

科目 コード /Code	科目名(和文) / Course Title	
<b>工学研究科共通型授業科目 / Common Subjects of Graduate School of Engineering</b>		
i010	工学研究科国際インターンシップ1	International Internship in Engineering 1
i011	工学研究科国際インターンシップ2	International Internship in Engineering 2
i034	実践的科学英語演習 I	Exercise in Practical Scientific English I
i041	科学技術者のためのプレゼンテーション演習	Professional Scientific Presentation Exercises
i042	工学と経済(上級)	Advanced Engineering and Economy
i046	実践的科学英語演習 II	Exercise in Practical Scientific English II
i049	エンジニアリングプロジェクトマネジメント	Project Management in Engineering
i051	現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」(6Hコース)	Frontiers in Modern Science and Technology(6H course)
i052	現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」(12Hコース)	Frontiers in Modern Science and Technology(12H course)
i055	現代科学技術特論(4回コース)	Advanced Modern Science and Technology(4 times course)
i056	現代科学技術特論(8回コース)	Advanced Modern Science and Technology(8 times course)
i060	現代科学技術特論(12回コース)	Advanced Modern Science and Technology(12 times course)
i061	先端マテリアルサイエンス通論(4回コース)	Introduction to Advanced Material Science and Technology(4 times course)
i062	先端マテリアルサイエンス通論(8回コース)	Introduction to Advanced Material Science and Technology(8 times course)
i063	先端マテリアルサイエンス通論(12回コース)	Introduction to Advanced Material Science and Technology(12 times course)
i064	労働衛生工学概論	Introduction to Occupational Health Engineering
<b>社会基盤工学専攻 / Civil and Earth Resources Engineering</b>		
<b>都市社会工学専攻 / Urban Management</b>		
<b>都市環境工学専攻 / Environmental Engineering</b>		
A019	コンクリート構造工学	Concrete Structural Engineering
A040	流砂水理学	Sediment Hydraulics
A055	環境地盤工学	Environmental Geotechnics
A216	水文学	Hydrology
A402	資源開発システム工学	Resources Development Systems
A405	地殻環境工学	Environmental Geosphere Engineering
A420	探査工学特論	Exploration Geophysics, Adv.
A805	リモートセンシングと地理情報システム	Remote Sensing and Geographic Information Systems
A808	景観デザイン論	Civic and Landscape Design
F003	連続体力学	Continuum Mechanics
F009	構造デザイン	Structural Design
F010	橋梁工学	Bridge Engineering
F011	数値流体力学	Computational Fluid Dynamics
F025	地盤力学	Geomechanics
F065	水域社会基盤工学	Hydraulic Engineering for Infrastructure Development and Management
F067	構造安定論	Structural Stability
F068	材料・構造マネジメント論	Material and Structural System & Management
F078	岩盤応力と地殻物性	Rock stress and physical properties
F085	地殻環境計測	Measurement in the earth's crust environment
F089	社会基盤安全工学	Infrastructure Safety Engineering
F100	応用水文学	Applied Hydrology
F103	環境防災生存科学	Case Studies Harmonizing Disaster Management and Environment Conservation
F106	流域管理工学	Integrated Disasters and Resources Management in Watersheds
F109	地盤防災工学	Disaster Prevention through Geotechnics
F113	グローバル生存学	Global Survivability Studies
F201	都市社会情報論	Information Technology for Urban Society
F203	公共財政論	Public Finance
F207	都市社会環境論	Urban Environmental Policy
F216	都市・交通情報工学	Intelligent Urban and Transportation Systems
F219	人間行動学	Quantitative Methods for Behavioral Analysis
F223	リスクマネジメント論	Risk Management
F227	構造ダイナミクス	Structural Dynamics
F241	ジオコンストラクション	Construction of Geotechnical Infrastructures
F251	自主企画プロジェクト	Exercise on Project Planning
F261	地震・ライフライン工学	Earthquake Engineering/Lifeline Engineering
F263	サイスミックシミュレーション	Seismic Engineering Exercise
F269	沿岸・都市防災工学	Coastal and Urban Water Disasters Engineering
F270	粘性流体力学	Viscous Fluid Dynamics
F271	混相流体力学	Multiphase Flow Dynamics
F272	自由表面流れの力学	Free Surface Flow Dynamics
F405	ジオフロント工学原論	Fundamental Geofront Engineering
F415	環境材料設計学	Ecomaterial Design
F464	水工計画学	Hydrologic Design and Management
F466	流域環境防災学	Disaster Mitigation for Sustainable Basin Environment
F500	資源工学の基礎数理	Applied Mathematics in Earth Resources Engineering
K016	計算地盤工学	Computational Geotechnics
W001	社会基盤構造工学	Structural Engineering for Civil Infrastructure
X311	都市基盤マネジメント論	Urban Infrastructure Management
X333	災害リスク管理論	Disaster Risk Management
<b>社会基盤工学専攻 / Civil and Earth Resources Engineering</b>		
F063	社会基盤工学実習	Practice in Infrastructure Engineering
U051	社会基盤工学総合セミナーA	Integrated Seminar on Infrastructure Engineering A
U052	社会基盤工学総合セミナーB	Integrated Seminar on Infrastructure Engineering B
U055	社会基盤工学セミナーA	Seminar on Infrastructure Engineering A
U056	社会基盤工学セミナーB	Seminar on Infrastructure Engineering B
U059	社会基盤工学インターンシップ	Internship on Infrastructure Engineering
U060	社会基盤工学ORT	ORT on Infrastructure Engineering
U064	社会基盤工学総合実習A	Practice in Advanced Infrastructure Engineering A
U065	社会基盤工学総合実習B	Practice in Advanced Infrastructure Engineering B
<b>都市社会工学専攻 / Urban Management</b>		
F150	長期インターンシップ	Long-Term Internship
F253	キャップストーンプロジェクト	Capstone Project
F257	都市社会工学セミナーA	Seminar on Urban Management A
F259	都市社会工学セミナーB	Seminar on Urban Management B
U201	都市社会工学総合セミナーA	Integrated Seminar on Urban Management A
U203	都市社会工学総合セミナーB	Integrated Seminar on Urban Management B
U210	都市社会工学実習	Practice in Urban Management
U216	都市社会工学ORT	ORT on Urban Management
U224	都市社会工学総合実習A	Practice in Advanced Urban Management A
U225	都市社会工学総合実習B	Practice in Advanced Urban Management B
<b>都市環境工学専攻 / Environmental Engineering</b>		
A622	地圏環境工学特論	Geohydro Environment Engineering, Adv.
A626	環境衛生学特論	Environmental Health, Adv.

A632	都市代謝工学	Urban Metabolism Engineering
A643	環境微生物学特論	Environmental Microbiology, Adv.
F234	水質衛生工学	Water Sanitary Engineering
F400	都市環境工学セミナーA	Seminar on Urban and Environmental Engineering A
F402	都市環境工学セミナーB	Seminar on Urban and Environmental Engineering B
F439	環境リスク学	Environmental Risk
F441	水環境工学	Water Quality Control Engineering
F446	大気・地球環境工学特論	Atmospheric and Global Environmental Engineering, Adv.
F449	都市環境工学演習A	Laboratory and Seminar on Urban and Environmental Engineering A
F450	都市環境工学演習B	Laboratory and Seminar on Urban and Environmental Engineering B
F454	循環型社会システム論	Systems Approach on Sound Material Cycles Society
F456	新環境工学特論I	New Environmental Engineering I, Adv.
F458	新環境工学特論II	New Environmental Engineering II, Adv.
F461	原子力環境工学	Nuclear Environmental Engineering, Adv.
F470	環境工学先端実験演習	Advanced Environmental Engineering Lab.
F472	環境工学実践セミナー	Seminar on Practical Issues in Urban and Environmental Engineering
F475	都市環境工学ORT	ORT on Urban and Environmental Engineering
U401	都市環境工学特別セミナーA	Seminar on Urban and Environmental Engineering A, Adv.
U403	都市環境工学特別セミナーB	Seminar on Urban and Environmental Engineering B, Adv.
X321	環境リスク管理リーダー論	Lecture on Environmental Risk Management Leader

**建築学専攻 / Architecture and Architectural Engineering**

A832	構造材料特論	Theory of Structural Materials, Adv.
A856	居住空間計画学	Dwelling Planning
B014	建築環境計画論 I	Theory of Architectural and Environmental Planning I
B015	建築環境計画論 II	Theory of Architectural and Environmental Planning II
B017	建築都市文化史学特論	History of Architecture and Environmental Design
B019	建築プロジェクトマネジメント論	Project Management
B030	応用固体力学	Applied Solid Mechanics
B035	人間生活環境デザイン論	Design Theory of Architecture and Human Environment
B036	建築史学特論	History of Japanese Architecture
B037	建築設計力学	Design Mechanics for Building Structures
B038	人間生活環境認知論	Theory of Cognition in Architecture and Human Environment
B040	構造解析学特論	Analysis of Structures, Adv.
B043	コンクリート系構造特論	Concrete Structures, Adv.
B044	耐震構造特論	Earthquake Resistant Structures, Adv.
B046	建築振動論	Dynamic Response of Building Structures
B052	構造安全制御	Control for Structural Safety
B053	建築環境物理学特論	Physics in Architectural Environmental Engineering, Adv.
B055	建築設備システム特論	Building Equipment Systems
B062	建築学特別演習I	Seminar on Architecture and Architectural Engineering, I
B063	建築学特別演習II	Seminar on Architecture and Architectural Engineering, II
B069	建築技術者倫理	Architectural Engineer Ethics
B071	インターンシップ I (建築)	Internship I, Architectural Design Practice
B073	インターンシップ II (建築)	Internship II, Architectural Design Practice
B075	建築設計実習	Architectural Design Practice
B077	建築設計演習 I	Architecture Design Studio I
B078	建築設計演習 I	Architecture Design Studio I
B079	建築設計演習 II	Architecture Design Studio II
B082	建築設計演習II	Architecture Design Studio II
B088	建築学総合演習	Exercises in Architecture and Architectural Engineering
B090	建築学特別演習IA	Seminar on Architecture and Architectural Engineering, IA
B091	建築学特別演習IB	Seminar on Architecture and Architectural Engineering, IB
B092	建築学特別演習IIA	Seminar on Architecture and Architectural Engineering, IIA
B093	建築学特別演習IIB	Seminar on Architecture and Architectural Engineering, IIB
B097	建築論・建築設計論特論	Theory of Architecture and Architectural Design, Adv.
B098	建築都市融合デザイン論	Architectural and Urban Integrated Design Theory
B222	環境制御工学特論	Environmental Control Engineering, Adv.
B226	建築地盤工学	Building Geoenvironment Engineering
B231	高性能構造工学	High Performance Structural Systems Engineering
B234	鋼構造特論	Steel Structures, Adv.
B238	建築風工学	Architectural Wind Engineering
B241	都市災害管理工学	Urban Disaster Management
B243	建築火災安全工学	Fire Safety Engineering of Building
B259	音響空間設計論	Theory of Acoustic Space Design in Architecture
i017	建築学コミュニケーション(専門英語)	Architecture Communication
Q005	建築設計・計画学セミナーI	Seminar on Architectural Design and Planning I
Q006	建築設計・計画学セミナーII	Seminar on Architectural Design and Planning II
Q008	建築構造学セミナーI	Seminar on Structural Engineering of Buildings I
Q009	建築構造学セミナーII	Seminar on Structural Engineering of Buildings II
Q011	建築環境工学セミナーI	Seminar on Environmental Engineering I
Q012	建築環境工学セミナーII	Seminar on Environmental Engineering II
Q013	建築環境工学セミナーIII	Seminar on Environmental Engineering III
Q014	建築環境工学セミナーIV	Seminar on Environmental Engineering IV
Q015	建築構造学セミナーIII	Seminar on Structural Engineering of Buildings III
Q016	建築構造学セミナーIV	Seminar on Structural Engineering of Buildings IV
Q017	建築設計・計画学セミナーIII	Seminar on Architectural Design and Planning III
Q018	建築設計・計画学セミナーIV	Seminar on Architectural Design and Planning IV
Q021	先端建築学特論I	Advanced Theory of Architecture and Architectural Engineering I
Q022	先端建築学特論II	Advanced Theory of Architecture and Architectural Engineering II
X401	デザイン方法論	Design Methodology

**機械理工学専攻 / Mechanical Engineering and Science**

**マイクロエンジニアリング専攻 / Micro Engineering**

**航空宇宙工学専攻 / Aeronautics and Astronautics**

B418	先進材料強度論	Strength of Advanced Materials
G001	応用数値計算法	Applied Numerical Methods
G003	固体力学特論	Solid Mechanics, Adv.
G005	熱物理学	Thermal Science and Engineering
G007	基礎流体力学	Introduction to Advanced Fluid Dynamics
G009	量子物性物理学	Quantum Condensed Matter Physics
G011	設計生産論	Design and Manufacturing Engineering
G013	動的システム制御論	Dynamic Systems Control Theory
G041	有限要素法特論	Advanced Finite Element Method
G049	インターンシップM(機械工学群)	Engineering Internship M
G056	English Technical Writing	English Technical Writing
G057	技術者倫理と技術経営	Engineering Ethics and Management of Technology
G058	複雑系機械工学基礎セミナー1	Basic Seminar of Complex Mechanical Engineering, 1
G059	複雑系機械工学基礎セミナー2	Basic Seminar of Complex Mechanical Engineering, 2
G061	応用数理学	Applied mathematical sciences
V003	バイオメカニクス	Biomechanics
V019	インターンシップDS(機械工学群)	Engineering Internship DS

V020	インターンシップDL(機械工学群)	Engineering Internship DL
V025	複雑系機械工学セミナーA	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program A
V027	複雑系機械工学セミナーB	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program B
V029	複雑系機械工学セミナーC	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program C
V031	複雑系機械工学セミナーD	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program D
V033	複雑系機械工学セミナーE	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program E
V035	複雑系機械工学セミナーF	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program F
X402	アーティファクトデザイン論	Theory for Designing Artifacts
X411	複雑系機械システムのデザイン	Design of Complex Mechanical Systems

**機械理工学専攻 / Mechanical Engineering and Science**

B407	ロボティクス	Robotics
B440	環境流体力学	Environmental Fluid Mechanics
B622	熱物性論	Thermophysics for Thermal Engineering
B631	高エネルギー材料工学	High Energy Radiation Effects in Solid
B635	量子ビーム応用工学	Quantum Beam Application Engineering
G017	破壊力学	Fracture Mechanics
G021	光物理学	Engineering Optics and Spectroscopy
G025	メカ機能デバイス工学	Mechanical Functional Device Engineering
G031	機械理工学セミナーA	Seminar on Mechanical Engineering and Science A
G032	機械理工学セミナーB	Seminar on Mechanical Engineering and Science B
G036	機械理工学基礎セミナーA	Basic Seminar on Mechanical Engineering and Science A
G037	機械理工学基礎セミナーB	Basic Seminar on Mechanical Engineering and Science B
G039	熱物質移動論	Transport Phenomena
G051	機械理工学特別実験及び演習第一	Experiments on Mechanical Engineering and Science Adv. I
G053	機械理工学特別実験及び演習第二	Experiments on Mechanical Engineering and Science Adv. II
G403	最適システム設計論	Optimum System Design Engineering
Q610	原子系の動力学セミナー	Seminar: Dynamics of Atomic Systems
V012	機械理工学特別演習A	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and Science A
V013	機械理工学特別演習B	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and Science B
V014	機械理工学特別演習C	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and Science C
V015	機械理工学特別演習D	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and Science D
V016	機械理工学特別演習E	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and Science E
V017	機械理工学特別演習F	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and Science F

**マイクロエンジニアリング専攻 / Micro Engineering**

B617	量子分子物理学特論	Quantum Theory of Molecular Physics
G204	マイクロファブリケーション	Microfabrication
G206	マイクロ・バイオシステム	Micro/bio system
G211	物性物理学1	Solid State Physics 1
G214	精密計測加工学	Precision Measurement and Machining
G216	マイクロエンジニアリングセミナーA	Seminar on Micro Engineering A
G217	マイクロエンジニアリングセミナーB	Seminar on Micro Engineering B
G223	マイクロエンジニアリング基礎セミナーA	Basic Seminar on Micro Engineering A
G224	マイクロエンジニアリング基礎セミナーB	Basic Seminar on Micro Engineering B
G226	マイクロエンジニアリング特別実験及び演習第一	Experiments on Micro Engineering Adv. I
G228	マイクロエンジニアリング特別実験及び演習第二	Experiments on Micro Engineering Adv. II
V201	微小電気機械システム創製学	Micro Electro Mechanical System Creation
V205	物性物理学2	Solid State Physics 2
V210	マイクロエンジニアリング特別演習A	Advanced Exercise in Micro Engineering A
V211	マイクロエンジニアリング特別演習B	Advanced Exercise in Micro Engineering B
V212	マイクロエンジニアリング特別演習C	Advanced Exercise in Micro Engineering C
V213	マイクロエンジニアリング特別演習D	Advanced Exercise in Micro Engineering D
V214	マイクロエンジニアリング特別演習E	Advanced Exercise in Micro Engineering E
V215	マイクロエンジニアリング特別演習F	Advanced Exercise in Micro Engineering F

**航空宇宙工学専攻 / Aeronautics and Astronautics**

C430	航空宇宙機力学特論	Advanced Flight Dynamics of Aerospace Vehicle
G230	動的固体力学	Dynamics of Solids and Structures
G405	推進工学特論	Propulsion Engineering, Adv.
G406	気体力学特論	Gas Dynamics, Adv.
G409	航空宇宙システム制御工学	Aerospace Systems and Control
G411	航空宇宙流体力学	Fluid Dynamics for Aeronautics and Astronautics
G418	航空宇宙工学特別実験及び演習第一	Experiments and Exercises in Aeronautics and Astronautics I
G420	航空宇宙工学特別実験及び演習第二	Experiments and Exercises in Aeronautics and Astronautics II
M226	気象学 I	Meteorology I
M227	気象学 II	Meteorology II
R410	航空宇宙機システムセミナー	Seminar on Aerospace systems
R419	システム制御工学セミナー	Seminar on Systems and Control
V401	電離気体工学セミナー	Seminar on Engineering Science of Ionized Gases
V405	航空宇宙流体力学セミナー	Seminar on Fluid Dynamics for Aeronautics and Astronautics
V412	気体力学セミナー	Seminar on Gas Dynamics
V413	機能構造力学セミナー	Seminar on Mechanics of Functional Solids and Structures

**原子核工学専攻 / Nuclear Engineering**

C031	量子制御工学	Quantum Manipulation Technology
C034	核エネルギー変換工学	Nuclear Energy Conversion and Reactor Engineering
C037	混相流工学	Multiphase Flow Engineering and Its Application
C038	核融合プラズマ工学	Physics of Fusion Plasmas
C047	放射線医学物理学	Medical Physics
C050	インターンシップM(原子核)	Engineering Internship M
C063	原子核工学特別実験及び演習第一	Experiments and Exercises on Nuclear Engineering, Adv. I
C064	原子核工学特別実験及び演習第二	Experiments and Exercises on Nuclear Engineering, Adv. II
C068	原子力工学応用実験	Nuclear Engineering Application Experiments
C070	基礎量子科学	Introduction to Quantum Science
C072	基礎量子エネルギー工学	Introduction to Advanced Nuclear Engineering
C076	基礎電磁流体力学	Fundamentals of Magnetohydrodynamics
C078	複合加速器工学	Advanced Accelerator Technology
C080	原子炉安全工学	Nuclear Reactor Safety Engineering
C082	応用中性子工学	Applied Neutron Engineering
C084	原子核工学最前線	Nuclear Engineering, Adv.
C086	原子核工学序論1	Introduction to Nuclear Engineering 1
C087	原子核工学序論2	Introduction to Nuclear Engineering 2
C089	原子核工学セミナーA	Seminar on Nuclear Engineering A, B
C090	原子核工学セミナーB	Seminar on Nuclear Engineering A, B
R001	量子ビーム科学特論	Quantum Beam Science, Adv.
R013	非線形プラズマ工学	Nonlinear Physics of Fusion Plasma
R017	インターンシップD(原子核)	Engineering Internship D
R019	原子核工学特別セミナーA	Seminar on Nuclear Engineering, Adv. A
R021	原子核工学特別セミナーB	Seminar on Nuclear Engineering, Adv. B
R023	原子核工学特別セミナーC	Seminar on Nuclear Engineering, Adv. C

R025	原子核工学特別セミナーD	Seminar on Nuclear Engineering, Adv. D
R027	原子核工学特別セミナーE	Seminar on Nuclear Engineering, Adv. E
R029	原子核工学特別セミナーF	Seminar on Nuclear Engineering, Adv. F
W620	医学放射線計測学	Radiation Measurement for Medicine
C012	原子力・核融合材料工学	Nuclear fission and fusion material engineering

**材料工学専攻 / Materials Science and Engineering**

C209	非鉄製錬学特論	Non-ferrous extractive metallurgy, Adv.
C240	材料工学特別実験及演習第一	Laboratory & Seminar in Materials Science and Engineering, Adv. I
C241	材料工学特別実験及演習第二	Laboratory & Seminar in Materials Science and Engineering, Adv. II
C242	材料熱力学特論	Materials Thermodynamics, Adv.
C243	材料工学コースワーク1	Materials Science Coursework, Adv.1
C244	材料工学コースワーク2	Materials Science Coursework, Adv.2
C251	材料工学セミナーA	Seminar on Materials Science and Engineering A
C253	材料工学セミナーB	Seminar on Materials Science and Engineering B
C263	結晶物性学特論	Physical Properties of Crystals, Adv.
C271	磁性物理	Magnetism and Magnetic Materials
C273	社会基盤材料特論 I	Advanced Materials Science & Engineering in industries I
C275	社会基盤材料特論 II	Advanced Materials Science & Engineering in industries II
C277	インターンシップM(材料工学)	Internship in Materials Science & Engineering
C286	原子分子工学特論	Atomic-molecular scale engineering
C289	先進構造材料特論	Advanced Structural Metallic Materials
C290	材料電気化学特論	Electrochemistry for Materials Processing, Adv.
C855	計算材料学特論	Computational Materials Science, Adv.
R241	材料工学特別セミナーA	Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.A
R242	材料工学特別セミナーB	Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.B
R243	材料工学特別セミナーC	Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.C
R244	材料工学特別セミナーD	Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.D
R245	材料工学特別セミナーE	Seminar on Materials Science and Engineering, Adv. E
R247	材料工学特別セミナーF	Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.F

**電気電子デジタル理工学専攻 / Electrical, Electronic, and Digital Science and Engineering**

C601	電気数学特論	Applied Mathematics for Electrical Engineering, Adv.
C604	応用システム理論	Applied Systems Theory
C610	電磁気学特論	Electromagnetic Theory, Adv.
C611	電磁界シミュレーション	Computer Simulation of Electrodynamics
C612	宇宙電波工学	Space Radio Engineering
C613	超伝導工学	Superconductivity Engineering
C617	マイクロ波応用工学	Applied Microwave Engineering
C627	研究インターンシップM(電気)	Research Internship(M)
C628	状態方程式論	State Space Theory of Dynamical Systems
C631	制御系設計論	Design of Control Systems
C643	電気工学特別実験及演習1	Advanced Experiments and Exercises in Electrical Engineering I
C646	電気工学特別実験及演習2	Advanced Experiments and Exercises in Electrical Engineering II
C710	電子工学特別実験及演習1	Advanced Experiments and Exercises in Electronic Science and Engineering I
C713	電子工学特別実験及演習2	Advanced Experiments and Exercises in Electronic Science and Engineering II
C718	電気工学特別研修1(インターン)	Advanced Seminar in Electrical Engineering I
C720	電気工学特別研修2(インターン)	Advanced Seminar in Electrical Engineering II
C800	半導体ナノスピントロニクス	Semiconductor Nanospintronics
C801	電子装置特論	Charged Particle Beam Apparatus
C803	量子情報科学	Quantum Information Science
C810	半導体工学特論	Semiconductor Engineering, Adv.
C813	電子材料学特論	Electronic Materials, Adv.
C819	表面電子物性工学	Surface Electronic Properties
C821	研究インターンシップM(電子)	Research Internship(M)
C825	量子論電子工学	Quantum Theory for Electronics
C830	量子計測工学	Quantum measurement
C846	電子工学特別研修1(インターン)	Advanced Seminar in Electronic Science and Engineering I
C848	電子工学特別研修2(インターン)	Advanced Seminar in Electronic Science and Engineering II
C851	電気伝導	Electrical Conduction in Condensed Matter
C901	知能的デザイン工学	Intelligent Design Engineering
C902	デジタル・グリーン理工学の俯瞰と展望	Overview and Prospect of Digital and Green Science and Engineering
C903	データ駆動型エネルギー工学	Data-Driven Energy Engineering
C904	光量子情報デバイス工学	Quantum Optoelectronics Information Devices
C905	機械学習のためのネットワーク処理	Network Science for Machine Learning
C906	光量子情報科学の基礎	Fundamentals of Quantum Optoelectronics Information Science
C907	デジタル・グリーン領域特別研修1	Advanced Training in Field of Digital and Green Science and Engineering I
C908	デジタル・グリーン領域特別研修2	Advanced Training in Field of Digital and Green Science and Engineering II
C909	光・電子・量子領域特別研修1	Advanced Training in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering I
C910	光・電子・量子領域特別研修2	Advanced Training in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering II
C911	電気・システム・生体工学領域特別研修1	Advanced Training in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering I
C912	電気・システム・生体工学領域特別研修2	Advanced Training in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering II
C913	デジタル・グリーン領域特別実験及演習1	Advanced Experiments and Exercises in Field of Digital and Green Science and Engineering I
C914	デジタル・グリーン領域特別実験及演習2	Advanced Experiments and Exercises in Field of Digital and Green Science and Engineering II
C915	光・電子・量子領域特別実験及演習1	Advanced Experiments and Exercises in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering I
C916	光・電子・量子領域特別実験及演習2	Advanced Experiments and Exercises in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering II
C917	電気・システム・生体工学領域特別実験及演習1	Advanced Experiments and Exercises in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering I
C918	電気・システム・生体工学領域特別実験及演習2	Advanced Experiments and Exercises in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering II
C919	デジタル・グリーン領域特別セミナー	Advanced Seminar in Field of Digital and Green Science and Engineering
C920	光・電子・量子領域特別セミナー	Advanced Seminar in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering
C921	電気・システム・生体工学領域特別セミナー	Advanced Seminar in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering
C922	デジタル・グリーン領域特別演習1	Advanced Exercises in Field of Digital and Green Science and Engineering I
C923	デジタル・グリーン領域特別演習2	Advanced Exercises in Field of Digital and Green Science and Engineering II
C924	光・電子・量子領域特別演習1	Advanced Exercises in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering I
C925	光・電子・量子領域特別演習2	Advanced Exercises in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering II
C926	電気・システム・生体工学領域特別演習1	Advanced Training in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering I
C927	電気・システム・生体工学領域特別演習2	Advanced Training in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering II
C928	研究インターンシップD(デジタル・グリーン領域)	Research Internship (D) (Digital and Green Science and Engineering)
C929	研究インターンシップD(光・電子・量子領域)	Research Internship (D) (Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering)
C930	研究インターンシップD(電気・システム・生体工学領域)	Research Internship (D) (Electrical, Systems, and Biomedical Engineering)
C931	研究インターンシップM(デジタル・グリーン領域)	Research Internship (M) (Digital and Green Science and Engineering)
C932	研究インターンシップM(光・電子・量子領域)	Research Internship (M) (Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering)
C933	研究インターンシップM(電気・システム・生体工学領域)	Research Internship (M) (Electrical, Systems, Biomedical Engineering)
K010	先端電気電子工学通論	Recent Advances in Electrical and Electronic Engineering
R610	電気工学特別セミナー	Advanced Electrical Engineering Seminar
R630	研究インターンシップD(電気)	Research Internship (D)
R632	電気工学特別演習1	Advanced Exercises on Electrical Engineering I
R633	電気工学特別演習2	Advanced Exercises on Electrical Engineering II
R701	電子工学特別セミナー	Advanced Seminar on Electronic Science and Engineering
R823	研究インターンシップD(電子)	Research Internship (D)
R825	電子工学特別演習1	Advanced Exercises on Electronic Science and Engineering I
R827	電子工学特別演習2	Advanced Exercises on Electronic Science and Engineering II

化学理工学専攻 / Chemical Science and Engineering

C014	核燃料サイクル工学1	Nuclear Fuel Cycle 1
C015	核燃料サイクル工学2	Nuclear Fuel Cycle 2
D037	材料化学特別実験及演習	Laboratory and Exercise in Material Chemistry
D234	物質エネルギー化学特別実験及演習	Experiments & Exercises in Energyand Hydrocarbon Chemistry, Adv.
D432	分子工学特別実験及演習 I	Laboratory and Exercises in Molecular Engineering I
D433	分子工学特別実験及演習 II	Laboratory and Exercises in Molecular Engineering II
D640	高分子化学特別実験及演習	Polymer Chemistry Laboratory & Exercise
D652	高分子物性	Polymer Physical Properties
D828	合成・生物化学特別実験及演習	Special Experiments and Exercises Synthetic Chemistryand Biological Chemistry
D837	Supramolecular Chemistry	Supramolecular Chemistry
E038	プロセス設計	Process Design
E041	研究インターンシップ(化工)	Research Internship in Chemical Engineering
E045	化学工学特別実験及演習 I	Research in Chemical EngineeringI
E047	化学工学特別実験及演習 II	Research in Chemical EngineeringII
E049	化学工学特別実験及演習 III	Research in Chemical EngineeringIII
E051	化学工学特別実験及演習 IV	Research in Chemical EngineeringIV
H007	高分子材料化学	Chemistry of Polymer Materials
H011	プロセスシステム論	Advanced Process Systems Engineering
H015	応用固体化学	Industrial Solid-State Chemistry
H023	環境システム工学	Environmental System Engineering
H024	生物物理工学	Physics in Biological Engineering
H025	材料解析化学	Analysis and Characterization of Materials
H029	高分子機能物性	Polymer Physics and Function
H033	化学工学特論第三	Special Topics in Chemical Engineering III
H035	化学工学特論第四	Special Topics in Chemical Engineering IV
H036	バイオ・高分子マテリアルDX論	Material digital transformation of bio/synthetic polymer materials
H205	無機固体化学	Inorganic Solid-State Chemistry
H208	物質エネルギー化学特別セミナーA	Seminar on Energy & Hydrocarbon Chemistry (A)
H209	先端医工学	Advanced Biomedical Engineering
H210	有機錯体化学	Chemistry of Organometallic Complexes
H213	有機触媒化学	Catalysis in Organic Reactions
H226	錯体触媒設計学	Chemistry of Well-Defined Catalysts
H401	統計熱力学	Statistical Thermodynamics
H431	Molecular Porous Physical Chemistry	Molecular Porous Physical Chemistry
H607	高分子生成論	Design of Polymerization Reactions
H610	反応性高分子	Reactive Polymers
H611	生体機能高分子	Biomacromolecular Science
H613	高分子機能学	Polymer Structure and Function
H616	高分子集合体構造	Polymer Supermolecular Structure
H622	高分子基礎物理化学	Fundamental Physical Chemistry of Polymers
H643	高分子溶液学	Polymer Solution Science
H645	高分子機能化学	Polymer Functional Chemistry
H647	高分子制御合成	Polymer Controlled Synthesis
H649	高分子合成	Polymer Synthesis
H663	生命医科学	Life and Medical Sciences
H812	分子生物化学	Molecular Biology
H818	先端有機化学	Advanced Organic Chemistry
H834	精密合成化学	Fine Synthetic Chemistry
H836	先端生物化学	Advanced Biological Chemistry
H901	Advanced Functional Polymers Using Integrative English	Advanced Functional Polymers Using Integrative English
H903	Biotechnology	Biotechnology
H904	Porous quantum chemistry	Porous quantum chemistry
H905	エネルギー物理化学	Energy Physical Chemistry
H906	ケミカルバイオロジー	Chemical Biology
H908	化学から生物へ	From Chemistry to Biology
H910	化学理工学特論 I (物理・量子)	Special Topics in Chemical Scienceand Engineering I(Physical and Quantum)
H911	化学理工学特論 II (有機化学)	Special Topics in Chemical Scienceand Engineering II(Organic Chemistry)
H912	化学理工学特論 III (無機・分析)	Special Topics in Chemical Scienceand Engineering III(Inorganic and Analytical)
H913	化学理工学特論 IV (高分子化学)	Special Topics in Chemical Scienceand Engineering IV(Polymer Chemistry)
H914	化学理工学特論 V (生物化学)	Special Topics in Chemical Scienceand Engineering V(Biological Chemistry)
H915	化学理工学特論 VI (化学工学)	Special Topics in Chemical Scienceand Engineering VI(Chemical Engineering)
H916	計算化学工学 I	Computational Chemical Engineering I
H917	計算化学工学 II	Computational Chemical Engineering II
H918	光物理化学	Photophysical Chemistry
H919	構造有機化学 I	Structural Organic Chemistry I
H920	構造有機化学 II	Structural Organic Chemistry II
H929	高分子物性	Polymer Physical Properties
H932	情報化学および演習	Information Chemistry with Exercises
H933	触媒物理化学	Physical Chemistry for Catalysts and Catalysis
H936	先端移動現象論	Transport Phenomena, Adv.
H939	先端化学理工学 III	Advanced Chemical Science and Engineering III
H940	先端化学理工学 IV	Advanced Chemical Science and Engineering IV
H941	先端光・触媒化学	Advanced Chemistry of Photocatalysis and Catalysis
H943	先端反応工学	Chemical Reaction Engineering, Adv.
H945	先端放射化学	Advanced Radiochemistry
H948	物理化学(統計・マクロ)	Physical Chemistry (Statistical and Macro)
H949	物理化学(量子・ミクロ)	Physical Chemistry(Quantum and Micro)
H951	分離操作論	Separation Process Engineering, Adv.
H953	無機錯体化学	Coordination Chemistry
H954	有機合成化学 I	Organic Synthesis I
H960	量子物性化学	Quantum Solid State Chemistry
H961	化学理工学コースワーク I	Coursework in Chemical Science and Engineering I
H962	化学理工学コースワーク II	Coursework in Chemical Science and Engineering II
H963	化学理工学コースワーク III	Coursework in Chemical Science and Engineering III
H964	化学理工学コースワーク IV	Coursework in Chemical Science and Engineering IV
H965	化学理工学特別セミナー I	Special Seminar in Chemical Science and Engineering I
H966	化学理工学特別セミナー II	Special Seminar in Chemical Science and Engineering II
H967	化学理工学特別セミナー III	Special Seminar in Chemical Science and Engineering III
H968	化学理工学総論	Overview of Chemical Science and Engineering
H969	有機金属化学 I	Organometallic Chemistry I
H970	有機金属化学 II	Organometallic Chemistry II
P110	材料化学総論	General Material Chemistry
P651	高分子科学セミナー I	Polymer Science Seminar I
P652	高分子科学セミナー II	Polymer Science Seminar II
S002	機能材料設計学特論	Design of Functional Materials, Advanced
S003	無機構造化学特論	Inorganic Structural Chemistry, Advanced
S006	応用固体化学特論	Industrial Solid-State Chemistry, Advanced
S010	有機反応化学特論	Organic Reaction Chemistry, Advanced
S013	天然物有機化学特論	Organic Chemistry of Natural Products, Advanced
S016	材料解析化学特論	Analytical Chemistry of Materials, Advanced
S019	高分子材料物性特論	Physical Properties of Polymer Materials, Advanced
S022	高分子材料合成特論	Synthesis of Polymer Materials, Advanced

S204	物質エネルギー化学特別セミナー1	Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 1
S205	物質エネルギー化学特別セミナー2	Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 2
S206	物質エネルギー化学特別セミナー3	Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 3
S401	分子工学特論	Advanced Molecular Engineering
S404	分子工学特別セミナー1	Advanced Seminar on Molecular Engineering 1
S405	分子工学特別セミナー2	Advanced Seminar on Molecular Engineering 2
S604	高分子化学特別セミナー1	Advanced Seminar on Polymer Chemistry 1
S605	高分子化学特別セミナー2	Advanced Seminar on Polymer Chemistry 2
S807	合成・生物化学特別セミナー1	Special Seminar 1 in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry
S808	合成・生物化学特別セミナー2	Special Seminar 2 in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry
S809	合成・生物化学特別セミナー3	Special Seminar 3 in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry
T004	化学工学特別セミナー1	Special Seminar in Chemical Engineering 1
T006	化学工学特別セミナー3	Special Seminar in Chemical Engineering 3

**融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program**  
**- 応用力学分野 / Laboratory of Applied Mechanics**

G047	応用力学	Applied Dynamics
V037	応用力学特別実験及び演習第一	Advanced Experiment and Exercise in Applied Mechanics I
V039	応用力学特別実験及び演習第二	Advanced Experiment and Exercise in Applied Mechanics II
W005	応用力学特別演習A	Advanced Exercise in Applied Mechanics A
W007	応用力学特別演習B	Advanced Exercise in Applied Mechanics B
W009	応用力学特別演習C	Advanced Exercise in Applied Mechanics C
W011	応用力学特別演習D	Advanced Exercise in Applied Mechanics D
W013	応用力学特別演習E	Advanced Exercise in Applied Mechanics E
W015	応用力学特別演習F	Advanced Exercise in Applied Mechanics F
W017	構造工学実験法	Structural Testing Technology
W019	インターンシップM(応用力学)	Engineering Internship M
W021	インターンシップDS(応用力学)	Engineering Internship DS
W023	インターンシップDL(応用力学)	Engineering Internship DL
W025	応用力学セミナーA	Seminar on Applied Mechanics A
W027	応用力学セミナーB	Seminar on Applied Mechanics B

**融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program**  
**- 物質機能・変換科学分野 / Laboratory of Materials Engineering and Chemistry**

H403	ディメンジョンの制御とナノ・マイクロ化学	Dimensional Control and Micro-Nano Systems
H404	分子機能と複合・集積機能	Molecular Function and Composite-Assembly Function
H412	先端二次電池	Advances in Rechargeable Batteries
H444	Mathematics and Numerical Computing	Mathematics and Numerical Computing
H446	English for Debate and Communications	English for Debate and Communications
H470	JGP国際インターンシップ I (短期)	JGP International Internship I
H471	JGP国際インターンシップ II (中期)	JGP International Internship II
H472	JGP国際インターンシップ III (長期)	JGP International Internship III
P448	JGPセミナー I	Japan Gateway Project Seminar I
P450	JGPセミナー II	Japan Gateway Project Seminar II
P452	JGPセミナー III	Japan Gateway Project Seminar III
P454	JGPセミナー IV	Japan Gateway Project Seminar IV
P456	JGPセミナー V	Japan Gateway Project Seminar V
P457	JGPセミナー VI	Japan Gateway Project Seminar VI
P459	JGPセミナー VII	Japan Gateway Project Seminar VII
P461	JGPセミナー VIII	Japan Gateway Project Seminar VIII
P463	JGPセミナー IX	Japan Gateway Project Seminar IX
P465	JGPセミナー X	Japan Gateway Project Seminar X
P467	JGPセミナー XI	Japan Gateway Project Seminar XI
P469	JGPセミナー XII	Japan Gateway Project Seminar XII
W432	物質機能・変換科学特別実験及演習 I	Laboratory and Exercise on Materials Engineering and Chemistry I
W433	物質機能・変換科学特別実験及演習 II	Laboratory and Exercise on Materials Engineering and Chemistry II
W434	物質機能・変換科学特別実験及演習 III	Laboratory and Exercise on Materials Engineering and Chemistry III
W435	物質機能・変換科学特別実験及演習 IV	Laboratory and Exercise on Materials Engineering and Chemistry IV
W437	物質機能・変換科学特別セミナー I	Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry I
W438	物質機能・変換科学特別セミナー II	Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry II
W439	物質機能・変換科学特別セミナー III	Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry III
W440	物質機能・変換科学特別セミナー IV	Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry IV
W441	物質機能・変換科学特別セミナー V	Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry V
W442	物質機能・変換科学特別セミナー VI	Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry VI

**融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program**  
**- 生命・医工融合分野 / Laboratory of Engineering for Life Science and Medicine**

W606	画像診断学	Diagnostic Imaging
W641	生理学	Physiology
W652	医学物理学	Medical Physics
W670	生命・医工分野セミナーA(修士)	Seminar on Bio-Medical Engineering A (MC)
W671	生命・医工分野セミナーB(修士)	Seminar on Bio-Medical Engineering B (MC)
W681	生命・医工分野特別実験および演習第一	Experiments and Exercises on Bio-Medical Engineering, Adv. I
W683	生命・医工分野特別実験および演習第二	Experiments and Exercises on Bio-Medical Engineering, Adv. II
W685	生命・医工分野特別セミナーA	Seminar on Bio-Medical Engineering A
W687	生命・医工分野特別セミナーB	Seminar on Bio-Medical Engineering B
W689	生命・医工分野特別セミナーC	Seminar on Bio-Medical Engineering C
W690	生命・医工分野特別セミナーD	Seminar on Bio-Medical Engineering D
W691	インターンシップM(生命・医工)	Bio-Medical Engineering Internship M
W692	インターンシップD(生命・医工)	Bio-Medical Engineering Internship D

**融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program**  
**- 融合光・電子科学創成分野 / Laboratory of Interdisciplinary Photonics and Electronics**

X001	融合光・電子科学の展望	Perspectives of Interdisciplinary Photonics and Electronics
X003	融合光・電子科学特別実験及演習1	Advanced Experiments and Exercises in Interdisciplinary Photonics and Electronics I
X005	融合光・電子科学特別実験及演習2	Advanced Experiments and Exercises in Interdisciplinary Photonics and Electronics II
X007	融合光・電子科学特別セミナー	Advanced Seminar on Interdisciplinary Photonics and Electronics
X009	融合光・電子科学演論	Recent Advances in Interdisciplinary Photonics and Electronics
X015	融合光・電子科学特別研修1(インターン)	Advanced Seminar in Interdisciplinary Photonics and Electronics I
X017	融合光・電子科学特別研修2(インターン)	Advanced Seminar in Interdisciplinary Photonics and Electronics II
X019	研究インターンシップM(融合光)	Research Internship (M)
X021	研究インターンシップD(融合光)	Research Internship (D)
X023	融合光・電子科学特別演習1	Advanced Exercises on Interdisciplinary Photonics and Electronics I
X025	融合光・電子科学特別演習2	Advanced Exercises on Interdisciplinary Photonics and Electronics II

**融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program**  
**- 人間安全保障工学分野 / Laboratory of Human Security Engineering**

X301	人間安全保障工学概論	Human Security Engineering
X305	都市ガバナンス学各論1	Lectures in Urban Governance 1
X307	都市ガバナンス学各論2	Lectures in Urban Governance 2

X315	都市基盤マネジメント学各論1	Lectures in Urban Infrastructure Management 1
X317	都市基盤マネジメント学各論2	Lectures in Urban Infrastructure Management 2
X323	健康リスク管理学各論1	Lectures in Health Risk Management 1
X325	健康リスク管理学各論2	Lectures in Health Risk Management 2
X335	災害リスク管理学各論1	Lectures in Disaster Risk Management 1
X337	災害リスク管理学各論2	Lectures in Disaster Risk Management 2
X339	人間安全保障工学インターンシップ	Internship for Human Security Engineering
X341	アドバンスト・キャップストーン・プロジェクト	Advanced Capstone Project
X351	人間安全保障工学セミナーA	Human Security Engineering Seminar A
X352	人間安全保障工学セミナーB	Human Security Engineering Seminar B

**融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program**  
**- デザイン学分野 / Laboratory of Design Science**

V202	微小電気機械創製学	Introduction to the Design and Implementation of Micro-Systems
X433	情報システムデザイン	Information Systems Design
X434	防災・減災デザイン論	Designs for Emergency Management
X438	統計的学習理論	Statistical Learning Theory
X450	社会デザイン実践	Practices of Designing Society
X456	マーケティングリサーチ	Marketing Research
X462	心理システムデザイン演習 I	Seminar on Psychology and Design Studies I
X463	心理システムデザイン演習 II	Seminar on Psychology and Design Studies II
X464	心理デザインデータ解析演習	Seminar on Data Analysis in Psychology and Design Studies
X466	デザイン心理学特論	Advanced Studies: Cognitive Sciences
X468	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)S1	Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) S1
X469	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)S2	Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) S2
X477	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L1	Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) L1
X478	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L2	Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) L2
X479	フィールドインターンシップL(デザイン学)	Filed Internship L
X480	リサーチインターンシップL(デザイン学)	Research-Intensive Abroad Internship L
X481	デザイン学特別演習I	Design Science Exercise, Adv. 1
X482	デザイン学特別演習II	Design Science Exercise, Adv. 2
X483	オープンイノベーション実習1	Open Innovation Practice 1
X484	オープンイノベーション実習2	Open Innovation Practice 2
X490	デザイン学コミュニケーションストラテジー	Communication Strategies for Design Research
X728	フィールド分析法	Field Analysis
X732	パターン認識特論	Pattern Recognition, Adv.
X733	言語情報処理特論	Language Information Processing, Adv.

**融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program**  
**- 総合医療学分野 / Laboratory of Integrated Medical Engineering**

X604	材料化学基礎	Basic Material Chemistry
X671	総合医療工学分野特別実験および演習第一	Experiments and Exercises on Integrated Medical Engineering, Adv. I
X672	総合医療工学分野特別実験および演習第二	Experiments and Exercises on Integrated Medical Engineering, Adv. II
X681	総合医療工学分野セミナーA(修士)	Integrated Medical Engineering Seminar A
X682	総合医療工学分野セミナーB(修士)	Integrated Medical Engineering Seminar B
X683	総合医療工学分野特別セミナーA	Special Seminar A on Integrated Medical Engineering
X684	総合医療工学分野特別セミナーB	Special Seminar B on Integrated Medical Engineering
X685	総合医療工学分野特別セミナーC	Special Seminar C on Integrated Medical Engineering
X686	総合医療工学分野特別セミナーD	Special Seminar D on Integrated Medical Engineering

科目ナンバリング		G-ENG90 8i010 PE20			
授業科目名 <英訳>	工学研究科国際インターンシップ 1 International Internship in Engineering 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 講師	本多 充 KOWHAKUL, Wasana
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>京都大学工学研究科および工学研究科各専攻通して募集のある海外でのインターンシップや関連する研修事業（3か月未満のもの）、あるいは国内での実施であっても海外でのインターンシップと同程度の学修効果が見込める事業を対象とする。多様な環境に身を置くことで、主体性や行動力、国際性、語学力などを磨き、修了後のキャリア形成に役立てることを目的とする。</p>					
【到達目標】					
<p>海外の大学や企業など、多様な環境下でインターンシップを体験することにより、国際的視野の拡大、国際感覚の獲得、外国語運用能力（コミュニケーション能力）の向上、異文化の受容性の向上（異文化適応能力）を高めることを目的とする。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>計画書提出（1回） インターンシップ実施の1ヶ月以上前に様式「国際インターンシップ計画書」に記入の上、提出し、事前審査を受ける。</p> <p>海外インターンシップ（1回） 海外インターンシップに参加する。</p> <p>成果報告会（1回） インターンシップ参加者がインターンシップで得られた成果を報告し、その内容について議論する。</p>					
【履修要件】					
<p>インターンシップ先で使われる言語について十分な語学力を有すること。 渡航前に必ず所定の海外旅行保険に加入済みであること。 事前に海外渡航届を提出していること。</p>					
【成績評価の方法・観点】					
<p>履修登録後、インターンシップに参加する1か月前には必ず「国際インターンシップ計画書」を所定様式に記入のうえ、大学院掛に提出し、担当教員による事前審査を受けること。 インターンシップ終了後にインターンシップ報告書の提出、および報告会での発表内容に基づき、単位の付与を判断する（100%）。 また、インターンシップの受け入れ機関による修了書も提出することが望ましい。 修了に必要な単位として認定する場合は、各専攻、融合工学コース分野において判定する。修了に必要な単位として認定しない場合は、工学基盤教育研究センターにおいて判定する。この場合は増加単位とする。 当該インターンシップを工学研究科国際インターンシップ「1」（1単位科目）、「2」（2単位科目）のどちらの科目の単位として認定するかは、インターンシップ期間やその期間での実習内容に基づ</p>					
----- 工学研究科国際インターンシップ1(2)へ続く -----					

工学研究科国際インターンシップ1(2)

き定めるが、「2」の場合は海外渡航を必須とする。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
なし

(関連URL)

(無し)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

インターンシップ申し込みの前に、指導教員とよく相談のこと。  
その他については適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

参加しようとするインターンシップが修了に必要な単位として認定されるか否か、予め参加前に各専攻、融合工学コース分野の事務にお問い合わせること。その他については、工学基盤教育研究センターにお問い合わせること。

工学基盤教育研究センター

Tel: 075-383-2048

Mail: 090aglobal mail2.adm.kyoto-u.ac.jp ( を@に書き換えて下さい)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i011 PE20			
授業科目名 <英訳>	工学研究科国際インターンシップ2 International Internship in Engineering 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 講師	本多 充 KOWHAKUL, Wasana
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>京都大学工学研究科および工学研究科各専攻を通して募集のある海外でのインターンシップや関連する研修事業（目安として3か月程度かそれ以上のもの）を対象とする。多様な環境に身を置くことで、主体性や行動力、国際性、語学力などを磨き、修了後のキャリア形成に役立てることを目的とする。</p>					
【到達目標】					
<p>海外の大学や企業など、多様な環境下でインターンシップを体験することにより、国際的視野の拡大、国際感覚の獲得、外国語運用能力（コミュニケーション能力）の向上、異文化の受容性の向上（異文化適応能力）を高めることを目的とする。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>計画書提出（1回） インターンシップ実施の1ヶ月以上前に様式「国際インターンシップ計画書」に記入の上、提出し、事前審査を受ける。</p> <p>海外インターンシップ（1回） 海外インターンシップに参加する。</p> <p>成果報告会（1回） インターンシップ参加者がインターンシップで得られた成果を報告し、その内容について議論する。</p>					
【履修要件】					
<p>インターンシップ先で使われる言語について十分な語学力を有すること。 渡航前に必ず所定の海外旅行保険に加入済みであること。 事前に海外渡航届を提出していること。</p>					
【成績評価の方法・観点】					
<p>履修登録後、インターンシップに参加する1か月前には必ず「国際インターンシップ計画書」を所定様式に記入のうえ、大学院掛に提出し、担当教員による事前審査を受けること。 インターンシップ終了後にインターンシップ報告書の提出、および報告会での発表内容に基づき、単位の付与を判断する（100%）。 また、インターンシップの受け入れ機関による修了書も提出することが望ましい。 修了に必要な単位として認定する場合は、各専攻、融合工学コース分野において判定する。修了に必要な単位として認定しない場合は、工学基盤教育研究センターにおいて判定する。この場合は増加単位とする。 当該インターンシップを工学研究科国際インターンシップ「1」（1単位科目）、「2」（2単位科目）のどちらの科目の単位として認定するかは、インターンシップ期間やその期間での実習内容に基づ</p>					
----- 工学研究科国際インターンシップ2(2)へ続く -----					

工学研究科国際インターンシップ2(2)

き定めるが、「2」の場合は海外渡航を必須とする。

**[教科書]**

無し

**[参考書等]**

(参考書)

無し

**[授業外学修(予習・復習)等]**

インターンシップ申し込みの前に、指導教員とよく相談のこと。  
その他については適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

参加しようとするインターンシップが修了に必要な単位として認定されるか否か、予め参加前に各専攻、融合工学コース分野に問い合わせること。その他については、工学基盤教育研究センターに問い合わせること。

工学基盤教育研究センター

Tel: 075-383-2048

Mail: 090aglobal mail2.adm.kyoto-u.ac.jp ( を@に書き換えて下さい)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i034 SE20				
授業科目名 <英訳>	実践的科学英語演習 Exercise in Practical Scientific English I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	講師 教授 講師 講師 講師	KOWHAKUL, Wasana 本多 充 平井 義和 石塚 師也 林 和希
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	火3	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語	
<b>[授業の概要・目的]</b>						
<p>このコースは、工学修士および博士課程のすべての学生が受講できます。このコースでは、科学論文や提案書（原稿、雑誌論文、研究論文などと呼ばれる場合もあります）を効果的で効率的な方法で書く、あるいはそれらを改善するための戦略を紹介します。このコースは、理系学生のなかでも特に科学論文や提案書を書くことにあまり慣れていない学生、国際的な査読誌に投稿するため自分の研究結果を論文にまとめる予定の学生、および研究活動計画の提案書を作成する訓練が必要な学生に向けた授業です。</p> <p>This course is open to all master's and doctoral engineering students. The course will introduce and improve strategies for writing effective scientific papers and proposals (it may be called a manuscript, a journal article, or a research article) in an efficient way including those new to the task. The course is designed for early-career researchers in the sciences, those who are relatively new to the task of writing scientific papers and proposals, those who will be drafting manuscripts related to their own research results for submission to an international refereed journal, and those who need practice in drafting proposals identifying important scientific questions and planning activities to find answers to those questions.</p>						
<b>[到達目標]</b>						
<p>講義と演習を通じてスキルの習得とレベルアップを目指します。学生が原稿作成する過程で、講師が適宜フィードバックします。受講生は、次の3つの主要なスキルを習得するための実践的な取り組みをします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 戦略: 編集者と査読者にとって出版したい内容と、その理由を理解する。</li> <li>- 内容: 特定の分野における競争力のある研究論文の書き方を理解する。</li> <li>- 言語: 論文の読者と明確かつ効果的に英語コミュニケーションを行うための技術を習得する。</li> </ul> <p>In order to obtain and expand skills, students will learn from the lecture and through practice. Professors will provide feedback as students navigate the manuscript creation steps. Students will take a practical approach to developing skills in three key areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strategy: Understanding what editors and referees want to publish, and why.</li> <li>- Content: Understanding what makes a compelling research article in a particular discipline area.</li> <li>- Language: Developing techniques to enhance clear and effective communication with readers in English</li> </ul>						
<b>[授業計画と内容]</b>						
<p>授業計画と内容/Course Topics : 今年度は15週にわたって実施します。講義における学習活動とトピックスは以下のとおりです。 This class will run for 15 weeks this semester. Class learning activities and topics are listed below.</p>						
----- 実践的科学英語演習 (2)へ続く -----						

## 実践的科学英語演習 (2)

---

このコースは4つの主要な部分から構成されます。

パート 1: 研究論文の構成と査読者による論文の評価基準について

パート 2: 論文の各セクションをどのタイミングで、どのように書くか

パート 3: 査読コメントへの対応法

パート 4: 執筆および出版へと結びつけるスキルの向上

The course has four main parts:

Part 1: Research article structure & reviewers' criteria for evaluating manuscripts.

Part 2: When and how to write each article section

Part 3: How to respond to peer reviews.

Part 4: Developing your writing and publication skill further

ネイティブスピーカー (Guest Scholar: Dr. Tito Akindele, Dr. Leonard Sprague, and Dr. Brown Duncan) が講義を補助し、ディスカッションに参加する回があります。

During the course a native speaker (Guest Scholar: Dr. Tito Akindele, Dr. Leonard Sprague, and Dr. Brown Duncan) will sometimes be invited to assist in lectures and participate in discussions.

### コース概要

< 学術論文とは > 1回

コースの概要: 科学研究論文の書き方の紹介

論文の一般的な特徴と構造: 特定の目的を持ち対象読者を限定した論文というものを理解する。

Course outline

< Introduction of Scientific Papers > 1 week

Course Overview: Introduction to writing science research articles.

General features and structure: Understanding a type of text which has particular purpose and intended audience.

< AIと学術論文 > 1回

Artificial Intelligence (AI) in Academic Writing (1 week)

< 科学的手法 > 2回

仮説の構築: 観察と質問、仮説の構成、仮説のテスト、変数、交絡変数、実験の計画、先行研究の拡張

< The Scientific Method > 2 weeks

Building a hypothesis: Observations and questions, forming a hypothesis, Testing the hypothesis, Variables, confounding variables, designing an experiment and extending previous research

< 背景 > 2回

情報源: どのアイデアや主張が事実に基づいており、どのアイデアや主張が知識に基づいた意見であるかを同定する。

他人の研究を引用する: 情報を言い換え、要約し、総合する

< Background Research > 2 weeks

Sources of Information: Identify which ideas or arguments are based fact and which are based on educated opinion.

Citing others' research in your writing: Paraphrasing, summarizing, and synthesizing information

---

実践的科学英語演習 (3)へ続く

## 実践的科学英語演習 (3)

### <序章> 2回

イントロダクションの構造と機能

導入の言語とスタイル: 現在形 vs 過去形、能動態 vs 受動態、人称代名詞、主張よりも事実を優先する

< The Introduction > 2 weeks

The structure and function of an Introduction

The language and style of the Introduction: Present tense VS Past tense, Active voice VS Passive voice, Personal pronouns, Liking facts to argument

### <手法> 1回

手法の構造と機能、手法セクションの構成、手法の言語とスタイル

< The Method > 1 weeks

The structure and function of the Method, Organizing Method sections, Language, and style of the Method

### <結果> 2回

傾向の特定、傾向の整理、傾向の報告、差異の度合いの明示

図と表: 図の使用に関する基本ガイドライン、図と表の機能と設計、図の凡例と表のタイトル。

< Results > 2 weeks

Identify trends, organizing trends, Report trends, Indicating the degree of difference

Figures and Tables: Basic guidelines for using Figures, Features and Designing figures & Tables, Figure legends and table titles.

### <ディスカッション> 2回

ディスカッションの構造と機能、ディスカッションの共通点

ディスカッションの言語とスタイル。時制、人称代名詞、因果関係の用語、ヘッジ、ヘッジに使用される言語

< Discussion > 2 weeks

The structure and function of the Discussion, Common features of a Discussion

Language, and style of the Discussion; Tense, Personal pronouns, the language of causation, Hedging, Language used in hedging

### <タイトル、キーワード、要旨、ハイライト> 2回

タイトルとキーワード: 変数の同定、関係の同定、主な結果と応用先を同定

要約とハイライト: 背景、目的、方法の要約、結果の要約、結論、解釈、応用先の要約

< Title, Keywords, Abstracts and Highlights > 2 weeks

Title and Keywords: Identifying variables, identifying relations, Identify the main result or application

Abstracts and Highlights: Summarizing background, purpose, or method, Summarizing the results, Summarizing the conclusion, interpretation, or application.

チームプロジェクトの原稿課題の提出スケジュール:

3週目: 関心のあるトピックを選択 (提出要)

5週目: チームプロジェクトの選択 (提出要)

6週目: ステップ1 原稿概要 (提出要)

8週目: ステップ2 メッセージ作成、ステップ3 タイトル草稿 (提出要)

10週目: ステップ4 結果グループの選択、ステップ5 結果とディスカッション (提出要)

12週目: ステップ6 残りのセクションの提出 (提出要)

14週目: 講師のコメントを交えて原稿を見直す

実践的科学英語演習 (4)へ続く

## 実践的科学英語演習 (4)

### 15週目：完全なプロジェクト原稿の提出（提出要）

Team project manuscript assignments submission schedule:

3rd week: the Interest Topic Selected submission

5th week: Team project area submission

6th week: Step 1 Manuscript outline Submission

8th week: Step 2 Message Development & Step 3 Title draft submission

10th week: Step 4 Results groups selection & Step 5 Results and Discussion Writing submission

12th week: Step 6 Remaining sections submission

14th week: Review the manuscript with the comments of the lecturers

15th week: Full project manuscript submission

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

授業中に提出する個人レポートによる評価（50%）

授業やチームプロジェクトへの参画度合いによる評価（30%）

チームで提出する最終レポートの評価（20%）

In-class evaluations based on the submission of individual manuscript (50%)

Attendance and participation including manners in-class and the team project (30%)

Team project manuscript assignments (20%)

### 【教科書】

Textbook：

・ Active English for Science: 英語で科学する レポート,論文,プレゼンテーション,東京大学出版会, ISBN 978-4-13-082131-5

・ Margaret Cargill and Patrick O'Connor, Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps, Third Edition, ISBN 978-1-119-71727-0

・ Janice R. Matthews and Robert W. Matthews, Successful scientific writing: a step-by-step guide for the biological and medical sciences, Cambridge 3rd ed.: Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-69927-3

### 【参考書等】

（参考書）

授業中に紹介する

Textbook：

・ Active English for Science: 英語で科学する レポート,論文,プレゼンテーション,東京大学出版会, ISBN 978-4-13-082131-5

・ Margaret Cargill and Patrick O'Connor, Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps, Third Edition, ISBN 978-1-119-71727-0

実践的科学英語演習 (5)へ続く

## 実践的科学英語演習 (5)

• Janice R. Matthews and Robert W. Matthews, Successful scientific writing: a step-by-step guide for the biological and medical sciences, Cambridge 3rd ed.: Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-69927-3

### [授業外学修(予習・復習)等]

チームプロジェクトの原稿課題の提出スケジュール:

3週目: 関心のあるトピックを選択(提出要)

5週目: チームプロジェクトの選択(提出要)

6週目: ステップ1 原稿概要(提出要)

8週目: ステップ2 メッセージ作成、ステップ3 タイトル草稿(提出要)

10週目: ステップ4 結果グループの選択、ステップ5 結果とディスカッション(提出要)

12週目: ステップ6 残りのセクションの提出(提出要)

14週目: 講師のコメントを交えて原稿を見直す

15週目: 完全なプロジェクト原稿の提出(提出要)

Team project manuscript assignments submission schedule:

3rd week: the Interest Topic Selected submission

5th week: Team project area submission

6th week: Step 1 Manuscript outline Submission

8th week: Step 2 Message Development & Step 3 Title draft submission

10th week: Step 4 Results groups selection & Step 5 Results and Discussion Writing submission

12th week: Step 6 Remaining sections submission

14th week: Review the manuscript with the comments of the lecturers

15th week: Full project manuscript submission

### (その他(オフィスアワー等))

授業にノートパソコンを持ってくること。

Bring a laptop to class.

講義の進行に併せて内容を若干変更することがある。変更内容については、随時連絡する。The content may be subject to slight changes. We will keep you to the update announcement.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG95 8i041 SJ20			
授業科目名 <英訳>	科学技術者のためのプレゼンテーション演習 Professional Scientific Presentation Exercises	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	講師 教授 講師	林 和希 本多 充 KOWHAKUL, Wasana
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>本演習では修士課程および博士後期課程大学院生を対象に、科学技術者が要求される専門外の科学技術者や一般人に対する科学技術に関するプレゼンテーションのスキルを身に付けることを目的として、プレゼンテーションとディスカッションを行う。</p> <p>The aim of this exercise is to provide master's and doctoral students with presentation and discussion skills in presenting science and technology to non-specialist science and technology professionals and the general public as required by science and technology professionals.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>学生たちが複雑で専門的な事柄をより平易に説明し、質疑応答するためのより高度なプレゼンテーション能力を身に付ける。</p> <p>Students develop more advanced presentation skills in order to explain complex and technical matters more simply and to answer questions.</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>ガイダンス、外部講師（野口ジュディ，中山裕木子，有賀雅奈，Duncan Brown）による特別講義、演習（6回） 発表とディスカッション I（3回） 発表とディスカッション II（3回） 発表とディスカッション III（3回）</p> <p>Guidance, special lectures by external lecturers (Judy Noguchi, Yukiko Nakayama, Kana Ariga, Duncan Brown), exercises (6 sessions) Presentation and discussion I (3 sessions) Presentation and discussion II (3 sessions) Presentation and discussion III (3 sessions)</p>					
<b>【履修要件】</b>					
<p>英語による基礎的なプレゼンテーション能力、英会話能力、公表可能な研究実績・学会発表原稿・授業レポートやゼミ資料</p> <p>Basic presentation skills in English, English conversation skills, publishable research achievements, conference presentation manuscripts, class reports and seminar materials</p>					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<p>プレゼンテーション（50%）及びディスカッション（50%）の内容を総合的に評価する。</p>					
----- 科学技術者のためのプレゼンテーション演習(2)へ続く -----					

科学技術者のためのプレゼンテーション演習(2)

The presentation (50%) and discussion (50%) will be assessed comprehensively.

**[教科書]**

適宜資料を配布する。

Materials will be distributed as appropriate.

**[参考書等]**

(参考書)

野口ジュディら 『理系たまごシリーズ 理系英語のプレゼンテーション Ver. 2』 (アルク, 2020)  
ISBN:9784757436466

中山裕木子 『テンプレート式 理系の英語論文術 国際ジャーナルに学ぶ 伝わる論文の書き方』  
(講談社, 2023) ISBN:9784065333648

中山裕木子 『英語論文ライティング教本 正確・明確・簡潔に書く技法』 (講談社, 2018)  
ISBN:9784061556324

Anne M. Coghil and Lorrin R. Garson 『The ACS Style Guide: Effective Communication of Scientific  
Information 3rd Edition』 (American Chemical Society, 2006) ISBN:9780841239999

田中佐代子 『Powerpoint による理系学生・研究者のためのビジュアル・デザイン入門』 (講談社,  
2013) ISBN:9784061531505

高橋佑磨, 片山なつ 『伝わるデザインの基本 増補改訂3版 よい資料を作るためのレイアウトのルー  
ル』 (技術評論社, 2021) ISBN:9784297119850

森重湧太 『一生使える 見やすい資料のデザイン入門』 (インプレス, 2016) ISBN:9784844339632

**[授業外学修(予習・復習)等]**

プレゼンテーションの題材として、公表可能な研究実績・学会発表原稿・授業レポートやゼミ資料  
などを事前に準備すること。

Students are required to bring their own research results, conference papers, class reports and seminar  
materials for presentation.

**(その他(オフィスアワー等))**

修士課程・博士後期課程の学生を対象とする。講義の性質上、4名以上履修者がいる場合のみ開講  
するものとする。希望者多数の場合は履修選抜(履修上限30名)を行うことがあり、その結果は履  
修期間終了後に通知される。

2026年度は9月3日, 9月10日, 9月24日, 9月28日, 9月30日の5日間実施する。日程の詳細は追ってERセ  
ンターHP (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) にて通知する。

The course is open to Master's and Doctoral students. Due to the nature of the lecture, the course will only be  
offered if there are at least four students enrolled. If there are too many applicants, the number of students  
may be limited (maximum 30), and the results will be announced after the registration period is over.

科学技術者のためのプレゼンテーション演習(3)へ続く

科学技術者のためのプレゼンテーション演習(3)

The course will be held over five days in September: the 3rd, 10th, 24th, 28th, and 30th. Details of the course will be announced on the ER Center website (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>).

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i042 SE20			
授業科目名 <英訳>	工学と経済（上級） Advanced Engineering and Economy	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 Juha Lintuluoto		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>本講義では、研究開発・製品開発において工学的なプロジェクトを立案・遂行するために必要となる経済学的手法の基本を学ぶ。さらに、具体的な事案についてレポートを作成することで専門的な文書作成法について理解する。少人数グループで行うブレインストーミング形式もしくはラボ形式の演習では、論理的思考だけでなく、英語によるコミュニケーション能力も養う。また、エクセルを利用したさまざまな定量的解析を実際に行う。</p> <p>In this course, students will learn the basics of economic methods required for planning and executing engineering projects in research and development and product development. Furthermore, they will understand professional document writing methods by writing reports on specific cases. Small-group brainstorming and lab-style exercises will develop not only logical thinking but also English communication skills. Students will also carry out various quantitative analyses using Excel.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>工学に関する研究・開発を行う上で、実践的で有用な経済学的手法を理解する。チームで共通の目的を達成するために必要な、論理的思考・英語によるコミュニケーション能力を身に付ける。</p> <p>Understand practical and useful economic methods in engineering research and development. Acquire logical thinking and English communication skills necessary to achieve common goals as a team.</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>オリエンテーション，工学における経済学の概説,1回,  価格とデザインの経済学,1回,  価格推定法,1回,  時間の金銭的価値,1回,  プロジェクトの評価方法,1回,  取捨選択・決定方法,1回,  減価償却と所得税,1回,  価格変動と為替相場,1回,  代替品解析,1回,  利益コスト率によるプロジェクト評価,1回,  収支均衡点と感度分析,1回,  確率的リスク評価,1回,  予算配分の方法,1回,  多属性を考慮した意思決定,1回,  学習到達度の評価,1回,  Orientation, Overview of Engineering Economics, 1 session,  Price and Design Economics, 1 session,  Price Estimation Methods, 1 session,  Monetary Value of Time, 1 session,  Project Evaluation Methods, 1 session,  Selection and Decision Methods, 1 session,</p>					
----- 工学と経済（上級）(2)へ続く -----					

## 工学と経済（上級）(2)

Depreciation and Income Tax, 1 session,  
Price Fluctuations and Exchange Rates, 1 session,  
Alternatives Analysis, 1 session,  
Project Evaluation Using Benefit-Cost Ratios, 1 session,  
Break-Even Point and Sensitivity Analysis, 1 session,  
Probabilistic Risk Assessment, 1 session,  
Budget Allocation Methods, 1 session,  
Multi-attribute Decision Making, 1 session,  
Assessing Learning Achievement, 1 session,  
Additionally, students will submit three reports during the course on given engineering economy subjects.  
Also, three exercise sessions (ca.60 min/each), where use of Ms-Excel will be practiced for solving various engineering economy tasks, should be completed

### 【履修要件】

特になし  
None

### 【成績評価の方法・観点】

最終試験、レポート提出、各演習への参加状況から総合的に評価する。  
A comprehensive evaluation will be made based on the final exam (80%), report submissions (10%), and participation in each exercise (10%).

### 【教科書】

Engineering Economy 15th ed. William G. Sullivan (2011)

### 【参考書等】

（参考書）  
特になし  
None

### （関連URL）

（附属工学基盤教育研究センターホームページに開設予定。）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する。  
Give appropriate instructions.

### （その他（オフィスアワー等））

人数制限を行う可能性があるため、必ず初回講義に参加すること。  
Please be sure to attend the first lecture as there may be a limit on the number of participants.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i046 SE20			
授業科目名 <英訳>	実践的科学英語演習 Exercise in Practical Scientific English II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	講師 教授 講師 講師	KOWHAKUL, Wasana 本多 充 石塚 師也 林 和希
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火3	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>修士・博士課程の大学院生が、論理的で説得力のある英語プレゼンテーションの方法を学び、国際会議・ワークショップなどで主体的に発表する力をつける演習コースである。専門分野外の聴衆に自分の研究内容（背景・目的・実験／解析・考察・結論）をより分かり易く広められるよう、説得力のある英語ビデオプレゼンテーション能力の習得を目指す。合わせて研究内容に興味を持ってもらうために、質疑応答の機会にもしっかり対応できるコミュニケーション能力を育成する。本講義では、工学研究科の外国人講師が、受講生のプレゼン発表をレビューして質疑・コメントすると共に、発表内容や発表スタイルについてもフィードバックを適宜、日本語を交えて行う。</p> <p>This course will help the master's and doctoral students to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>発表内容のストーリーを計画する。 視聴者に伝えたい重要なメッセージを特定し、重要なメッセージを裏付ける証拠を選択し、視聴者のエンゲージメントを向上させるためにストーリー・テリングを調整する方法を学びます。</li> <li>1. Plan your narrative Identify the key message you want to communicate to your audience and select the evidence to support your key message. Learn to tailor your story telling to improve audience engagement.</li> <li>印象的なプレゼンテーションを作成する。 プレゼンテーションは、聴衆への情報の流れをコントロールする機会です。また、聴衆の限られた関心に、興味深く魅力的なものを伝える機会もあります。印象的なプレゼンテーションを作成する方法を学びます。</li> <li>2. Make an impressive presentation Presentations are opportunities where you control the flow of information to your audience. As your audience has limited attention, you want to communicate something interesting and captivating.</li> <li>研究動画のプレゼンテーションスキルを向上させる。 ソーシャル・メディアを使用して、動画セッションを宣伝します。人々が動画に注目するように促す方法と、主な結論を強調して含意を示唆することで、動画が重要である理由を最も効果的に説明する方法を学びます。</li> <li>3. Advance your research video presentation skills Use social media to promote your research video session before the event. Learn how to encourage people to stay at your video and how to best explain why your video is important by highlighting your main conclusion and suggesting implications.</li> </ol>					
実践的科学英語演習 (2)へ続く					

## 実践的科学英語演習 (2)

この講義では、ネイティブ講師 1. Dr. BROWN Duncan William (Guest Scholar), 2. Dr. JERAMIAH Blanchard (University of Florida, 准教授), 3. Dr. Tito Akindeleand (東京大学), and 4. Dr. Leonard Sprague (東京大学) が受講生のプレゼンテーションを講評し、質問やコメントを行うとともに、プレゼンテーションの内容やスタイルについて適宜日本語でフィードバックを行います。

In this lecture, the native English professors, 1. Dr. BROWN Duncan William (Guest Scholar), 2. Dr. JERAMIAH Blanchard (Associate Professor from University of Florida), Dr. Tito Akindeleand (The University of Tokyo), and 4. Dr. Leonard Sprague (The University of Tokyo) will review the students' presentations, ask questions, and make comments, as well as provide feedback on the content and style of the presentations, in Japanese as appropriate.

### 【到達目標】

科学技術の英語プレゼンテーションの方法を、理論・分析・実践の3つのアプローチにより習得する。具体的には、身につけるべき科学技術英語プレゼンテーションを「英語プレゼンテーションの原則」、「目的に応じた発表準備」、「英語プレゼンテーションの実践」の3つの角度からネイティブ講師と共に練習し、それぞれグループワークによるアクティブラーニングを織り交ぜながら、理論から実践までを体系的に学ぶ。

Student will learn how to make English presentation through three approaches: theory, analysis, and practice. Specifically, students will practice with foreign professors from the three perspectives of “principles of English presentation”, “presentation for presentation according to purpose”, and “practice of English video presentation” in order to obtain English presentation skills.

### 【授業計画と内容】

このクラスは学習活動とトピックは以下のとおりです。

The class learning activities and topics are listed below.

このコースは3セッションの主要な部分で構成されています。

The course is comprised of three main parts:

セッション 1：組織ツールの紹介と効果的なプレゼンテーションへの応用

マインド・マップを用いて、思考やプレゼンテーション資料を整理するためのツールと効果的なプレゼンテーション作成への応用について講義します。

Part 1. Introduction to organizational tools and application to effective presentations

Lectures are given on tools for organizing thoughts and presentation materials and their application to creation of effective presentations. Organization tools include mind maps, logic trees, and effective illustrations.

セッション 2：ビデオ・プレゼンテーションの作成

学生はストーリーを考え、自分の研究を紹介する魅力的なビデオを作成する方法を学びます。ネイ

実践的科学英語演習 (3)へ続く

## 実践的科学英語演習 (3)

タイプ講師が各受講生のビデオに対するフィードバックをします。

### Part 2. Create Your research Video presentation

Students will learn how to tell a story and create a compelling video that presents their research. Each student will receive feedback on their videos; students will have the opportunity to provide feedback to their peers.

セッション3：効果的な履歴書とカバーレターの書き方を学びます。

このクラスでは特別に、学生は効果的なカバーレターの書き方を学び、学術およびその他の専門職に応募するために使用される履歴書についてさらに詳しく学びます。個別にフィードバックさせていただきます。

### Part 3. Writing CV and Cover letter

Special for this class, students will learn how to write an effective cover letter and learn more about the curriculum vitae used to apply for academic and other professional positions. Individual feedback will be provided.

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

提出物40%、授業への貢献度・参加態度（マナー含む）30%、プレゼンテーション発表30%で評価する。

In-class evaluations based on the submission of reports (40%), attendance and participation including manners, (30%), presentations (30%)

### 【教科書】

・ Active English for Science: 英語で科学する レポート,論文,プレゼンテーション,東京大学出版会, ISBN: 978-4130821315

・ マスターしておきたい技術英語の基本-決定版,ISBN: 978-4339077995

・ Janice R. Matthews and Robert W. Matthews, Successful scientific writing: a step-by-step guide for the biological and medical sciences, Cambridge 3rd ed.: Cambridge University Press,ISBN :978-0-521-69927-3

・ Alison Wood Brooks, TALK the science of conversation and the art of being ourselves, Crown New York, ISBN 978-0-593-80012-6

### 【参考書等】

(参考書)

実践的科学英語演習 (4)へ続く

実践的科学英語演習 (4)

[授業外学修（予習・復習）等]

（その他（オフィスアワー等））

授業にノートパソコンを持ってくること。

Bring a laptop to class.

講義の進行に併せて内容を若干変更することがある。変更内容については、随時連絡する。The content may be subject to slight changes. We will keep you to the update announcement.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i049 LE77			
授業科目名 <英訳>	エンジニアリングプロジェクトマネジメント Project Management in Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 石塚 師也 工学研究科 准教授 Juha Lintuluoto		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>This course provides a basic knowledge required for the project management in various engineering fields such as process design, plant design, construction, and R&amp;D project. Based on the lectures, group works using tools employed in project management are also conducted. Some lectures are provided by visiting lecturers from industry and public works who have many experiences on actual engineering projects.</p> <p>プロセスやプラントの設計、建設、研究・開発などのプロジェクトを管理するうえで必要となる基礎知識を提供する。また、講義に基づき、プロジェクト管理で使用されるツールを用いたグループワークも実施する。実際のプロジェクトに従事した経験を有する、民間・公共部門の外部講師による講義も行う。</p>					
【到達目標】					
<p>This course will help students gain a fundamental knowledge of what project management in engineering is. Throughout the course, students will learn various tools applied in project management. Students will also understand the importance of costs and money, risks, leadership, and environmental assessment in managing engineering projects. This course is followed with the course Exercise on Project Management in Engineering in the second semester.</p> <p>プロジェクト管理とは何か、プロジェクト管理におけるツール、プロジェクト管理にまつわる基礎知識の習得を行う。また、工学でのプロジェクト管理におけるコストや危機管理、リーダーシップ、環境への影響評価等の重要性を講ずる。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>2 times, Course guidance and Introduction of project management（講義ガイダンスおよびプロジェクト管理の概要）</p> <p>3~4 times, Tools for project management, cost, and cash flows（プロジェクト、コスト、キャッシュフローを管理する方法）</p> <p>1 time, Project management in the case of Japanese ODA（日本のODAにおけるプロジェクト管理）</p> <p>2~3 time, Project management for engineering projects（工学的プロジェクトにおけるプロジェクト管理）</p> <p>1~2 time, Negotiation skills/tactics/examples（交渉スキル/戦略とその事例）</p> <p>1~2 times, Team organization and administration（チーム編成と運営）</p> <p>2 times, Group works using project management tools（プロジェクトマネージメントの手法を用いたグループワーク）</p> <p>1 time, Feedback（フィードバック）</p> <p>The schedule is subject to change.</p>					
【履修要件】					
<p>We may restrict the class size to enhance students' learning.</p> <p>Students who intend to take this course are requested to attend the first lecture.</p> <p>人数制限を行う可能性がある。</p>					
----- エンジニアリングプロジェクトマネジメント(2)へ続く -----					

## エンジニアリングプロジェクトマネジメント(2)

初回講義に参加すること。

### 【成績評価の方法・観点】

Evaluated by class contribution or level of understanding at each class (60%)  
講義内における講義・演習への寄与あるいは小テスト・クイズ等による講義の理解度 (60%)  
(Attendance at lectures is required as discussions, small examination and small reports will be given in the lectures. Participation in group work and presentations based on the group work are also required.)  
( 討論、小テスト・クイズは講義内で行うため講義への出席が必須となる。また、グループワークへの参加やグループワークに基づく発表も必須です。 )

Assignments (40%).  
課題(40%)  
(Assignments are submitted through LMS)  
( 課題はLMSを通じて提出する )

### 【教科書】

Course materials will be provided.  
資料は適宜配布する。

### 【参考書等】

( 参考書 )  
Lock, Dennis 『Project Management, 10th edition』 ( Gower Publishing Ltd. ) ISBN:1409452697  
Cleland, David L., and Ireland, Lewis R. 『Project Management: Strategic Design and Implementation, 5th edition』 ( McGraw-Hill Professional ) ISBN: 007147160X  
Miller, Roger and Lessard, Donald R. 『The strategic management of large engineering projects, Shaping Institutions, Risks, and Governance』 ( The MIT Press ) ISBN:9780262526982

### ( 関連URL )

<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad> (The home page of the engineering education research center / 工学基盤教育研究センターホームページ)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

This course requests students to prepare a class in advance because some classes will be done by an interactive style as necessary.  
必要に応じて双方向型講義を取り入れるため、事前の予習を受講者に求める。

### ( その他(オフィスアワー等) )

We may restrict the class size to enhance students' learning.  
Students who intend to take this course are requested to attend the first lecture.  
人数制限を行う可能性がある。  
初回講義に参加すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG95 8i051 SJ20			
授業科目名 <英訳>	現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」(6Hコース) Frontiers in Modern Science and Technology (6H course)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 平井 義和		
配当学年	博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中	授業形態	演習(対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演と討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。Aコースでは企業や異分野研究者との「共同研究」に、Bコースでは「新製品の開発」にそれぞれフォーカスしてグループワークを進める。</p>					
【到達目標】					
<p>国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>&lt; 授業スケジュール &gt;  第1週：外部講師に講演いただき、講義を起点とした、グループワークの課題を提示する。  第2～3週：各グループでディスカッションを行う。講義時間の設定はない。Zoomなどのオンラインツールやメールでのディスカッションでも可とする。なお、毎週、ディスカッションの議事録をメールで提出すること。  第4週：グループごとに課題に対するプレゼンテーション、その後ディスカッションを行う。その後レポートを作成し提出する。</p>					
<p>&lt; 講師および講演内容 &gt;  <b>Aコース</b>  西本清一氏(京都市産業技術研究所 理事長 / 京都大学名誉教授)  講演内容：産学連携・産学公・産産学公連携共同研究の推進による科学技術の社会実装戦略を考える  課題：受講生のグループメンバーで共同研究を企画する  日時：5月23日(土) 2限(10:30-12:00)</p>					
<p><b>Bコース</b>  大嶋光昭氏(パナソニックホールディングス株式会社 名誉技監 / 京都大学特命教授)  講演内容：発明のうちの主なもの開発秘話(成功の秘訣)  課題：出口を見据えて、新しい製品開発プロジェクトを提案する  日時：6月20日(土) 3・4限(13:15-16:30)</p>					
現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」(6Hコース)(2)へ続く					

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」(6Hコース)(2)

**【履修要件】**

- ・学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。
- ・使用言語は日本語とする。

**【成績評価の方法・観点】**

レポート、講義内におけるプレゼン・討論などをもとに総合的に評価する。具体的には、レポート提出などの平常点評価(40%)と、コースの最終回で実施するプレゼンテーションと討論内容、プレゼンテーション資料の提出(60%)で評価する。

6Hコースでは、AコースもしくはBコース(各4週)のいずれかを修めることで0.5単位を取得できる。履修希望者は希望のコース(A or B)を事前に連絡すること。

**【教科書】**

必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

**【参考書等】**

(参考書)

必要に応じて適宜指示する。

**【授業外学修(予習・復習)等】**

必要に応じて適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

日程詳細は決まり次第、受講希望者宛にメールにて連絡します。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG95 8i052 SJ20			
授業科目名 <英訳>	現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」(12Hコース) Frontiers in Modern Science and Technology (12H course)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 平井 義和		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中	授業形態	演習(対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演と討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。Aコースでは企業や異分野研究者との「共同研究」に、Bコースでは「新製品の開発」にそれぞれフォーカスしてグループワークを進める。</p>					
【到達目標】					
<p>国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>&lt; 授業スケジュール &gt;  第1週：外部講師に講演いただき、講義を起点とした、グループワークの課題を提示する。  第2～3週：各グループでディスカッションを行う。講義時間の設定はない。Zoomなどのオンラインツールやメールでのディスカッションでも可とする。なお、毎週、ディスカッションの議事録をメールで提出すること。  第4週：グループごとに課題に対するプレゼンテーション、その後ディスカッションを行う。その後レポートを作成し提出する。</p>					
<p>&lt; 講師および講演内容 &gt;  <b>Aコース</b>  西本清一氏(京都市産業技術研究所 理事長 / 京都大学名誉教授)  講演内容：産学連携・産学公・産産学公連携共同研究の推進による科学技術の社会実装戦略を考える  課題：受講生のグループメンバーで共同研究を企画する  日時：5月23日(土) 2限(10:30-12:00)</p>					
<p><b>Bコース</b>  大嶋光昭氏(パナソニックホールディングス株式会社 名誉技監 / 京都大学特命教授)  講演内容：発明のうちの主なものの開発秘話(成功の秘訣)  課題：出口を見据えて、新しい製品開発プロジェクトを提案する  日時：6月20日(土) 3・4限(13:15-16:30)</p>					
現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」(12Hコース)(2)へ続く					

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」(12Hコース)(2)

**【履修要件】**

- ・学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。
- ・使用言語は日本語とする。

**【成績評価の方法・観点】**

レポート、講義内におけるプレゼン・討論などをもとに総合的に評価する。具体的には、レポート提出などの平常点評価(40%)と、各コースの最終回で実施するプレゼンテーションと討論内容、プレゼンテーション資料の提出(60%)で評価する。

12Hコースでは、AコースとBコース(各4週)の両方を修めることで1単位を取得できる。

**【教科書】**

必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

**【参考書等】**

(参考書)

必要に応じて適宜指示する。

**【授業外学修(予習・復習)等】**

必要に応じて適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

日程詳細は決まり次第、受講希望者宛にメールにて連絡します。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i055 LE77				
授業科目名 <英訳>	現代科学技術特論（4回コース） Advanced Modern Science and Technology (4 times course)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	講師	林 和希	
			工学研究科	講師	KOWHAKUL, Wasana	
			工学研究科	講師	石塚 師也	
			工学研究科	准教授	Yi Wei	
			工学研究科	准教授	岩井 裕正	
			工学研究科	講師	Nguyen Thanh Phuc	
			工学研究科	助教	MOLINA LOPEZ, John Jairo	
			工学研究科	助教	権 正行	
			工学研究科	助教	渡邊 雄一郎	
			工学研究科	助教	王 吟麗	
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	木5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語	
[授業の概要・目的]						
<p>Engineering/Engineers have been expected to fulfill key roles among social issues and others, such as energy, environment and resource. This class introduces cutting edge science and technologies from their backgrounds, research and development, to problems for the practical applications. Assignment will be done for further understanding of the topics of the course.</p> <p>エネルギー、環境、資源など地球規模で現代の人類が直面する課題、さらに、医療、情報、都市、高齢化など現代の社会が直面する課題の解決のために、工学が果たすべき役割と工学への期待は極めて大きい。これらの諸課題に挑戦する科学技術を紹介する。課題設定の背景を詳しく解説することに重点をおき、さらに、課題解決のための最新の研究開発、研究の出口となる実用化のための問題点などについて、工学の各分野で活躍する研究者が英語で講述する。各講義を聴講した後、学生はレポート課題を通して考察を深める。</p> <p>Advanced Modern Science and Technology provides 4 times course, 8 times course, and 12 times course, and requests students to choose one of the courses. In the 4 times course, students take 4 lectures, in the 8 times course, 8 lectures, and in the 12 times course, 12 lectures. The lectures are categorized into three topics (A, B, and C). In the 4 times course, the students choose one topic from A, B, and C, and attend the 4 lectures of the chosen topic. It is prohibited to change the registered course and the chosen topic after registration. It is not allowed to attend the lectures of the topics other than the chosen one.</p> <p>現代科学技術特論には4回コース、8回コース、12回コースがあり、学生はいずれか1つのコースを選択する。4回コースでは4コマの講義、8回コースでは8コマの講義、12回コースでは12コマの講義を受講する。講義は3つのトピック（A、B、C）に分類されており、4回コースでは、A、B、Cの中から1つのトピックを選択し、選択したトピックの講義（4コマ）を受講する。履修登録後のコース変更やトピック変更は認めない。選択したトピック以外の講義への出席は認めない。</p>						
[到達目標]						
<p>The students understand of each technology towards social issues to be solved by engineers. In addition, the students learn the importance for engineers to have multidisciplinary mind and understand the significance of engineering to realize sustainable development.</p> <p>現代社会が直面している工学が解決すべき諸問題に対して、一つの専門分野のみではなく、未来の</p>						
----- 現代科学技術特論（4回コース）(2)へ続く -----						

## 現代科学技術特論（4回コース）(2)

より賢明な人類社会を実現するために、工学が担うべき幅広い展開分野と、工学がもつ社会的意義について学ぶ。

### 【授業計画と内容】

The following lectures will be given.

以下のように講義を実施する。

The schedule is subject to change.

See website (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) for further information.

変更が生じる場合があるので、詳細はERセンターのウェブサイト (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) を参照すること。

Topic A:

A-1 Novel Structural Forms with Ordinary Materials | ありふれた素材で創る新たな構造のカタチ

A-2 Network Polymer Materials | ネットワークポリマー材料

A-3 Superconductors under High-Pressure | 高圧下の超伝導体

A-4 Manipulating Molecular Quantum Dynamics by Strong Light-Matter Coupling | 強い光-物質結合による分子量子ダイナミクスの制御

Topic B:

B-1 AI Utilization for Geothermal Energy Exploration | 地熱エネルギー探査へのAI活用

B-2 To Be Announced (後日発表)

B-3 An Overview of Dynamical Systems Theory in the Engineering Field | 工学分野における力学系理論の概要

B-4 Organic Glass Materials | 有機ガラス材料

Topic C:

C-1 Electro-Mechanical Coupling in Materials: Fundamentals and Applications | 材料における電気機械結合：基礎と応用

C-2 Physics Informed Machine Learning | 物理学に基づく機械学習

C-3 Physics Informed Machine Learning | 物理学に基づく機械学習

C-4 Safety of Machinery based on International Standards -Priorities for Risk Reduction and Protective Measures- | 国際規格に基づいた機械安全の考え方-リスク低減の優先順位と保護方策-

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Grading is based on the assignments from the lectures attended.

The average score of the best two assignments is employed.

For the topic which the students chose, they must attend minimum three lectures and submit minimum two assignments evaluated as "passed".

成績評価は出席した講義の課題レポートで行う。

成績は上位2個のレポートの平均とする。

選択したトピックについて、3回以上の講義出席と2回以上の合格レポートの提出を行うこと。

現代科学技術特論（4回コース）(3)へ続く

現代科学技術特論（4回コース）(3)

**[教科書]**

Course materials will be provided.

講義資料を配布する。

**[参考書等]**

（参考書）

Will be informed if necessary.

必要に応じて講義時に指示する。

**[授業外学修（予習・復習）等]**

This course requests students to prepare a class in advance because some classes will be done by an interactive style.

双方向型講義を取り入れるため、事前の予習をすること。

**（その他（オフィスアワー等））**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i056 LE77				
授業科目名 <英訳>	現代科学技術特論（8回コース） Advanced Modern Science and Technology (8 times course)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	講師	林 和希	
			工学研究科	講師	KOWHAKUL, Wasana	
			工学研究科	講師	石塚 師也	
			工学研究科	准教授	Yi Wei	
			工学研究科	准教授	岩井 裕正	
			工学研究科	講師	Nguyen Thanh Phuc	
			工学研究科	助教	MOLINA LOPEZ, John Jairo	
			工学研究科	助教	権 正行	
			工学研究科	助教	渡邊 雄一郎	
			工学研究科	助教	王 吟麗	
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	木5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語	
<b>[授業の概要・目的]</b>						
<p>Engineering/Engineers have been expected to fulfill key roles among social issues and others, such as energy, environment and resource. This class introduces cutting edge science and technologies from their backgrounds, research and development, to problems for the practical applications. Assignment will be done for further understanding of the topics of the course.</p> <p>エネルギー、環境、資源など地球規模で現代の人類が直面する課題、さらに、医療、情報、都市、高齢化など現代の社会が直面する課題の解決のために、工学が果たすべき役割と工学への期待は極めて大きい。これらの諸課題に挑戦する科学技術を紹介する。課題設定の背景を詳しく解説することに重点をおき、さらに、課題解決のための最新の研究開発、研究の出口となる実用化のための問題点などについて、工学の各分野で活躍する研究者が英語で講述する。各講義を聴講した後、学生はレポート課題を通して考察を深める。</p> <p>Advanced Modern Science and Technology provides 4 times course, 8 times course, and 12 times course, and requests students to choose one of the courses. In the 4 times course, students take 4 lectures, in the 8 times course, 8 lectures, and in the 12 times course, 12 lectures. The lectures are categorized into three topics (A, B, and C). In the 8 times course, the students choose two topics from A, B, and C, and attend the 8 lectures of the chosen topics. It is prohibited to change the registered course and the chosen topics after registration. It is not allowed to attend the lectures of the topic other than the chosen ones.</p> <p>現代科学技術特論には4回コース、8回コース、12回コースがあり、学生はいずれか1つのコースを選択する。4回コースでは4コマの講義、8回コースでは8コマの講義、12回コースでは12コマの講義を受講する。講義は3つのトピック（A、B、C）に分類されており、8回コースでは、A、B、Cの中から2つのトピックを選択し、選択した2つのトピックの講義（合計8コマ）を受講する。履修登録後のコース変更やトピック変更は認めない。選択したトピック以外の講義への出席は認めない。</p>						
<b>[到達目標]</b>						
<p>The students understand of each technology towards social issues to be solved by engineers. In addition, the students learn the importance for engineers to have multidisciplinary mind and understand the significance of engineering to realize sustainable development.</p> <p>現代社会が直面している工学が解決すべき諸問題に対して、一つの専門分野のみではなく、未来の</p>						
現代科学技術特論（8回コース）(2)へ続く						

## 現代科学技術特論（8回コース）(2)

より賢明な人類社会を実現するために、工学が担うべき幅広い展開分野と、工学がもつ社会的意義について学ぶ。

### 【授業計画と内容】

The following lectures will be given.

以下のように講義を実施する。

The schedule is subject to change.

See website (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) for further information.

変更が生じる場合があるので、詳細はERセンターのウェブサイト（<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>）を参照すること。

Topic A:

A-1 Novel Structural Forms with Ordinary Materials | ありふれた素材で創る新たな構造のカタチ

A-2 Network Polymer Materials | ネットワークポリマー材料

A-3 Superconductors under High-Pressure | 高圧下の超伝導体

A-4 Manipulating Molecular Quantum Dynamics by Strong Light-Matter Coupling | 強い光-物質結合による分子量子ダイナミクスの制御

Topic B:

B-1 AI Utilization for Geothermal Energy Exploration | 地熱エネルギー探査へのAI活用

B-2 To Be Announced (後日発表)

B-3 An Overview of Dynamical Systems Theory in the Engineering Field | 工学分野における力学系理論の概要

B-4 Organic Glass Materials | 有機ガラス材料

Topic C:

C-1 Electro-Mechanical Coupling in Materials: Fundamentals and Applications | 材料における電気機械結合：基礎と応用

C-2 Physics Informed Machine Learning | 物理学に基づく機械学習

C-3 Physics Informed Machine Learning | 物理学に基づく機械学習

C-4 Safety of Machinery based on International Standards -Priorities for Risk Reduction and Protective Measures- | 国際規格に基づいた機械安全の考え方-リスク低減の優先順位と保護方策-

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Grading is based on the assignments from the lectures attended.

The average score of the best two assignments is employed.

For the topic which the students chose, they must attend minimum three lectures and submit minimum two assignments evaluated as "passed".

成績評価は出席した講義の課題レポートで行う。

成績は上位2個のレポートの平均とする。

選択したトピックについて、3回以上の講義出席と2回以上の合格レポートの提出を行うこと。

現代科学技術特論（8回コース）(3)へ続く

現代科学技術特論（8回コース）(3)

**[教科書]**

Course materials will be provided.

講義資料を配布する。

**[参考書等]**

（参考書）

Will be informed if necessary.

必要に応じて講義時に指示する。

**[授業外学修（予習・復習）等]**

This course requests students to prepare a class in advance because some classes will be done by an interactive style.

双方向型講義を取り入れるため、事前の予習をすること。

**（その他（オフィスアワー等））**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i060 LE77				
授業科目名 <英訳>	現代科学技術特論（12回コース） Advanced Modern Science and Technology (12 times course)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	講師	林 和希	
			工学研究科	講師	KOWHAKUL, Wasana	
			工学研究科	講師	石塚 師也	
			工学研究科	准教授	Yi Wei	
			工学研究科	准教授	岩井 裕正	
			工学研究科	講師	Nguyen Thanh Phuc	
			工学研究科	助教	MOLINA LOPEZ, John Jairo	
			工学研究科	助教	権 正行	
			工学研究科	助教	渡邊 雄一郎	
			工学研究科	助教	王 吟麗	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	木5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語	
[授業の概要・目的]						
<p>Engineering/Engineers have been expected to fulfill key roles among social issues and others, such as energy, environment and resource. This class introduces cutting edge science and technologies from their backgrounds, research and development, to problems for the practical applications. Assignment will be done for further understanding of the topics of the course.</p> <p>エネルギー、環境、資源など地球規模で現代の人類が直面する課題、さらに、医療、情報、都市、高齢化など現代の社会が直面する課題の解決のために、工学が果たすべき役割と工学への期待は極めて大きい。これらの諸課題に挑戦する科学技術を紹介する。課題設定の背景を詳しく解説することに重点をおき、さらに、課題解決のための最新の研究開発、研究の出口となる実用化のための問題点などについて、工学の各分野で活躍する研究者が英語で講述する。各講義を聴講した後、学生はレポート課題を通して考察を深める。</p> <p>Advanced Modern Science and Technology provides 4 times course, 8 times course, and 12 times course, and requests students to choose one of the courses. In the 4 times course, students take 4 lectures, in the 8 times course, 8 lectures, and in the 12 times course, 12 lectures. The lectures are categorized into three topics (A, B, and C). In the 12 times course, the students attend 12 lectures of all topics (A, B, and C). It is prohibited to change the registered course after registration.</p> <p>現代科学技術特論には4回コース、8回コース、12回コースがあり、学生はいずれか1つのコースを選択する。4回コースでは4コマの講義、8回コースでは8コマの講義、12回コースでは12コマの講義を受講する。講義は3つのトピック（A、B、C）に分類されており、12回コースでは、全てのトピック（A、B、C）の講義（合計12コマ）を受講する。履修登録後のコース変更は認めない。</p>						
[到達目標]						
<p>The students understand of each technology towards social issues to be solved by engineers. In addition, the students learn the importance for engineers to have multidisciplinary mind and understand the significance of engineering to realize sustainable development.</p> <p>現代社会が直面している工学が解決すべき諸問題に対して、一つの専門分野のみではなく、未来のより賢明な人類社会を実現するために、工学が担うべき幅広い展開分野と、工学がもつ社会的意義について学ぶ。</p>						
----- 現代科学技術特論（12回コース）(2)へ続く -----						

## 現代科学技術特論（12回コース）(2)

### [授業計画と内容]

The following lectures will be given.

以下のように講義を実施する。

The schedule is subject to change.

See website (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) for further information.

変更が生じる場合があるので、詳細はERセンターのウェブサイト (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) を参照すること。

Topic A:

A-1 Novel Structural Forms with Ordinary Materials | ありふれた素材で創る新たな構造のカタチ

A-2 Network Polymer Materials | ネットワークポリマー材料

A-3 Superconductors under High-Pressure | 高圧下の超伝導体

A-4 Manipulating Molecular Quantum Dynamics by Strong Light-Matter Coupling | 強い光-物質結合による分子量子ダイナミクスの制御

Topic B:

B-1 AI Utilization for Geothermal Energy Exploration | 地熱エネルギー探査へのAI活用

B-2 To Be Announced (後日発表)

B-3 An Overview of Dynamical Systems Theory in the Engineering Field | 工学分野における力学系理論の概要

B-4 Organic Glass Materials | 有機ガラス材料

Topic C:

C-1 Electro-Mechanical Coupling in Materials: Fundamentals and Applications | 材料における電気機械結合：基礎と応用

C-2 Physics Informed Machine Learning | 物理学に基づく機械学習

C-3 Physics Informed Machine Learning | 物理学に基づく機械学習

C-4 Safety of Machinery based on International Standards -Priorities for Risk Reduction and Protective Measures- | 国際規格に基づいた機械安全の考え方-リスク低減の優先順位と保護方策-

### [履修要件]

特になし

### [成績評価の方法・観点]

Grading is based on the assignments from the lectures attended.

The average score of the best two assignments is employed.

For the topic which the students chose, they must attend minimum three lectures and submit minimum two assignments evaluated as "passed".

成績評価は出席した講義の課題レポートで行う。

成績は上位2個のレポートの平均とする。

選択したトピックについて、3回以上の講義出席と2回以上の合格レポートの提出を行うこと。

現代科学技術特論（12回コース）(3)

**[教科書]**

Course materials will be provided.

講義資料を配布する。

**[参考書等]**

（参考書）

Will be informed if necessary.

必要に応じて講義時に指示する。

**[授業外学修（予習・復習）等]**

This course requests students to prepare a class in advance because some classes will be done by an interactive style.

双方向型講義を取り入れるため、事前の予習をすること。

**（その他（オフィスアワー等））**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i061 LE77			
授業科目名 <英訳>	先端マテリアルサイエンス通論(4回コース) Introduction to Advanced Material Science and Technology (4 times course)		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 林 和希 工学研究科 講師 平井 義和 地球環境学舎 准教授 日高 平 工学研究科 准教授 東野 智洋 工学研究科 准教授 三木 康嗣 工学研究科 准教授 名村 今日子 工学研究科 准教授 GAO, Si 工学研究科 准教授 田村 朋則 工学研究科 准教授 帆足 英二 工学研究科 講師 Arseniy Aleksandrovich, Kuzmin 工学研究科 助教 渡邊 雄一郎	
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金5	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>The various technologies used in the field of material science serve as bases for so-called high technologies, and, in turn, the high technologies develop material science. These relate to each other very closely and contribute to the development of modern industries. In this class, recent progresses in material science are briefly introduced, along with selected current topics on new biomaterials, nuclear engineering materials, new metal materials and natural raw materials. The methods of material analysis and future developments in material science are also discussed.</p> <p>先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料、原子材料、金属材料、天然材料について、その概要を講述する。あわせて、素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。</p> <p>Introduction to Advanced Material Science and Technology provides 4 times course, 8 times course, and 12 times course, and requests students to choose one of the courses. In the 4 times course, students take 4 lectures, in the 8 times course, 8 lectures, and in the 12 times course, 12 lectures. The lectures are categorized into three topics (A, B, and C). In the 4 times course, the students choose one topic from A, B, and C, and attend the 4 lectures of the chosen topic. It is prohibited to change the registered course and the chosen topic after registration. It is not allowed to attend the lectures of the topics other than the chosen one.</p> <p>先端マテリアルサイエンス通論には4回コース、8回コース、12回コースがあり、学生はいずれか1つのコースを選択する。4回コースでは4コマの講義、8回コースでは8コマの講義、12回コースでは12コマの講義を受講する。講義は3つのトピック(A、B、C)に分類されており、4回コースでは、A、B、Cの中から1つのトピックを選択し、選択したトピックの講義(4コマ)を受講する。履修登録後のコース変更やトピック変更は認めない。選択したトピック以外の講義への出席は認めない。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>To expand your field of vision for material science and to acquire accomplishments to identify the importance of technologies through the classes for developments in material science.</p>					
----- 先端マテリアルサイエンス通論(4回コース)(2)へ続く -----					

## 先端マテリアルサイエンス通論(4回コース)(2)

様々な分野における新材料の開発に関連する講義から、マテリアルサイエンスに関する広い視野と各技術の重要性を自ら判断するための素養を身につける。

### [授業計画と内容]

The following lectures will be given.

以下のように講義を実施する。

The schedule is subject to change.

See website (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) for further information.

変更が生じる場合があるので、詳細はERセンターのウェブサイト (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) を参照すること。

Topic A: Development of Materials | 材料の開発

A-1 Organic Optoelectronic Material | 有機光エレクトロニクス材料

A-2 Synthesis of Novel  $\pi$ -Conjugated Molecules with Main Group Elements | 典型元素を活用した新規共役化合物の開発

A-3 Processing and Mechanical Properties of Structural Metallic Materials Having Ultra-Fine Microstructures | 超微細組織を有する構造用金属材料の加工と機械的性質

A-4 Technological Augmentation of Construction Materials | 建設材料の技術的拡張

Topic B: Control of Materials | 材料の制御

B-1 Chemistry for Protein Engineering | タンパク質機能化のための化学

B-2 Tumor Imaging and Therapy through Photoirradiation | 光照射を用いる腫瘍の可視化と治療

B-3 Photothermal Heating for Microfluidic Control | マイクロ流体制御のための光熱加熱法

B-4 Enhancing Realism of Human Disease Model in Vitro | ヒト疾患モデルのin vitroにおけるリアリズムの向上

Topic C: Materials and Energy | 材料とエネルギー

C-1 Next Generation Nuclear Energy Systems | 次世代原子力システム | 放射性廃棄物の地層処分

C-2 Energy and Resource Recovery from Wastewater | 廃水からのエネルギー・資源回収

C-3 Introduction to Thermonuclear Fusion and Material Challenges | 熱核融合入門と物質的課題

C-4 Plasma-Material Interactions in Fusion Devices | 核融合装置におけるプラズマ材料相互作用

### [履修要件]

特になし

### [成績評価の方法・観点]

Grading is based on the assignments from the lectures attended.

The average score of the best two assignments is employed.

For the topic which the students chose, they must attend minimum three lectures and submit minimum two assignments evaluated as "passed".

成績評価は出席した講義の課題レポートにより行う。

成績は上位2個のレポートの平均とする。

選択したトピックについて、3回以上の講義出席と2回以上の合格レポートの提出を行うこと。

先端マテリアルサイエンス通論(4回コース)(3)へ続く

先端マテリアルサイエンス通論(4回コース)(3)

**[教科書]**

Course materials will be provided.

講義資料を配布する。

**[参考書等]**

(参考書)

Will be informed if necessary.

必要に応じて講義時に指示する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

This course requests students to prepare a class in advance because some classes will be done by an interactive style.

双方向型講義を取り入れるため、事前の予習をすること。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i062 LE77			
授業科目名 <英訳>	先端マテリアルサイエンス通論 (8回コース) Introduction to Advanced Material Science and Technology (8 times course)		担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 講師 林 和希
					工学研究科 講師 平井 義和
					地球環境学舎 准教授 日高 平
					工学研究科 准教授 東野 智洋
					工学研究科 准教授 三木 康嗣
					工学研究科 准教授 名村 今日子
					工学研究科 准教授 GAO, Si
					工学研究科 准教授 田村 朋則
					工学研究科 准教授 帆足 英二
					工学研究科 講師 Arseniy Aleksandrovich, Kuzmin
工学研究科 助教 渡邊 雄一郎					
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金5	授業形態	講義 (対面授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>The various technologies used in the field of material science serve as bases for so-called high technologies, and, in turn, the high technologies develop material science. These relate to each other very closely and contribute to the development of modern industries. In this class, recent progresses in material science are briefly introduced, along with selected current topics on new biomaterials, nuclear engineering materials, new metal materials and natural raw materials. The methods of material analysis and future developments in material science are also discussed.</p> <p>先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料、原子材料、金属材料、天然材料について、その概要を講述する。あわせて、素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。</p> <p>Introduction to Advanced Material Science and Technology provides 4 times course, 8 times course, and 12 times course, and requests students to choose one of the courses. In the 4 times course, students take 4 lectures, in the 8 times course, 8 lectures, and in the 12 times course, 12 lectures. The lectures are categorized into three topics (A, B, and C). In the 8 times course, the students choose two topics from A, B, and C, and attend the 8 lectures of the chosen topics. It is prohibited to change the registered course and the chosen topics after registration. It is not allowed to attend the lectures of the topic other than the chosen ones.</p> <p>先端マテリアルサイエンス通論には4回コース、8回コース、12回コースがあり、学生はいずれか1つのコースを選択する。4回コースでは4コマの講義、8回コースでは8コマの講義、12回コースでは12コマの講義を受講する。講義は3つのトピック (A、B、C) に分類されており、8回コースでは、A、B、Cの中から2つのトピックを選択し、選択した2つのトピックの講義 (合計8コマ) を受講する。履修登録後のコース変更やトピック変更は認めない。選択したトピック以外の講義への出席は認めない。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
To expand your field of vision for material science and to acquire accomplishments to identify the importance of technologies through the classes for developments in material science.					
----- 先端マテリアルサイエンス通論 (8回コース) (2)へ続く -----					

## 先端マテリアルサイエンス通論 (8回コース) (2)

様々な分野における新材料の開発に関連する講義から、マテリアルサイエンスに関する広い視野と各技術の重要性を自ら判断するための素養を身につける。

### [授業計画と内容]

The following lectures will be given.

以下のように講義を実施する。

The schedule is subject to change.

See website (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) for further information.

変更が生じる場合があるので、詳細はERセンターのウェブサイト (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) を参照すること。

Topic A: Development of Materials | 材料の開発

A-1 Organic Optoelectronic Material | 有機光エレクトロニクス材料

A-2 Synthesis of Novel  $\pi$ -Conjugated Molecules with Main Group Elements | 典型元素を活用した新規共役化合物の開発

A-3 Processing and Mechanical Properties of Structural Metallic Materials Having Ultra-Fine Microstructures | 超微細組織を有する構造用金属材料の加工と機械的性質

A-4 Technological Augmentation of Construction Materials | 建設材料の技術的拡張

Topic B: Control of Materials | 材料の制御

B-1 Chemistry for Protein Engineering | タンパク質機能化のための化学

B-2 Tumor Imaging and Therapy through Photoirradiation | 光照射を用いる腫瘍の可視化と治療

B-3 Photothermal Heating for Microfluidic Control | マイクロ流体制御のための光熱加熱法

B-4 Enhancing Realism of Human Disease Model in Vitro | ヒト疾患モデルのin vitroにおけるリアリズムの向上

Topic C: Materials and Energy | 材料とエネルギー

C-1 Next Generation Nuclear Energy Systems | 次世代原子力システム | 放射性廃棄物の地層処分

C-2 Energy and Resource Recovery from Wastewater | 廃水からのエネルギー・資源回収

C-3 Introduction to Thermonuclear Fusion and Material Challenges | 熱核融合入門と物質的課題

C-4 Plasma-Material Interactions in Fusion Devices | 核融合装置におけるプラズマ材料相互作用

### [履修要件]

特になし

### [成績評価の方法・観点]

Grading is based on the assignments from the lectures attended.

The average score of the best two assignments is employed.

For the topic which the students chose, they must attend minimum three lectures and submit minimum two assignments evaluated as "passed".

成績評価は出席した講義の課題レポートで行う。

成績は上位2個のレポートの平均とする。

選択したトピックについて、3回以上の講義出席と2回以上の合格レポートの提出を行うこと。

先端マテリアルサイエンス通論 (8回コース) (3)へ続く

先端マテリアルサイエンス通論 (8回コース) (3)

**[教科書]**

Course materials will be provided.

講義資料を配布する。

**[参考書等]**

(参考書)

Will be informed if necessary.

必要に応じて講義時に指示する。

**[授業外学修 (予習・復習) 等]**

This course requests students to prepare a class in advance because some classes will be done by an interactive style.

双方向型講義を取り入れるため、事前の予習をすること。

**(その他 (オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8i063 LE77			
授業科目名 <英訳>	先端マテリアルサイエンス通論 (12回コース) Introduction to Advanced Material Science and Technology (12 times course)		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 林 和希 工学研究科 講師 平井 義和 地球環境学舎 准教授 日高 平 工学研究科 准教授 東野 智洋 工学研究科 准教授 三木 康嗣 工学研究科 准教授 名村 今日子 工学研究科 准教授 GAO, Si 工学研究科 准教授 田村 朋則 工学研究科 准教授 帆足 英二 工学研究科 講師 Arseniy Aleksandrovich, Kuzmin 工学研究科 助教 渡邊 雄一郎	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金5	授業形態	講義 (対面授業科目)	使用言語	英語
[授業の概要・目的]					
<p>The various technologies used in the field of material science serve as bases for so-called high technologies, and, in turn, the high technologies develop material science. These relate to each other very closely and contribute to the development of modern industries. In this class, recent progresses in material science are briefly introduced, along with selected current topics on new biomaterials, nuclear engineering materials, new metal materials and natural raw materials. The methods of material analysis and future developments in material science are also discussed.</p> <p>先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料、原子材料、金属材料、天然材料について、その概要を講述する。あわせて、素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。</p> <p>Introduction to Advanced Material Science and Technology provides 4 times course, 8 times course, and 12 times course, and requests students to choose one of the courses. In the 4 times course, students take 4 lectures, in the 8 times course, 8 lectures, and in the 12 times course, 12 lectures. The lectures are categorized into three topics (A, B, and C). In the 12 times course, the students attend 12 lectures of all topics (A, B, and C). It is prohibited to change the registered course after registration.</p> <p>先端マテリアルサイエンス通論には4回コース、8回コース、12回コースがあり、学生はいずれか1つのコースを選択する。4回コースでは4コマの講義、8回コースでは8コマの講義、12回コースでは12コマの講義を受講する。講義は3つのトピック (A、B、C) に分類されており、12回コースでは、全てのトピック (A、B、C) の講義 (合計12コマ) を受講する。履修登録後のコース変更は認めない。</p>					
[到達目標]					
<p>To expand your field of vision for material science and to acquire accomplishments to identify the importance of technologies through the classes for developments in material science.</p> <p>様々な分野における新材料の開発に関連する講義から、マテリアルサイエンスに関する広い視野と</p>					
<p>先端マテリアルサイエンス通論 (12回コース) (2)へ続く</p>					

## 先端マテリアルサイエンス通論 (12回コース) (2)

各技術の重要性を自ら判断するための素養を身につける。

### 【授業計画と内容】

The following lectures will be given.

以下のように講義を実施する。

The schedule is subject to change.

See website (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) for further information.

変更が生じる場合があるので、詳細はERセンターのウェブサイト (<https://www.erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>) を参照すること。

Topic A: Development of Materials | 材料の開発

A-1 Organic Optoelectronic Material | 有機光エレクトロニクス材料

A-2 Synthesis of Novel  $\pi$ -Conjugated Molecules with Main Group Elements | 典型元素を活用した新規共役化合物の開発

A-3 Processing and Mechanical Properties of Structural Metallic Materials Having Ultra-Fine Microstructures | 超微細組織を有する構造用金属材料の加工と機械的性質

A-4 Technological Augmentation of Construction Materials | 建設材料の技術的拡張

Topic B: Control of Materials | 材料の制御

B-1 Chemistry for Protein Engineering | タンパク質機能化のための化学

B-2 Tumor Imaging and Therapy through Photoirradiation | 光照射を用いる腫瘍の可視化と治療

B-3 Photothermal Heating for Microfluidic Control | マイクロ流体制御のための光熱加熱法

B-4 Enhancing Realism of Human Disease Model in Vitro | ヒト疾患モデルのin vitroにおけるリアリズムの向上

Topic C: Materials and Energy | 材料とエネルギー

C-1 Next Generation Nuclear Energy Systems | 次世代原子力システム | 放射性廃棄物の地層処分

C-2 Energy and Resource Recovery from Wastewater | 廃水からのエネルギー・資源回収

C-3 Introduction to Thermonuclear Fusion and Material Challenges | 熱核融合入門と物質的課題

C-4 Plasma-Material Interactions in Fusion Devices | 核融合装置におけるプラズマ材料相互作用

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Grading is based on the assignments from the lectures attended.

The average score of the best two assignments is employed.

For the topic which the students chose, they must attend minimum three lectures and submit minimum two assignments evaluated as "passed".

成績評価は出席した講義の課題レポートで行う。

成績は上位2個のレポートの平均とする。

選択したトピックについて、3回以上の講義出席と2回以上の合格レポートの提出を行うこと。

先端マテリアルサイエンス通論 (12回コース) (3)

**[教科書]**

Course materials will be provided.

講義資料を配布する。

**[参考書等]**

(参考書)

Will be informed if necessary.

必要に応じて講義時に指示する。

**[授業外学修 (予習・復習) 等]**

This course requests students to prepare a class in advance because some classes will be done by an interactive style.

双方向型講義を取り入れるため、事前の予習をすること。

**(その他 (オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG90 8F270 LJ77			
授業科目名 <英訳>	労働衛生工学概論 Introduction to Occupational Health Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	環境安全保健機構 教授 松井 康人 環境安全保健機構 助教 長屋 太樹 環境安全保健機構 特定講師 福田 絵美	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火4	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>1950年にILO(国際労働機関)及びWHO(世界保健機関)は、「あらゆる職業に従事する人々の肉体的、精神的及び社会的福祉を最高度に増進し、かつこれを維持せること」が労働衛生の目的であるとし、これを達成させるためには、1)作業条件に基づく疾病を防止すること[作業管理]、2)健康に不利な諸条件から雇用労働者を保護すること[健康管理]、3)作業者の生理的、心理的特性に適応する作業環境にその作業者を配置すること[作業環境管理]、を謳っている。本科目では衛生工学分野の中でも、これらを軸とした労働衛生工学の概要を、15回に分けて論じる。わが国では、高度経済成長期に労働災害が多発した背景から、1972年に労働安全衛生法が制定された。本法は施行令、規則のように細部の事項が数字等で示されており、判例・裁判例を基にした運用を一般とする他法律とは大きく異なる。これら細則が定められた学術的根拠を、職場における化学的、物理的、生物的要因から講義する。これにより、「第一種衛生管理者」、「衛生工学衛生管理者」資格の取得を想定した、衛生管理に必要な事項について講述する。これらは、在学の安全で快適な研究環境の形成に貢献するのみならず、卒業後の労働現場において、労働災害や業務上疾病の発生を未然に防ぐための労働衛生管理を行う上でも必要な知識と言える。</p>					
【到達目標】					
<p>労働衛生工学に関する知識を身に付け、職業現場及び研究環境における労働衛生管理に従事できる能力を獲得する。同時に、「第一種衛生管理者」、「衛生工学衛生管理者」の資格取得のために必要な知識を習得する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>全回を[メディア授業：同時双方向型]として実施する。</p> <p>第1回「労働衛生管理体制と職業性疾病」 労働安全衛生法に定められている業種とその職務並びに、統括管理する体制に加え、過去に発生した代表的な職業疾病について講述する。</p> <p>第2回「人体の構造及び機能」 臓器や体液の構成やその働き及び、循環器・呼吸器のしくみとその働きを、労働環境に関連して講述する。</p> <p>第3回「人体の構造及び機能」 消化器のしくみとその働き、代謝と排せつ、神経系・内分泌系・免疫系について、労働環境に関連する事項を講述する。</p> <p>第4回「環境条件による人体の機能変化、救急処置」 恒常性の維持、疲労、睡眠を労働環境に関連させて解説し、加えて救急蘇生法及び応急手当について講述する。</p> <p>第5回「健康管理」 医学的検査項目の解説、健康診断と事後措置並びに、職業現場における適正配置について講述する。</p> <p>第6回「作業環境要素」</p>					
----- 労働衛生工学概論(2)へ続く -----					

## 労働衛生工学概論(2)

一般作業環境及び有害作業環境について解説し、化学物質管理とリスクアセスメント、リスク低減策について講述する。

### 第7回「作業管理」

労働態様と産業疲労、作業条件の計測及び評価、VDT作業、労働衛生保護具の選定と適正な使用、管理方法について講述する。

### 第8回「メンタルヘルスと安全衛生教育」

職場におけるメンタルヘルス対策及び、トータルヘルスプロモーションに加え、労働衛生教育の目的と意義について講述する。

### 第9回「作業環境管理」

作業環境管理の意義と目的、管理の進め方、作業環境測定デザインのデザイン、サンプリング、評価、改善手法について講述する。

### 第10回「作業環境管理」

局所排気装置の基本的な構造、圧力損失、風量の確保とその評価、プッシュプル換気装置などの施設及び設備の管理について講述する。

### 第11回「作業環境管理」

騒音・振動・放射線等の物理的因子に係る作業環境管理、事務所等の一般作業環境の改善、快適職場環境の形成について講述する。

### 第12回「労働衛生管理統計」

統計の基礎的知識、疫学、労働衛生管理に用いる統計の特徴、疾病休業統計について講述する。

### 第13回「関係法令」

一般的な法令の体系と、有害業務に係るもの以外の関係法令を、過去の第一種衛生管理者試験問題を用いて講述する。

### 第14回「関係法令」

有害業務に係る関係法令を、過去の第一種衛生管理者試験問題を用いて講述する。

### 第15回「フィードバック」

授業の中で得た新しい知識がどのくらい定着しているかを、過去の小テストや教員への質問を通じて自ら振り返る。

## 【履修要件】

特になし

## 【成績評価の方法・観点】

平常点評価（講義への出席状況、小テストなど）が6割、期末のレポート課題を4割として、総合評価する。

## 【教科書】

使用しない

## 【参考書等】

（参考書）

中央労働災害防止協会 『衛生管理（上）-第1種用-』（中央労働災害防止協会）ISBN:978-4-8059-2125-8 C3060

中央労働災害防止協会 『衛生管理（下）-第1種用-』（中央労働災害防止協会）ISBN:978-4-8059-2126-5 C3060

労働衛生工学概論(3)へ続く

労働衛生工学概論(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

講義内容で扱った分野について、参考書に掲載されている、第一種衛生管理者試験の過去問に取り組む、復習を主とした授業外学修とする。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 6A019 LJ73 G-ENG01 6A019 LJ73			
授業科目名 <英訳>	コンクリート構造工学 Concrete Structural Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 高橋 良和 経営管理大学院 教授 山本 貴士 工学研究科 准教授 高谷 哲 非常勤講師 中村 健一	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
社会基盤施設に用いる材料として最も一般的なコンクリートについて、種々の形態での利用方法について紹介する。特に、プレストレストコンクリートを含む様々な構造形式をとりあげ、設計、施工、診断、補修、補強とそれらのマネジメントについて性能基準との関係において学習する。					
<b>【到達目標】</b>					
コンクリートの力学特性およびコンクリートと鋼材の相互作用を理解するとともに、鉄筋コンクリート（RC）構造およびプレストレストコンクリート（PC）構造の基礎理論ならびに設計・施工・維持管理手法を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概説（1回） 種々のコンクリートと社会基盤構造物との関係を中心とした講義の目的と構成、成績評価の方法等について概説する。					
鉄筋コンクリート構造（6回） 鉄筋コンクリート構造を構成するコンクリート構造材料の力学特性およびコンクリートと鋼材の相互作用について解説するとともに、曲げ、軸力あるいはせん断力を受ける鉄筋コンクリート構造部材の力学挙動解析について学習する。					
プレストレストコンクリート構造（6回） プレストレストコンクリート（PC）構造の基本理論、PC橋の種類、PC橋の架設方法、新構造・新施工方法、橋種の選定方法、PC部材の設計、PC橋の変状と補修、PC技術の最近の展開などについて説明するとともに、我が国における規準類を紹介し、PC構造物およびプレストレッシングを利用した各種工法・構造形式の基本を学習する。					
最新コンクリート技術（トピックス）（1回） コンクリート構造工学の最新的话题をとりあげ、解説する。					
総括（1回） 本講義の内容に関する総括と習熟度の確認を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
材料学、コンクリート工学に関する基礎知識。					
----- コンクリート構造工学(2)へ続く -----					

## コンクリート構造工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

レポート（80％）および小クイズ（出席状況を加味，20％）を課し，総合成績を判断する．

### [教科書]

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

### [参考書等]

（参考書）  
講義において随時紹介する。

（関連URL）

（特になし。）

### [授業外学修（予習・復習）等]

材料学、コンクリート工学の内容を復習しておく。

### （その他（オフィスアワー等））

山本：yamamoto.takashi.6u@kyoto-u.ac.jp

高谷：takaya.satoshi.4n@kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 7A040 LJ73 G-ENG01 7A040 LJ73			
授業科目名 <英訳>	流砂水理学 Sediment Hydraulics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	後藤 仁志 原田 英治	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>自然水域の流れは、水流と土砂との相互作用を伴う移動床場である。河川や海岸では、水流や波が土砂輸送を活発化し、堆積・侵食といった水辺の地形変化をもたらしている。この講義では、流砂（＝移動床）水理学の基礎に関して概説し、混相流モデル、粒状体モデルといった力学モデルの導入により発展してきた数値流砂水理学に関して、流砂・漂砂現象のモデリングの最先端を解説する。さらに、土砂と環境の関わりに関して、人工洪水、ダム排砂、海岸浸食対策、水質浄化対策としての底泥覆砂などのフロンティア的な技術についても言及する。</p>					
【到達目標】					
<p>流砂水理学の基礎および混相流モデル、粒状体モデルといった力学モデルの導入による流砂水理学の発展に関して系統的に理解し、それらに基づく流砂・漂砂現象の制御の現状を広く理解する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>概説（1回） 講義の目的と構成、成績評価の方法等</p> <p>移動床水理学の基礎（5回） 移動床の物理特性に関して後述し、流砂の非平衡過程とその記述方に関して述べる。さらに、水流や波の作用による地形変化の予測手法の発展を概説する。</p> <p>数値移動床水理学の現状（8回） 流体と砂粒子の相互作用を記述するための混相流モデル、砂粒子間の衝突現象を記述するための粒状体モデルといった力学モデルの導入により発展してきた移動床現象の数値シミュレーションに関して、主要な点を解説する。従来の移動床計算法と比較して、どのような点の改善が図られ、モデルの適用性がどのように向上してきたのか、具体的に説明し、流砂・漂砂現象の先端的モデリングについても言及する。</p> <p>フィードバック（1回） 本講義の内容に関する総括と習熟度の確認を行う。</p>					
【履修要件】					
<p>なお、学部レベルの水理学ないしは流体力学の基礎講義を履修していることが望ましいが、できる限り平易な解説を心がけるので、予備知識のない学生諸君の履修も歓迎する。</p>					
----- 流砂水理学(2)へ続く -----					

## 流砂水理学(2)

### [成績評価の方法・観点]

筆記試験（100％）によって評価する。

### [教科書]

後藤仁志著：数値流砂水理学、森北出版社。

### [参考書等]

（参考書）

講義において随時紹介する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

水理学ないしは流体力学の基礎事項は復習しておくこと。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 5A055 LB73 G-ENG01 5A055 LB73			
授業科目名 <英訳>	環境地盤工学 Environmental Geotechnics	担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 教授 勝見 武 地球環境学舎 准教授 高井 敦史		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
地盤環境問題に関する課題を取りまとめ、土の物理化学特性、土や地下水の汚染、建設工事に伴う環境影響や地盤の災害、廃棄物処理処分問題や地盤環境汚染問題等を解説し、地盤工学における知見が各種の地球・地域環境問題ならびに建設に伴う環境問題の解決に貢献しうることについての理解を深める。授業は、教員による講義と学生の課題発表・討論により進める。					
【到達目標】					
地盤環境汚染、廃棄物処分、廃棄物の有効利用などに関わる地盤工学の学術・技術を理解し、環境保全・環境創成のための工学・技術のあり方についての考察が高められるようになる。					
【授業計画と内容】					
概説（1回） 環境地盤工学概論					
廃棄物処分と地盤環境問題（4-5回） 廃棄物処分場とその機能・構造、遮水工（遮水シート、粘土ライナーなど）や跡地利用に関わる地盤工学問題					
地盤環境汚染の特徴と対策（3-4回） 地盤・地下水における化学物質の挙動、土壌・地下水汚染の現状、特徴、汚染のメカニズム、調査・対策手法の原理・特徴					
廃棄物や発生土の地盤工学分野への有効利用（4-5回） リサイクル材の工学的特性、環境影響特性、評価手法、発生土の有効利用と自然由来の重金属等					
地盤の環境災害 / 地球環境問題と地盤工学 / 自然災害と環境地盤工学（1-2回） 建設工事によって引き起こされる地下水障害などの環境影響や地盤の災害、地球環境問題に関わる地盤工学課題、地震や津波など自然災害によってもたらされる地盤環境課題					
学習到達度の確認(1回) 課題により到達度を評価し、フィードバックを行う。					
【履修要件】					
学部レベルの土質力学・地盤工学の素養があることが望ましい。					
----- 環境地盤工学(2)へ続く -----					

## 環境地盤工学(2)

### 【成績評価の方法・観点】

レポート・発表(50%)と授業での討論参加状況(50%)により成績評価を行う。環境地盤工学関連論文(第3回目の講義時に配布)のとりまとめをレポート1として提出し、授業内で発表・討議を行う。討論の内容に基づいてレポート2を期末に提出する。

### 【教科書】

(教科書) 指定しない。必要に応じて資料を配布する。

### 【参考書等】

(参考書)  
「地盤環境工学」(共立出版)、「地盤環境工学ハンドブック」朝倉書店、「環境地盤工学入門」地盤工学会編など

### 【授業外学修(予習・復習)等】

適宜指定する。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーは特に設けない。直接研究室を訪れるかe-mailでアポイントメントを取ること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 5A216 LE73 G-ENG01 5A216 LE73			
授業科目名 <英訳>	水文学 Hydrology	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 立川 康人 経営管理大学院 教授 市川 温 防災研究所 准教授 萬 和明		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
地球上の水循環の機構・実態を分析・モデル化し、その結果を用いて予測を行うことは、水を資源として適切に利用し、また水災害を防止軽減するうえで極めて重要である。本授業では、水循環を工学的立場から分析し、水循環のモデル化と予測手法を講述する。具体的には、地表面付近の雨水流、浸透流、地下水流、河道流、氾濫流、蒸発散を取り上げ、それらの物理機構とモデル化手法を解説する。また、分布型流出シミュレーションモデルを用いた演習を通して、河川流域における雨水流動の予測手法を解説する。					
<b>[到達目標]</b>					
水循環の物理機構と基礎式を理解し、その数値解法を理解することによって、自ら水文シミュレーションができるようになる。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概説（1回） 水文学とは何かを概説し、地球上の水と熱の循環を概説する。					
地表面付近の雨水流の物理機構とモデル化（2回） 地表面付近の雨水流の物理機構とその数理モデル化手法を解説する。地表面付近の雨水流動の基礎式の導出とその数値解法を講述する。					
浸透流と地下水流の物理機構とモデル化（2回） 浸透流と地下水流の物理機構とその数理モデル化手法を解説する。浸透流と地下水流の基礎式の導出とその数値解法を講述する。					
河道流と氾濫流の物理機構とモデル（2回） 河道網における流れと氾濫流の物理機構とその数理モデル化手法、基礎式の導出、数値解法について講述する。					
地表面の熱収支と蒸発散の物理機構（2回） 蒸発散の物理機構を熱収支の観点から解説する。また、それらの数理モデル化について講述する。					
課題演習（1回） 上記講義内容に関する課題に取り組む。					
流域地形に対応する分布型流出モデル（4回） 河道と流域地形の流域地形モデルを土台として、その上で雨水の流動をモデル化する分布型流出モデルの構成法を具体的な流出シミュレーションを通して理解する。					
分布型流出モデルの集中化およびフィードバック（1回）					
----- 水文学(2)へ続く -----					

## 水文学(2)

分布型流出モデルから集中型モデルを導出する手法について講述する。また、本講義で実施した課題や演習についてフィードバックを実施する。

### 【履修要件】

水理学と微分方程式に関する基礎知識

### 【成績評価の方法・観点】

講義に関する課題と発表（90%程度）、平常点（10%程度）を総合して成績を評価する。

### 【教科書】

水文学・水工計画学（京都大学学術出版会）

### 【参考書等】

（参考書）

Wilfried Brutsaert 『Hydrology: An Introduction』（Cambridge University Press,2005）ISBN:0521824796

池淵 周一・椎葉 充晴・宝 馨・立川 康人 『エース水文学』（朝倉書店,2006）ISBN:978-4-254-26478-4

椎葉充晴・立川康人・市川温 『例題で学ぶ水文学』（森北出版,2010）ISBN:978-4-627-49631-6

（関連URL）

(<http://hywr.kuciv.kyoto-u.ac.jp/lecture/lecture.html>)

### 【授業外学修（予習・復習）等】

事前に水理学と微分方程式について復習しておくこと。授業中に出された課題等に取り組み、講義内容の理解を深めること。

（その他（オフィスアワー等））

隔年で英語で後述する。2026年度は開講予定である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 6A402 LJ77 G-ENG01 6A402 LJ77					
授業科目名 <英訳>	資源開発システム工学 Resources Development Systems			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	村田 澄彦
					工学研究科	准教授	柏谷 公希
					工学研究科	助教	小林 和弥
配当学年	修士・博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	金1	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語	
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>私たちの生活にとって不可欠な鉱物資源及びエネルギー資源の探鉱から開発生産までを環境保全及び環境調和の観点も含めて講述する。また、石油・天然ガスの埋蔵量と生産挙動の評価を行う貯留層工学の基礎と応用について詳しく講述する。また、現代の資源開発で環境負荷を低減するために用いられている手法や技術について概観した上で、これら技術の背景となる理論について講義する。また、鉱廃水処理などに適用可能な地球化学モデリングの基礎を学ぶ。</p>							
<b>[到達目標]</b>							
<p>貯留層における石油・天然ガスの置換挙動を理解し、その評価法を習得する。また、資源開発の流れと其中で環境負荷低減のために用いられている手法、技術、それらの理論的背景について理解し、それらについて説明できるようになる。さらに、初歩的な地球化学モデリングを行えるようになる。</p>							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p>第3回と第4回を小林助教が、第12回～第15回を柏谷准教授が、それ以外を村田教授が担当する。</p>							
<p>第1回 資源の探鉱から開発生産まで 社会・経済の持続的な発展に不可欠となる鉱物資源及びエネルギー資源の探鉱から開発生産までのプロセスについて環境保全及び環境調和の観点も含めて講述する。</p>							
<p>第2回 貯留層工学の基礎 石油・天然ガスの貯留岩および貯留層流体それぞれの基本特性、貯留層圧力、回収率など石油・天然ガス貯留層工学の基礎概念について解説する。</p>							
<p>第3回 放射状流の基礎方程式（その1） 坑井に対する貯留層流体の放射状流の基礎方程式を導出し、疑似定常状態と定常状態それぞれに対する坑井のInflow式について説明する。</p>							
<p>第4回 放射状流の基礎方程式（その2） 油を一定の生産レートで生産した時の坑井に対する放射状流の基礎方程式を解き、坑底圧力の時間変化を与える解（Constant Terminal Rate Solution）を求める。</p>							
<p>第5回 油井の坑井テスト解析（その1） 油井に対するPressure Drawdown Test解析とPressure Buildup Test解析について解説する。また、The Matthews, Brons, Hzebroek 理論と平均油層圧力の評価方法（MBH法、Dietz法）について解説する。</p>							
<p>第6回 油井の坑井テスト解析（その2） Multirate pressure drawdown test解析について説明する。また、坑井テストにおけるPartial CompletionとAfterflowの影響について解説する。</p>							
<p>第7回 ガス井の坑井テスト解析 ガス井に対する坑井テストの方法とその解析に用いる基礎式について説明し、坑井テスト解析方法について解説する。</p>							
<p>第8回 貯留層内における水による油置換の基礎理論（その1）</p>							
----- 資源開発システム工学(2)へ続く -----							

## 資源開発システム工学(2)

- Fractional flow 理論と水による油の1次元置換に対するBuckley-Leverettの式について解説し、Welgeの方法による油回収率評価法について説明する。
- 第9回 貯留層内における水による油置換の基礎理論(その2)  
Fractional flow 理論に基づき、油水分離流動状態での置換に対する油回収率評価法について解説する。
- 第10回 貯留層内における水による油置換の基礎理論(その3)  
Fractional flow 理論に基づき、毛細管圧力遷移帯を有する流動状態での置換と多層貯留層における置換それぞれに対する油回収率評価法について解説する。
- 第11回 石油増進回収法  
ケミカル攻法、ガス攻法、熱攻法などの各種石油増進回収法について説明する。
- 第12回 資源開発と環境負荷  
資源開発の流れと資源開発が環境に与える影響について、実例を示しながら解説する。また、環境負荷を低減するために用いられている技術について説明する。
- 第13回 環境負荷低減技術の理論的背景  
資源開発で発生する坑廃水など、有害物の処理に関連する理論について解説する。
- 第14回 地球化学モデリングの基礎  
地球化学モデリングの基礎について解説するとともに、地球化学モデリングコードであるphreeqcを用いて廃水処理を想定した簡単な演習を行う。
- 第15回 学習到達度の確認(1回)  
課題により到達度を評価し、フィードバックを行う。

### 【履修要件】

大学学部レベルの微分積分学の知識を有していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

講義中に課すレポート課題(3回)の成績の平均点で評価する。

### 【教科書】

講義プリントを配布する。

### 【参考書等】

(参考書)

L. P. Dake 『Fundamentals of Reservoir Engineering, 19th impression』 (Elsevier) ISBN:9780444418302 (in English)

(関連URL)

(本講義のWebページは特に設けない。必要に応じて講義中に指示する。)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

指定の参考書を用いた自習が望ましい。

資源開発システム工学(3)へ続く

## 資源開発システム工学(3)

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーは講義日の10:30～12:00と14:30～16:00とする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6A405 LJ77			
授業科目名 <英訳>	地殻環境工学 Environmental Geosphere Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 小池 克明 工学研究科 准教授 柏谷 公希		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>地殻環境工学は我々の生活と密接に関連する学問分野であり，社会基盤施設のための地下開発と利用，高レベル放射性廃棄物の地層処分，気体や液体の地中貯留，地滑り・地震などの自然災害，地下水や土壌環境の評価と保全，および地下水資源，金属・非金属鉱物資源，地熱・エネルギー資源の探査と開発，資源量評価など，地球科学・工学に関する多くの問題を対象とする。本講義では地殻環境工学で重要となるテーマとその基礎概念，工学的応用，および地殻の地質的・構造的・物理的・化学的性質を明らかにするための空間情報学的アプローチについて，研究例を紹介しながら講ずる。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>地球の一要素としての地殻の位置付け，物理・化学的性質，人類に恩恵をもたらす資源の胚胎場所としての重要性，その反対にプレート運動や地球環境問題に起因した自然災害の脅威をもたらすことについて理解する。それとともに，人類の福祉や持続的発展可能な社会作りに貢献し得る地殻との関わり，すなわち地殻の開発・利用法や環境保全法について自分なりの方向性を見出せるようになる。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>1．イントロと物質循環の基礎事項（1回） 本授業の組み立てを説明するとともに，本授業の取り掛かりとして，地球を構成する地圏 - 水圏 - 大気圏 - 生物圏の相互作用と物質循環，地球環境問題，資源システムについて総観し，地殻を把握することの重要性について理解を深める。【小池】</p>					
<p>2．地球システムの化学（2回） 地殻環境工学は地球を対象とする学問分野であるので，まず地球の構造，物理，化学を理解する必要がある。そのために，一般地質・鉱物について復習し，地殻，マントル，コアを形成する岩石鉱物の化学的性質，地殻流体の化学組成，および岩石と流体との化学反応などについて講述する。また，地殻化学に及ぼす微生物の機能についても説明する。【小池】</p>					
<p>3．地球システムの物理（1回） 地球の構成物質・温度・圧力構造，および地殻変動を含む地球のダイナミクスについて説明する。次に，金属鉱床や石油ガス鉱床の形成に重要となる深部地殻流体，および地熱資源に関する基礎知識を修得するために地球熱学，火山地帯での地熱システム，地熱抽出法について講述する。【小池】</p>					
<p>4．地球情報学の基礎(1) - 地質モデリング法 - （2回） 地殻の物理的・化学的性質，およびそれらの時間 - 空間にわたる分布を詳細に明らかにするための空間情報学的アプローチをシリーズで説明する。まず，離散的に分布する地質情報から地質構造・物性をモデリングするための手法として，数理地質学の概要，地質データの一般的な解析法，およびバリオグラムによる空間相関構造解析について講述する。次に，クリギングによる空間データ推定，地球統計学的シミュレーション，ディープラーニングの一つであるニューラルネットワークの</p>					
地殻環境工学(2)へ続く					

## 地殻環境工学(2)

応用について研究例を交えながら講述する。【小池】

### 5. 地球情報学の基礎(2) - 地質構造のスケーリング - (1回)

地表から地下を直接見ることはできないが，地形に地質，幾何学的構造，地殻変動，地殻の化学などに関する情報が現れることもある。地殻表面から深部環境を推定する手法として，地形情報と地質情報の活用，および限られた情報から広いスケール，あるいは局所的な構造を推定するための地質構造のスケーリング - ミクロとマクロを結ぶもの - などについて講述する。【小池】

### 6. 地球情報学の基礎(3) - リモートセンシング - (2回)

地殻の物理・化学，地質構造，変動，資源探査，および環境モニタリングに関する調査法として有効なリモートセンシングについて概説する。まず，物質と電磁波との相互作用，光学センサによるリモートセンシングに関して研究・調査例を交えながら講述する。次に，マイクロ波センサによるリモートセンシングの基礎，ポラリメトリックSARによる地表物質の識別，および干渉SARによる地形解析，地殻変動解析について講述する。【小池】

### 7. 地球情報学の基礎(4) - 地化学探査 - (1回)

地殻環境の把握や資源探査として，地表浅部の化学的異常を抽出・解析する地球化学的探査法について概説する。【柏谷】

### 8. 地下空間利用 (1回)

長期的に地殻を貯留空間として利用する代表例として，高レベル放射性廃棄物の地層処分と二酸化炭素回収・有効利用・貯留について講義する。【柏谷】

### 9. 地殻流体と環境トレーサー (3回)

地殻の深部から浅部まで，広い範囲に分布する流体の存在形態や生成プロセス，循環状態と，地殻流体の資源としての利用や工学的問題との関連について概説する。その上で，代表的な地殻流体である水の起源や循環の空間的・時間的スケールを，環境トレーサー分析により把握する方法について講述する。【柏谷】

### フィードバック (1回)

レポートの評価に基づき，上記の講義内容に対して理解不足の部分を，KULASIS，LMS，個別面談などによって補足説明する。【全員】

【 】内は担当教員名を表す。

## 【履修要件】

地質学，物理学，化学の基礎知識があることが望ましい。

## 【成績評価の方法・観点】

各テーマで課されるレポートの評点の合計と平常点を総合し，100点満点で成績を評価する。平常点は出席状況，授業時の理解度確認クイズなどに基づいて評価する。レポート点と平常点との比率は9：1程度である。

地殻環境工学(3)へ続く

## 地殻環境工学(3)

### [教科書]

指定しない。適宜，授業資料等をLMSに掲載する。一部資料の配付もある。

### [参考書等]

(参考書)

授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業内容の復習のため，レポートを4，5回程度課す。課題を解くことで理解を深めること。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーは特に設けないが，質問は随時受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5A420 LE77			
授業科目名 <英訳>	探査工学特論 Exploration Geophysics, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 武川 順一		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>防災・土木・環境・資源探査などの応用地球科学的問題における種々の物理探査技術（地震学的手法・電磁気学的手法等）に関して、データの処理技術や地下可視化技術について概説するとともに、受講生による探査データの解析や、数値フィルターの設計等を通じて、物理探査による非破壊探査技術について理解を深める。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>地震学および地球電磁気学に関し、物理探査で必要となる実データ処理技術や、地下イメージング技術の実際について理解する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>電磁探査法における信号処理とモデル化技術（4回）  電磁探査法における信号処理技術・地下構造モデリング技術について解説する。電磁探査で得られるデータ、モデル化における表層地質の影響、地下構造の次元性の判定方法を説明し、地下モデル化技術について説明する。</p> <p>地震波探査法の信号処理技術（2回）  地震学的探査手法の位置づけを概説し、種々の数値フィルターの解説を行う。</p> <p>屈折法地震波探査法（3回）  屈折法地震探査の方法について概説する。初動走時を用いた地下速度構造の逆解析手法について理解する。また、全波形逆解析など最先端の地下可視化法について解説する。</p> <p>反射法地震波探査法（3回）  反射法地震探査の方法について概説する。数学的な基礎を学ぶとともに、サイスミック・マイグレーションの基礎、マイグレーションの種類や特性について理解する。</p> <p>岩石物理学（2回）  岩石物理学とは何かを説明し、種々の検層手法の説明を行う。</p> <p>フィードバック（1回）  全体を通じた探査工学の基礎と応用についてまとめる。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>学部における「物理探査学」での講義内容および大学院前期「物理探査の基礎数理」での講義内容</p>					
----- 探査工学特論(2)へ続く -----					

探査工学特論(2)

**[成績評価の方法・観点]**

講義時に各担当者より説明する。

**[教科書]**

講義中に指示する。

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

(関連URL)

(担当者により授業中に指定する場合がある。)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6A805 LJ73 G-ENG02 6A805 LJ73			
授業科目名 <英訳>	リモートセンシングと地理情報システム Remote Sensing and Geographic Information Systems	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授 経営管理大学院 教授	宇野 伸宏 須崎 純一 大庭 哲治	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>リモートセンシング画像やデジタル地図のように、空間的広がりや地理情報を合わせ持つデータを総称して空間情報と呼ぶ。近年、環境保全や防災、都市活動のモニタリングの分野において、空間情報データの重要性が注目されている。本講義では、空間情報にかかわる技術のうち、衛星リモートセンシングと地理情報システムの理論と使用方法について解説する。衛星リモートセンシングは、広い範囲を定期的に観測し環境変化や災害影響を効果的に把握することができるため、近年、環境・防災等の分野において広く用いられている。地理情報システムはデジタル地図情報や様々な関連情報を解析・処理するために開発された技術であり、都市計画、環境管理、施設管理などに広く用いられている。本講義では、リモートセンシングデータやGISを活用した具体的な解析内容に対し、リモートセンシングやGISの知識を理解する。</p>					
【到達目標】					
<p>リモートセンシングデータやGISの基本概念や応用事例を理解し、必要に応じて自分自身でデータを入手、整備し、解析できる能力を身に付ける。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>(1) 座標系と投影法 講義の概要と進め方について説明した後、衛星リモートセンシングの概要を紹介する。衛星画像やGISデータで使用される主要な座標系と投影法を説明する。</p>					
<p>(2) 電磁波の放射と反射、光学センサ リモートセンシング情報を媒介する電磁波について、放射と反射を含む基本用語を説明し、地表面の反射率や温度を求める方法を説明する。また可視・反射赤外センサと熱赤外センサについて、観測原理および利用例を紹介する。</p>					
<p>(3) 合成開口レーダ（SAR）の性質 合成開口レーダ(synthetic aperture radar: SAR)による画像化や、画像の統計的性質、スペckルフィルター、多偏波画像の表現方法について説明する。</p>					
<p>(4) SARデータによる地形計測 干渉SARによる地形計測や差分干渉SARによる地殻変動計測について、基本的な原理を説明する。また多時期SARデータを解析することにより長期間の地盤変動をモニタリングする方法を説明する。</p>					
<p>(5&amp;6) 衛星画像を用いた時空間解析 Google Earth Engine (GEE) での使用を前提に、時系列の衛星画像を使って、都市の面積や環境に関する演習を行う。統計ソフトRを適用して解析する課題を提示する。</p>					
----- リモートセンシングと地理情報システム(2)へ続く -----					

## リモートセンシングと地理情報システム(2)

### (7) 地理情報システム (GIS) 概論

地理情報システム (GIS) の構成，空間分析のための活用方法について概説する

### (8) GISとネットワーク分析

GIS利用時に適用されるネットワーク構造の基本概念，評価測度，ネットワーク分析手法について解説する．

### (9) GISと空間相関分析

GISに基づく空間モデル構築に有用な空間相関分析に着目し，回帰分析の適用，空間的自己相関分析等について解説する．

### (10) 空間的属性の分類方法

GISに格納された属性情報から対象地域の類型化を行うため，空間的属性の分類方法について解説する．

### (11) 移動体観測による交通ビッグデータの収集と活用

位置特定技術 (GPS, Wi-Fi, 画像観測等) の進化に伴う交通観測の変遷について述べ，交通ビッグデータの活用方法と課題について解説する．

### (12) ビッグデータの分析手法

ビッグデータの情報を有効活用するための分析手法について解説する．具体的には，多変量解析手法，機械学習などについて概説する．

### (13&14) オープンデータと地理空間情報

オープンデータの理念や関連する国内外の取り組み状況について説明する。さらに地理空間情報を扱うためのオープンソースソフトウェアについて説明を行い、実際のオープンデータを用いた分析方法について紹介する。

### (15) 学習到達度の確認

本講義の内容に関する理解度を確認する。

#### 【履修要件】

特になし

#### 【成績評価の方法・観点】

講義内容に関するレポートにより成績を評価する。

#### 【教科書】

授業中に指示する

#### 【参考書等】

(参考書)

・須崎純一・畑山満則，「空間情報学」，コロナ，2013/11.

### リモートセンシングと地理情報システム(3)

- W. G. Rees , Physical Principles of Remote Sensing 3rd ed., Cambridge University Press, 2013.
- J. A. Richards and X. Jia , Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction, 5th ed., Springer-Verlag, 2013.
- M. Netler and H. Mitasova, Open Source GIS: A GRASS GIS Approach 3rd ed., The International Series in Engineering and Computer Science, 2008.

#### [授業外学修 ( 予習 ・ 復習 ) 等]

適宜指示する。

#### ( その他 ( オフィスアワー等 ) )

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6A808 LJ73 G-ENG02 6A808 LJ73			
授業科目名 <英訳>	景観デザイン論 Civic and Landscape Design		担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 教授 川崎 雅史 地球環境学舎 准教授 山口 敬太 地球環境学舎 助教 谷川 陸 非常勤講師 八木 弘毅	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
広域的なランドスケープ、人の環境意識や文化的活動を評価解明し、それらと密接な関係に基づく秩序ある空間編成のあり方、都市空間における道や広場・公園、水辺などの公共空間におけるシビックデザイン、自然環境を創出する緑地系や水系のランドスケープデザイン、地域コミュニティを育む場のデザイン、を総合的に包括する景観デザイン論について講述する。					
【到達目標】					
公共空間と景観の基本的な構造の把握方法に基づいた、景観デザインの能力を高める。					
【授業計画と内容】					
ガイダンス/景観とイメージ（1回）（担当：川崎） 講義の目的と構成、成績評価の方法を説明する。景観とイメージに関する講義を行う。					
都市・施設アーキテクチャ・デザイン（3回）（担当：川崎） ・街路、広場の景観デザイン：街路について、計画・設計の考え方と事例を講述する。広場・公園のランドスケープデザインについての解説を行う。 ・構造物、施設の景観デザイン：土木インフラ施設、駅などの施設の景観設計について、その計画・設計の考え方と事例を講述する。 ・水辺・ウォーターフロントの景観設計：京都の鴨川水系、疏水を対象として、遣り水と固有な景観の構造に関する解説を行う。					
景観の評価、デザインとマネジメント（3回）（担当：山口） （1）風土性の解説、景観の評価手法とその技術、（2）景観観の発達、景観デザインの意匠的展開、景観施策の展開、（3）風土のなかの社会、景観まちづくりの事例と方法論、についてそれぞれ講義を行う。					
景観デザイン演習（6回） 街路・公園などを対象とした設計（課題説明：1回、現地見学：1回、草案批評：3回、プレゼンテーション及び講評：1回）					
フィードバック（1回） 本講義の内容に関する総括と習熟度の確認を行う。					
----- 景観デザイン論(2)へ続く -----					

## 景観デザイン論(2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

レポート課題（50％）、設計演習課題（50％）により評価する。

### 【教科書】

講義中に適宜配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

講義中に適宜紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義中に紹介された場所や景観対象については、可能な限り訪問し、その景観評価視点の内容を、自らの目視により確かめ、また、地図・文献などを用いて理解を深めること。

### （その他（オフィスアワー等））

質問は、授業後、あるいは、桂キャンパスの研究室への訪問（川崎：C1-1棟202号室、山口：C1-1棟201号室、いずれも桂キャンパス）、メールにて随時受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F003 LJ73 G-ENG02 5F003 LJ73			
授業科目名 <英訳>	連続体力学 Continuum Mechanics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 西藤 潤		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>固体力学、流体力学の基礎となる連続体力学の初歩から簡単な構成式の形式まで講述し、これらを通して連続体力学の数学構造を習得することを目的とする。ベクトルとテンソルに関する基礎事項から始まり、連続体力学の基礎式や弾性問題のテンソル表現、およびその利用法について講義する。</p>					
【到達目標】					
<p>将来、構造物の設計の多くは、コンピュータで行われることが予測されるが、その基礎理論を理解し、プログラミングならびに解析結果の妥当性が判断できる能力を身につける。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>テンソル（2回） テンソルの表記，演算，基底，積分定理</p> <p>運動学（2回） 運動，微分，変形勾配，ひずみ，</p> <p>応力（2回）</p> <p>保存則（2回） 質量，運動量，力学的エネルギー保存</p> <p>客観性（1回） 客観性のある応力，客観性の原理</p> <p>超弾性（1回） ひずみエネルギー関数，弾性係数</p> <p>境界値問題，有限要素法（2回）</p> <p>塑性論の基礎（2回）</p> <p>フィードバック（1回） 定期試験等の評価のフィードバックを行う．</p>					
----- 連続体力学(2)へ続く -----					

## 連続体力学(2)

### 【履修要件】

微分積分学，線形代数学に関する基礎的知識を必要とする。

### 【成績評価の方法・観点】

毎回のレポート（60点）と期末テスト（40点）を総合して成績を評価する。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて資料等を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）  
随時紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜、宿題を課して、習熟度を確認する。

### （その他（オフィスアワー等））

質問はメールでも受け付けます。メールアドレスは初回授業でアナウンスします。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 6F009 LE73 G-ENG01 6F009 LE73					
授業科目名 <英訳>	構造デザイン Structural Design			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	高橋 良和 北根 安雄	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>This course provides the knowledge of the structural planning and design for civil infrastructures. The structural morphology, aesthetics and case studies of structural design that satisfies “ utilitas, firmitas and venustas ” are given. Then we discuss what the holistic structural design should be. Fundamentals of the reliability of structures based on the probability and statistics are given. Emphasis is placed on the reliability index and the calibration of partial safety factors in the LRFD design format.</p>							
<b>[到達目標]</b>							
<p>Students will learn structural design, especially deepening the idea of structural planning (conceptual design and embodiment design), reliability-based structural design and performance-based design, and will be able to explain the structural design for infrastructures.</p>							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p>Structural Planning ( 2 lectures ) Structural Planning of civil infrastructures is introduced. The concept, significance of planning, characteristics of civil infrastructures are discussed. Practical planning process of a bridge is explained.</p> <p>Structure and Form ( 3 lectures ) The excellent examples of modern structural design are introduced from the viewpoint of the structural system and the urban design. Then the importance of integrated design of urban infrastructure as a place of human activities and how the design should be lectured. The bridge types, for example, girder, truss, and arch etc. that have been regarded individually, are lectured as an integrated holistic concept from the view point of the acting forces to understand the structural continuity, symmetry and the systems. Furthermore, the methods of the operation of structural form are given.</p> <p>Structural Design and Performance-based Design ( 3 lectures ) Design theory of civil infrastructures is introduced. The allowable stress design method and the limit state design method are explained. The basic of earthquake resistant design is discussed based on the dynamic response of structures.</p> <p>Random Variables and Functions of Random Variables ( 1 lecture ) Fundamentals of random variables, functions of random variables, probability of failure and reliability index in their simplest forms are lectured.</p> <p>Structural Safety Analysis ( 3 lectures ) Limit states, probability of failure, FOSM reliability index, Hasofer-Lind reliability index, Monte Carlo method are lectured.</p> <p>Design Codes ( 2 lectures ) Code format as Load and Resistance Factors Design (LRFD) method, calibration of partial safety factors</p>							
----- 構造デザイン(2)へ続く							

## 構造デザイン(2)

based on the reliability method are given.

Feedback: Assessment of the Level of Attainment ( 1 lecture )

### 【履修要件】

The fundamental knowledge of Probability and Statics, and Structural Mechanics.

### 【成績評価の方法・観点】

Evaluate raw score grade [0-100] based on the examination (90%), plus homework assignments (10%)

### 【教科書】

Reliability of Structures, A. S. Nowak amp K. R. Collins, McGraw-Hill, 2000

### 【参考書等】

( 参考書 )

U.Baus, M.Schleich, Footbridges, Birkhauser, 2008

### 【授業外学修（予習・復習）等】

Specify as appropriate.

### （その他（オフィスアワー等））

Prof. Takahashi is in charge of structural planning and structural design, and Assoc. Prof. Kitane is in charge of reliability theory.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6F010 LE73 G-ENG02 6F010 LE73					
授業科目名 <英訳>	橋梁工学 Bridge Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	八木	知己	
			工学研究科	教授	北根	安雄	
			工学研究科	准教授	松宮	央登	
			工学研究科	助教	野口	恭平	
			工学研究科	助教	松本	理佐	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>本講義は、橋梁工学の中でも特に鋼構造と耐風構造に着目し、橋梁の力学的挙動、維持管理法、設計法について詳述する。前半の鋼構造工学では、鋼構造の静的不安定性、腐食のほか、疲労、脆性、溶接性などの諸問題について講述する。また、後半の耐風工学では、風工学の基礎、風の評価・推定、構造物の空力不安定現象、橋梁の耐風設計法、今後の課題などについて講述する。</p>							
<b>[到達目標]</b>							
<p>鋼材は、リサイクル可能な構造材料である。21世紀の地球環境問題に対応するため、材料工学分野の技術者と連携し、鋼材が保有する多様な可能性を検証し、長寿命化に貢献できる技術開発のための基礎知識を修得する。また、橋梁の耐風設計に必要な風工学や空力振動現象の基礎知識も修得する。</p>							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p>鋼構造序論（1回，北根）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼構造工学に必要な基礎知識</li> <li>・鋼構造物の形態</li> <li>・鋼材の応力 - ひずみ関係</li> <li>・鋼材の高機能化など</li> </ul>							
<p>鋼構造物の損傷（1回，北根）</p>							
<p>鋼構造物の製作と架設（1回，北根）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼構造物の製作</li> <li>・残留応力と初期変形</li> <li>・鋼部材の接合（溶接，ボルト） など</li> </ul>							
<p>鋼材の疲労破壊、鋼構造物の疲労寿命と疲労設計（1回，松本）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SN曲線</li> <li>・亀裂進展と応力拡大係数</li> <li>・疲労損傷の累積評価</li> <li>・疲労損傷の補修 など</li> </ul>							
<p>鋼構造の構造安定性と座屈設計（1回，北根）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・不安定性と事故</li> <li>・安定理論の概要</li> <li>・圧縮部材</li> <li>・曲げ部材</li> </ul>							
----- 橋梁工学(2)へ続く -----							

## 橋梁工学(2)

・せん断部材 など

鋼材の腐食、鋼構造物の防食とLCC（1回，松本）

- ・腐食メカニズム
- ・腐食形状
- ・塗装
- ・耐候性鋼材
- ・ライフサイクルコスト など

構造物の耐風設計（2回，八木・松宮）

台風，季節風，竜巻，局地風などの成因を概説すると共に，強風の推定・評価方法を紹介し，設計風速の決定法を講述する．橋梁構造物の耐風設計の手順，各規定値の設定根拠を解説するとともに国内外の耐風設計基準を紹介し，それらの比較を講述する．耐風設計法の重要性とその内容の理解を目標とする．

構造物の動的空力現象の分類（4回，八木）

長大橋梁をはじめとする大規模構造物の動的空力現象の種類を挙げ，渦励振，ギャロッピング，フラッター，ケーブルの空力振動，ガスト応答など，現象別にその発生機構，ならびに応答解析手法を講述する．各種動的空力現象の発生機構を理解し，空力現象の安定性確保が，大規模構造物の安全性に直接関わることを習得する．

数値流体解析の基礎と橋梁の耐風設計への応用（1回，野口）

橋梁の耐風安定性の検討を目的とした数値流体解析の基礎とその応用方法について理解を深めることを目標とする．

トピックス（1回，北根）

外部講師により橋梁工学に関する最近の話題を紹介する．

定期試験等の評価のフィードバック（1回，全員）

定期試験等の評価のフィードバックを行う．

### 【履修要件】

材料学、構造力学、流体力学に関する初歩的知識を必要とする。

### 【成績評価の方法・観点】

定期試験（80%）とレポート（10%）および平常点（10%）を総合して成績を評価する。

### 【教科書】

指定しない。  
講義資料は配布する．

### 【参考書等】

（参考書）  
随時紹介する。

橋梁工学(3)へ続く

橋梁工学(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

各クラスで求められる課題の提出

（その他（オフィスアワー等））

なし

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 6F011 LE73 G-ENG01 6F011 LE73			
授業科目名 <英訳>	数値流体力学 Computational Fluid Dynamics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 後藤 仁志 工学研究科 准教授 KHAYYER ABBAS 工学研究科 准教授 五十里 洋行 非常勤講師 清水 裕真	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
非線形性や連成現象等により複雑な挙動を示す流体現象に対して，数値流体力学(CFD)は現象の解明と評価を行うための強力かつ有効な手法と位置づけられており，近年のコンピュータ技術の進歩により発展の著しい学術分野である．本科目では，自由表面を伴うViolent flow に対する高い適用性から近年注目が集まっている粒子法を取り上げ，離散化手法の基礎理論と代表的な高精度スキームについて詳細に解説する．					
<b>【到達目標】</b>					
粒子法の基礎理論とその数値解法を理解する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・非圧縮性流体の基礎方程式（1回） 粒子法の計算対象としての非圧縮性流体の基礎式に関して口述する．</li> <li>・粒子法の離散化（4回） SPH法とMPS法の積分補間子とベクトル微分演算子，陽解法・半陰解法，近傍粒子探索，境界条件の記述法など粒子法の離散化の基本事項に関して述べる．</li> <li>・高精度粒子法（5回） 運動量・角運動量保存スキーム，圧力のPoisson方程式の生成項の高精度化，高精度Laplacianモデル，solenoidal場への収束性の改善法，Taylor級数適合型の勾配モデルの導出など，高精度スキームの主要事項に関して述べる．計算の安定性の改善法，境界条件の高精度記述法など，発展的事項に関しても解説する．</li> <li>・弾性体解析と流体・構造連成解析（2回） 弾性体のための粒子法，および弾性体と流体の相互作用を扱う流体・構造連成解析への粒子法の適用に関して解説する．</li> <li>・固液混相流解析（2回） 固相モデルとしての個別要素法について述べ，固液混相流解析のためのDEM-MPS法について解説する．</li> <li>・学修到達度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う．</li> </ul>					
<b>【履修要件】</b>					
水理学I及び演習，水理学II，連続体の力学などの学部科目の履修を前提とする．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
期末試験による．					
----- 数値流体力学(2)へ続く -----					

数値流体力学(2)

**[教科書]**

指定しない。

**[参考書等]**

(参考書)  
随時紹介する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

講義の復習を充分行うこと。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F025 LJ73 G-ENG02 5F025 LJ73			
授業科目名 <英訳>	地盤力学 Geomechanics	担当者所属・ 職名・氏名	経営管理大学院 教授 肥後 陽介 工学研究科 准教授 岩井 裕正 工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>地盤材料の力学的挙動、変形と破壊の問題を地盤力学の原理である混合体および粒状体の力学に基づいて体系的に講述する。内容は、地盤材料の変形・破壊特性、せん断抵抗特性、破壊規準、時間依存性、構成式、圧密理論、液状化や進行性破壊である。</p> <p>The mechanical behaviour of geomaterials and the problems of deformation and failure are systematically lectured on the basis of the principles of geomechanics, i.e. the mechanics of mixtures and granular materials. Topics include: deformation and shear strength, failure criteria, time dependency, constitutive equations, consolidation theory, liquefaction and progressive failure.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
Develop an understanding of the fundamentals and recent advances in geomechanics.					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Basically, the lectures proceed according to the following plan. However, the order of lectures and the number of lectures on the same topic may change depending on the progress of the lectures.</p> <p>Characteristics and deformation properties of geomaterials (1 session) Mechanical properties specific to geomaterials, explains the concepts of limit states and failure criteria, and provides an overview of the concepts underlying the modelling of geomaterials.</p> <p>Field equations and elasticity theory (2 sessions) Framework of continuum mechanics and the field equations. The role and position of constitutive equations for expressing stress-strain relationships in soils will be explained. Models based on elasticity theory will be introduced as basic constitutive models.</p> <p>Elasto-plastic constitutive equations (2 sessions) Plasticity theory for geomaterials with irreversible properties and its content. The fundamentals for describing constitutive equations and the basis of elasto-plastic constitutive equations are described.</p> <p>Cam-clay model (2 sessions) Derivation of the Cam-clay model as a representative of the elasto-plastic constitutive equation for soil.</p> <p>Viscosity theory and elasto-viscoplastic constitutive equations (2 sessions) The fundamentals of viscoelastic and viscoplastic bodies are described as models that take into account strain-rate dependence. The concepts of Perzyna's overstress-type model and Olszak and Perzyna's unsteady flow-surface-type model, which are the origins of the viscoplastic constitutive equation, are explained, and the elasto-viscoplastic constitutive model for geomaterials derived from them is described.</p> <p>Mechanical properties and constitutive models of unsaturated soils (3 sessions)</p>					
----- 地盤力学(2)へ続く -----					

## 地盤力学(2)

The mechanical properties of unsaturated soils, such as water retention, permeability, deformation and strength properties, are described in comparison with saturated soils. Typical constitutive equations for unsaturated soils are introduced.

### Soil liquefaction (2 sessions)

Liquefaction, one of the failure modes of sand, and the characteristics of ground deformation and damage caused by liquefaction, as well as methods of countermeasures, are outlined. A cyclic elasto-plastic constitutive equation for sand, which can describe liquefaction behaviour, is described.

### Assessment of achievement (1 session)

Assessment of achievement through assignments and feedback.

### 【履修要件】

Fundamentals of soil mechanics and continuum mechanics

### 【成績評価の方法・観点】

Evaluation is based on regular examinations (70 marks) and reports (30 marks).

### 【教科書】

Distributed handouts

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する  
岡二三生, 土質力学, 朝倉書店 (in Japanese)  
etc.

### 【授業外学修(予習・復習)等】

Report assignments will be given as appropriate.  
Review of lessons.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 7F065 LE73 G-ENG02 7F065 LE73					
授業科目名 <英訳>	水域社会基盤学 Hydraulic Engineering for Infrastructure Development and Management	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	後藤	仁志	
			工学研究科	教授	立川	康人	
			経営管理大学院	教授	市川	温	
			工学研究科	教授	原田	英治	
			工学研究科	准教授	KHAYYER	ABBAS	
			工学研究科	准教授	KIM,	SUNMIN	
			工学研究科	准教授	音田	慎一郎	
工学研究科	准教授	五十里	洋行				
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
<p>水域を中心とした社会基盤の整備、維持管理、水防災や水環境に関連する諸問題のメカニズムとしての水理学基礎と諸問題の解決法を実社会における先端的な取り組み事例を含めて講述する。流体の乱流現象や数値流体力学、山地から海岸における水・土砂移動の物理機構、水工構造物の設計論、水工計画手法などから具体的なテーマを定め、公共環境社会基盤として水域を考える視点を提示する。</p>							
<b>【到達目標】</b>							
<p>水理学基礎と水工学に関わる諸問題の具体的な解決法を事例に基づき修得し、公共環境社会基盤として水域を考える素養を習得する。</p>							
<b>【授業計画と内容】</b>							
<p>ガイダンス(1回) 講義の進め方と成績評価に関するガイダンスを行う。</p> <p>水理学基礎(6回) 流体運動の基礎（連続式，運動方程式）、粘性流体と乱流モデルの基礎等、水工学の基礎となる事項を整理して講述する。</p> <p>中間試験と前半のまとめ(1回) 水理学基礎に関する理解を確認する。</p> <p>流出予測と水工計画に関する諸課題(3回) 流出予測および水工計画に関わる諸課題とその解決法を、実社会における先端的な取り組み事例を含めて講述する。</p> <p>水域の侵食機構に関する諸課題(3回) 開水路水理および河川・海岸における水・土砂移動の物理機構に関する諸課題とその解決法を、最新のシミュレーション手法も含めて、実社会における先端的な取り組み事例を含めて講述する。</p> <p>フィードバック(1回) 履修者からの質問に回答する。</p>							
<b>【履修要件】</b>							
<p>水理学、流体力学、河川工学、海岸工学、水文学等</p>							
----- 水域社会基盤学(2)へ続く -----							

## 水域社会基盤学(2)

### [成績評価の方法・観点]

水理学基礎に関する中間試験50% , レポート課題 (計2回) 50%として、総合成績を判断する。

### [教科書]

指定しない。

### [参考書等]

(参考書)  
随時紹介する。

### [授業外学修(予習・復習)等]

水理学、流体力学、河川工学、海岸工学、水文学等の基礎事項は復習しておくこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F067 LE73 G-ENG02 5F067 LE73			
授業科目名 <英訳>	構造安定論 Structural Stability	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	八木 知己 北根 安雄	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
[授業の概要・目的]					
<p>本講義では、橋梁などの大規模な構造物の安定性と安全性の維持向上と性能評価について述べる。構造物の静的・動的安定性に関する基礎とその応用、安全性能向上のための技術的課題について体系的に講義するとともに、技術的課題の解決方法について、具体的例を示しながら実践的な解決方法について論じる。</p>					
[到達目標]					
<p>構造系の静的・動的安定問題を理解し、その定式化を行う能力を養成し、その限界状態を求める方法論を習得する。あわせて、構造物の安定化メカニズムを理解し、設計・施工を行う能力を修得する。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>弾性安定論と基礎理論（8回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造安定問題の概要</li> <li>・ 全ポテンシャルエネルギー、安定性、数学的基礎</li> <li>・ 1自由度系、多自由度系の座屈解析</li> <li>・ 柱の弾性座屈</li> <li>・ 梁および骨組の弾性座屈</li> <li>・ 梁のねじり弾性座屈</li> <li>・ 板の弾性座屈</li> <li>・ 弾塑性座屈</li> <li>・ 座屈解析</li> </ul> <p>動的安定性の基礎理論（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造システムの動的応答特性</li> <li>・ 作用（外力，減衰力，復元力）の非線形性を考慮した状態方程式</li> <li>・ 動的平衡点近傍の安定性</li> </ul> <p>実現象でみる動的構造安定問題（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 非保存力を受ける部材の動的安定性</li> <li>・ 周期荷重を受ける部材の動的安定性</li> <li>・ 衝撃力を受ける部材の動的安定性</li> </ul> <p>フィードバック（1回）</p> <p>本講義の内容に関する総括と習熟度の確認を行う</p>					
----- 構造安定論(2)へ続く -----					

## 構造安定論(2)

### [履修要件]

構造力学、連続体力学、数理解析、振動学に関する知識を履修をしていることが望ましい

### [成績評価の方法・観点]

最終試験（80％）、レポート（10％）、授業への積極的参加状況（10％）を加味して総合評価を行い、成績を決定する。

### [教科書]

指定しない。

### [参考書等]

（参考書）  
随時紹介する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

講義中に適宜指示する。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6F068 LE73 G-ENG02 6F068 LE73			
授業科目名 <英訳>	材料・構造マネジメント論 Material and Structural System & Management	担当者所属・ 職名・氏名	経営管理大学院 教授 山本 貴士 工学研究科 准教授 高谷 哲		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>コンクリート構造物の維持管理について，コンクリート構造物の耐久性および劣化の過程に基づき材料・構造の劣化予測を講述する．また変状への対策のうち補修の材料・工法を紹介する．なお補強材料・工法は後期のコンクリート構造工学で述べる．</p> <p>次いで，個別構造物から構造物群に視点を移し，維持管理からアセットマネジメントへの展開を講述する．ハードウェア技術と，経済・人材といったソフトウェア技術の融合による，予算措置やライフサイクルコストを考慮した構造物群のアセットマネジメントについて講述する．</p>					
【到達目標】					
個別のコンクリート構造物を対象とした維持管理と，構造物群を対象としたアセットマネジメントについて理解する．					
【授業計画と内容】					
<p>1．前半：コンクリート構造物の維持管理の概要（1回） コンクリート構造物の耐久性および劣化に関する概説 コンクリート構造物の維持管理の概要</p> <p>2．前半：コンクリート構造物の劣化機構とその劣化予測（4回） コンクリート構造物の中酸化・塩害とその劣化予測 劣化因子の侵入・移動，反応機構，材料と付着特性の劣化，力学的性能の劣化</p> <p>3．前半：コンクリート構造物の補修材料および工法（1回） コンクリート構造物の補修材料および工法</p> <p>4．後半：維持管理からアセットマネジメントへ（3回） アセットマネジメントの概要・流れ 構造物の性能</p> <p>5．後半：構造物群を対象とした維持管理（3回） 点検とその高度化・簡略化 劣化予測，不確実性，安全係数</p> <p>6．後半：構造物群を対象としたマネジメント（2回） 対策，LCC算定，平準化 アセットマネジメントの展望</p> <p>7．総括（1回） 本講義の内容に関する総括と習熟度の確認を行う</p>					
----- 材料・構造マネジメント論(2)へ続く -----					

## 材料・構造マネジメント論(2)

### 【履修要件】

材料学，コンクリート工学，鋼構造学に関する基礎知識．

### 【成績評価の方法・観点】

レポート（60％）およびミニクイズ（出席状況を加味，40％）を課し，総合成績を判断する．

### 【教科書】

使用しない  
必要に応じて資料を配布する．

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

- 1．配布資料等に目を通しておくこと．
- 2．ミニクイズに取り組むこと．

### （その他（オフィスアワー等））

質問等を通して，積極的に講義に参加することを期待します．

山本：yamamoto.takashi.6u@kyoto-u.ac.jp

高谷：takaya.satoshi.4n@kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F078 LJ73 G-ENG02 5F078 LJ73			
授業科目名 <英訳>	岩盤応力と地殻物性 Rock stress and physical properties	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 林 為人 工学研究科 講師 石塚 師也 神戸大学大学院理学研究科 教授 山本 由弦		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>地下深部に賦存する石油・天然ガス等の流体エネルギー資源および地熱エネルギーの開発、高レベル放射性廃棄物の地層処分、地下発電所などの地下空間利用などに係わる地球工学分野ならびに地球資源に関係する断層の挙動などの地球科学の分野において、地下深部地層中の岩盤応力や地殻物性を知ることが不可欠である。本講義では、地下深部の岩盤応力と地殻物性の基本から応用までの学問と、その測定手法の現状と問題点ならびに最近の研究事例を講ずる。</p>					
【到達目標】					
<p>地下深部の天然エネルギー資源開発に係わる岩盤応力の基本特性と各種応力測定手法の原理、長所・短所ならびに、代表的な岩石の物性とその圧力・温度依存性について習得する。物性に関しては、室内実験、掘削孔内での検層、広域での物理探査による研究手法の基本を把握する。また、これらの岩盤応力・地殻物性に関する最新の地球工学と地球科学分野の研究例を理解する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>1. 授業内容等の概説（林、1回） 本講義の概要・目的・構成、成績評価の方法などについて、概説する。</p> <p>2. 岩盤応力の基本特性、測定手法とその適用（林、5回） 岩盤応力の各種測定手法の原理・適用範囲などの特徴・具体的な実施方法ならびに最近の研究例について講ずる。具体的な手法としては、水圧破砕法、孔壁の圧縮破壊（ブレイクアウト）と引張り破壊（DITF）による応力解析、円錐孔底ひずみ法、埋設ひずみ法、主要なコア試料を用いた測定手法を概説し、将来に向けての課題を論じる。また、近年実施されてきた各種地球工学・地球科学の調査プロジェクトにおける応力測定研究の結果ならびにその結果の解釈を紹介したうえ、それぞれの成果の科学的な意義を解説する。</p> <p>3. 地下深部岩石の物理的性質と強度特性（林、4回） 地下深部での空間利用と地殻開発をする場合、その事前調査・設計・施工・維持管理などにおいて、地下深部での原位置圧力と温度条件における岩石・岩盤の物理的性質を把握する必要がある。岩石の代表的な物性である、弾性波速度・比抵抗・流体移動特性・熱移動特性ならびにそれらの圧力・温度依存性について講ずる。また、力学安定性を考える場合において、重要なパラメータである強度特性について、モール・クーロンの破壊基準等を復習しながら、より一般的な破壊基準を解説する。</p> <p>4. 天然の地質体と地殻応力（非常勤講師・山本、2回） 不均質な地質媒体が破砕するときに応力状態に起因してどのような規制が働くのか、逆に破砕された地質媒体をもとにどのような応力条件を読み取ることができるのか？岩石の破壊条件を復習しつつ、天然の地質体に見られる様々な破砕の例を紹介しつつ講ずる。</p> <p>5. 地殻物性や地殻変動とその分布の解析（石塚、2回）</p>					
----- 岩盤応力と地殻物性 (2)へ続く -----					

## 岩盤応力と地殻物性 (2)

地殻物性とその分布の把握は、地球資源開発において重要な役割を示す。地熱開発等を対象として、実験や物理検層等で得られた地殻物性データや地質データ、広域的に得られた探査データを基に地殻物性の分布を解釈する方法および事例を講ずる。また、地殻変動分布の解析技術とその適用事例について講ずる。

6. フィードバック (林、1回)

### 【履修要件】

学部における「資源工学入門」、「地質工学」、「岩盤工学(資源工学コース)」を履修していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

レポート点と平常点(クイズ、授業への参加状況、出席など)を総合して7:3程度の重みで成績を評価する予定である。ただし、状況に応じて適宜変更することがある。

### 【教科書】

使用しない  
指定しない。必要に応じて研究論文や講義資料等を配布する。

### 【参考書等】

(参考書)  
ベルナルド・アマディ、オーヴ・ステファンソン 『岩盤応力とその測定』(京都大学学術出版会)  
Mark D Zoback 『Reservoir Geomechanics』(Cambridge)  
J. H. Schon 『Physical Properties of Rocks』(Elsevier)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

講義資料等による予習・復習を充分行うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーは特に設けないが、質問は随時受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 7F085 LE77 G-ENG01 7F085 LE77			
授業科目名 <英訳>	地殻環境計測 Measurement in the earth's crust environment	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 福山 英一 准教授 奈良 禎太 非常勤講師 山本 晃司	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>地殻を利用する様々な工学プロジェクトを例にとり、これらのプロジェクトを行う上で重要となる理論や計測手法について説明する。工学プロジェクトとして、放射性廃棄物地層処分、二酸化炭素地中貯留、石油開発等を取り上げる。特に、岩の力学的性質の特徴とその測定方法等の基礎的な事例を紹介し、これが工学的にどのように生かされるかを説明した上で、各種プロジェクトに直接関連する計測手法と最新の技術について説明する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>地殻環境における各種測定法とそれらの必要性について理解する。具体的には、岩の力学的性質の特徴とその測定方法について理解するとともに、地殻を利用する様々な工学プロジェクトに関連した流体、熱、岩盤などの挙動のモニタリングについて理解する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>・項目1：様々な環境下における岩の力学的性質の計測（回数：5）          内容説明：まず、地殻を利用する様々な工学プロジェクトについて紹介し、岩の力学的性質（強度、透水性、破壊特性）を調べることの重要性を説明する。続いて、様々な地殻環境下における岩の力学的性質を、その測定方法とあわせて説明する。さらに、岩の力学的性質と各種工学プロジェクト特に放射性廃棄物処分や二酸化炭素地中貯留との関連性について説明する。</p> <p>・項目2：岩石の摩擦特性と誘発地震の発生、モニタリング（回数：5）          内容説明：地下資源開発の際に考慮すべき不安定要因の一つとして、誘発地震の発生が挙げられる。誘発地震は、既存亀裂の形状、そこに働く応力場や間隙水圧、岩石の静摩擦/動摩擦などの性質によって発生が左右される。これら諸物理量の計測方法を概説するとともに、モニタリングにより誘発地震の影響を最小限に抑える方法を議論する。</p> <p>・項目3：応力場が石油開発の様々な作業に与える影響について（回数：4）          内容説明：石油開発の作業の各段階で行われる地圧測定、特に水圧破碎法と、検層による地圧評価手法について講義し、石油井の坑壁の安定性に与える地圧の影響について説明する。</p> <p>・項目4：フィードバック（回数：1）          内容説明：定期試験等の評価のフィードバックによって、学習到達度の確認を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
<p>地質工学や岩盤工学などの学部科目を履修していることが望ましい。</p>					
----- 地殻環境計測(2)へ続く -----					

## 地殻環境計測(2)

### [成績評価の方法・観点]

レポート課題と小テスト(70%), 授業への参加度(30%)により評価を行う。

### [教科書]

指定しない。必要に応じて研究論文等の資料を配布する。

### [参考書等]

(参考書)

- 1) Amadei, B. & Stephansson, O.: Rock Stress and Its Measurements, Capman & Hall, 1977.
- 2) Vutukuri, V. S. & Katsuyama, K.: Introduction to Rock Mechanics, Industrial Publishing & Consulting, Inc., Tokyo, 1994.
- 3) Paterson, M.S. & Wong, T-F.: Experimental Rock Deformation #8211 The Brittle Field, Springer, 2005.

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業内容の復習のため、レポートを数回課す。

### (その他(オフィスアワー等))

本科目は英語で講義する。レポート等の提出は日本語でも可とする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 5F089 LJ73 G-ENG01 5F089 LJ73			
授業科目名 <英訳>	社会基盤安全工学 Infrastructure Safety Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 太田 直之	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>社会基盤の安全性・信頼性を向上させるための防災に対する考え方について、交通インフラを主な題材として概説する。授業では、インフラの機能を維持する上で考慮すべき現状の社会的な諸問題を明らかにした上で、インフラの維持管理における自然災害への対応手法およびその実務について解説する。授業をとおして、自然災害に対して社会基盤の安全性および信頼性を維持、向上させるための取組みに資する能力を養う。</p>					
【到達目標】					
<p>道路や鉄道などの交通インフラの防災力を維持するための手段を理解する。 社会基盤の防災上必要な対応策を検討するための基礎能力を得る。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>第1回 授業の目的・内容の説明とガイダンス 本授業全体の概要を説明し、理解すべき目標と到達点を示す。</p> <p>第2回 日本のインフラの状況と課題 日本のインフラの状況と防災上の課題について解説した上で、交通インフラが被る主な自然災害の例をとおしてその実態を解説する。</p> <p>第3回 降雨災害と実態と斜面崩壊のメカニズム 我が国において被災頻度の高い降雨による土砂災害について、その実態を把握した上で災害発生のメカニズムを解説する。</p> <p>第4回 降雨に対する斜面の安全性評価方法 交通インフラの安全性評価に用いられている手法を解説する。</p> <p>第5回 交通インフラの防災対策の考え方 安全輸送と安定輸送を両立させるためのハード対策とソフト対策の考え方を解説する。</p> <p>第6回 強雨対策としての交通規制の考え方 強雨時のソフト対策の考え方と計画方法を解説する。</p> <p>第7回 防災と施設の維持管理 維持管理とは何か？検査・点検の目的と具体的な方法について解説する。</p> <p>第8回 防災対応技術の課題と解決策 自然災害による事故事例をもとにして、事故が発生した理由を考察するとともに、その課題と解決策を解説する。</p> <p>第9回 リスク評価の概念とBCP</p>					
----- 社会基盤安全工学(2)へ続く -----					

## 社会基盤安全工学(2)

自然災害に対するリスク評価手法の概念と事業継続計画の考え方について解説する。

### 第10回 リスク評価の防災実務への適用

自然災害を対象としたリスクの算定事例を解説し、リスク評価の防災業務への適用方法を解説する。

### 第11回 強風・雪氷災害対策

強風による災害事例と雪氷による災害事例を知り、両社への対応方法の実際を解説する。

### 第12回 地震災害対策

地震対策として用いられている緊急地震速報の利用について解説する。

### 第13回 休講 (1/21 4限へ振替え)

### 第14回 防災設備の実際 (現場見学 1/21 3限・4限)

鉄道施設を見学し、防災対策や管理方法の実際を解説する。

### 第15回 課題検討 フィードバック

授業で得た知識を踏まえて、社会基盤の安全対策に関して取り組むべき課題や今後の展望などについて考える。

## 【履修要件】

予備知識としては特に必要ないが、地盤工学、構造工学、気象学などの知識を有していればなおよい。

## 【成績評価の方法・観点】

### 〔評価方法〕

試験の成績 (70%)

平常点評価 (30%)

平常点評価には授業への参加状況、レポートの評価を含む

### 〔評価方針〕

60点以上を合格とする

## 【教科書】

各回ごとの資料をLMS上に掲示する。

## 【参考書等】

(参考書)

参考資料はその都度LMS上に掲示する。

社会基盤安全工学(3)へ続く

社会基盤安全工学(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

予習は特に必要ないが、講義ごとの内容を理解するための復習を行うことが望ましい

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 7F100 LE73 G-ENG01 7F100 LE73			
授業科目名 <英訳>	応用水文学 Applied Hydrology	担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 教授 防災研究所 教授 防災研究所 教授 防災研究所 教授 防災研究所 准教授 防災研究所 准教授	田中 賢治 堀 智晴 Sameh Kantoush 瀧 健太郎 萬 和明 小林 草平	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
Applied and integrated approach to the problems closely related to the water circulation system, such as floods, droughts, water contamination, ecological change, and social change is introduced mainly from the hydrological viewpoint with reference to water quantity, quality, ecological and socio-economic aspects. In the course, several actual water problems are taken up and solving process of each problem which comprises of problem-identification and formulation, impact assessment, countermeasures design and performance evaluation is learned through the lectures' description, and also investigation and discussion among the students.					
<b>【到達目標】</b>					
To obtain fundamental knowledge and skills to perform problem definition, survey and countermeasure design on problems about water use, water hazard mitigation and water environment.					
<b>【授業計画と内容】</b>					
Water-related disaster risk management (1 class) Lectures on water-related disaster risk assessment, design of countermeasures and adaptation measures, and water hazards and human security.					
Reservoir Systems and Sustainability (2 classes) Smart management of river basins and reservoir sedimentation management will be discussed.					
Modeling of land surface processes (2 classes) Observation and modeling of land surface processes and their applications will be discussed.					
Ecological Engineering (3 classes) Flow condition analysis, species distribution model, and Nature restoration planning will be discussed.					
Data assimilation and bias correction (3 classes) Parameter estimation in real-time hydrological forecasting and bias correction of climate projection information will be discussed.					
Hydrological processes and river ecosystems (3 classes) Hydrological phenomena occurring in river basins and their relationship with river ecosystems will be discussed.					
Feedback (1 class)					
----- 応用水文学(2)へ続く -----					

## 応用水文学(2)

### 【履修要件】

It's preferable to have basic knowledge on hydrology and water resources engineering.

### 【成績評価の方法・観点】

The degree of class participation, content of presentations, and attitude toward assignments will be evaluated approximately 20%, and the report examination will be evaluated 80%. A score of 60 or more out of 100 points is considered passing.

### 【教科書】

Not specified. Materials will be distributed as appropriate.

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する

### 【授業外学修(予習・復習)等】

Students will need to review based on the lecture materials and work on the report assignments given during the lecture.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6F103 LE73				
授業科目名 <英訳>	環境防災生存科学	担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所	教授	森 信人	
	Case Studies Harmonizing Disaster Management and Environment Conservation		防災研究所	教授	川池 健司	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	月4	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語	
【授業の概要・目的】						
<p>自然災害の防止・軽減のためには、自然のメカニズムと人間社会への影響を理解する必要がある。この授業では、国内外における災害と環境悪化の事例、防災と環境保全の調和を図った事例を紹介しつつ、環境への悪影響や災害を極力減らすための考え方や技術について議論を展開する。さらに地球温暖化の自然災害への影響と適応について、豪雨、河川、沿岸についての議論を行う。</p>						
【到達目標】						
<p>人類の生存にとって環境の保全と自然災害の防止・軽減は極めて重要な課題である。これらの現状および気候変動に伴う温暖化の予測、影響評価および適応について学ぶとともに、どのように調和を取るか、地域に応じた技術的・社会的対策を考えさせる。</p>						
【授業計画と内容】						
<p>概説 (1回) 概説  洪水災害防止と環境 (2回) 河川環境と防災  沿岸災害と気候変動 (3回) 地球温暖化予測と海洋・海岸変化の影響と適応  水災害と気候変動 (3回) 水文過程と水災害予測  極端気象と豪雨災害 (3回) 豪雨災害 - 極端気象の予測  災害への適応、意思決定、レジリエンス (3回) 災害に対する適応と意思決定  1回はオンライン講義によるグループワークを行う。</p>						
【履修要件】						
<p>予備知識は特に必要としない。英語での読み書き、討論ができること。</p>						
【成績評価の方法・観点】						
<p>レポート試験の成績(80%) 平常点評価(20%)  平常点評価には、授業への参加状況、小レポートの評価を含む。</p>						
【教科書】						
<p>指定しない。必要に応じて資料配付、文献紹介などを行う。</p>						
----- 環境防災生存科学(2)へ続く -----						

## 環境防災生存科学(2)

### [参考書等]

(参考書)  
適宜紹介する。

### [授業外学修(予習・復習)等]

特に指定はしないが、気候変動、環境や防災に関する国内外の動向について広く情報を収集しておくこと。

### (その他(オフィスアワー等))

質問等は、mori.nobuhito.8a@kyoto-u.ac.jp まで。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 5F106 LE16 G-ENG01 5F106 LE16					
授業科目名 <英訳>	流域管理工学 Integrated Disasters and Resources Management in Watersheds	担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所	准教授	米山	望	
			防災研究所	教授	川池	健司	
			防災研究所	教授	山上	路生	
			防災研究所	教授	中谷	加奈	
			防災研究所	准教授	竹林	洋史	
			防災研究所	准教授	馬場	康之	
			防災研究所	准教授	山野井	一輝	
防災研究所	准教授	高山	翔揮				
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語		
【授業の概要・目的】							
山地から海岸域までの土砂災害，洪水災害，海岸災害，都市水害などの防止軽減策と環境要素も考慮した水・土砂の資源的管理について講義する。教室での講義と防災研究所の宇治川オープンラボラトリーでの実験・実習により総合的に学習する。							
【到達目標】							
山地から海岸域までの土砂災害，洪水災害，海岸災害，都市水害などの防止軽減策と環境要素も考慮した水・土砂の資源的管理を実地に策定する能力を養う。							
【授業計画と内容】							
ガイダンス（1回） 本講義の概要を説明する。							
都市水害管理（2回） 近年の研究成果をもとに、流域ならびに洪水の要因や特徴を踏まえて、都市水害について論じる。そして、地下浸水を含む都市水害の総合的な対策について提案する。また、都市を襲う津波挙動の予測手法について講義する。							
洪水災害管理（2回） わが国で発生する洪水災害の防止軽減策と洪水予測手法について、近年の具体的な災害事例に触れながら講義する。							
土砂災害管理（2回） 土砂災害と土砂資源の問題を具体的に示しながら、両者を連携して管理する手法について講義する。							
海岸災害管理（2回） 我が国沿岸で進行している海岸侵食の実態把握と対策工法の効果に関する講義と最近の津波災害の特性を考察する。							
洪水災害実習（宇治川オープンラボラトリー）（選択）（5回） 京都市伏見区の宇治川オープンラボラトリーにおいて、土石流、河床変動、洪水についての実験と解析を行う。集中講義で行う。							
----- 流域管理工学(2)へ続く -----							

## 流域管理工学(2)

フィードバック(1回)  
簡単な振り返りを行う。

### 【履修要件】

水理学、河川工学、海岸工学、土砂水理学

### 【成績評価の方法・観点】

平常点(30点)、レポート(70点)により評価する。レポートについては到達目標の達成度に基づき評価する。

- ・4回以上授業を欠席した場合には、単位を認めない。
- ・レポートは、問題意識や独自の考え、新たな発想が明確なものについては、高い点を与える。

### 【教科書】

使用しない  
なし

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する  
なし

(関連URL)

(なし)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

本講義は水理学、海岸工学、水文学、河川生態学等に基づく応用的内容であるので、これらについてあらかじめ予習しておき、講義内容はこれらの学問を参考にしながら、レポートの作成を通して十分復習すること。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 6F109 LE73 G-ENG01 6F109 LE73			
授業科目名 <英訳>	地盤防災工学 Disaster Prevention through Geotechnics	担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 防災研究所	教授 准教授	渦岡 良介 上田 恭平
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
The lecture covers soil dynamics and unsaturated soil mechanics, stress-strain models under cyclic loading, design approach to liquefaction, dynamic three-phase analysis for geo-hazards. The lecture ranges from fundamental soil mechanics to numerical analysis for geo-hazards.					
<b>[到達目標]</b>					
Successful students will have the ability to initiate their own research work on geo-hazards based on the solid understanding of soil mechanics and numerical analysis.					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Week 1: Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to the course (objectives, contents, and grading procedure)</li> <li>- Geo-hazards induced by heavy rain and earthquake</li> <li>- Application of numerical analysis to predict the geo-hazards</li> </ul> <p>Week 2-5: Soil dynamics and unsaturated soil mechanics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In-situ survey, laboratory tests</li> <li>- Cyclic deformation and strength properties of saturated soil</li> <li>- Deformation and strength properties of unsaturated soil</li> </ul> <p>Week 6-8: Stress-strain models under cyclic loading</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear viscoelastic model</li> <li>- Nonlinear cycle-independent model</li> <li>- Dilatancy under cyclic loading</li> </ul> <p>Week 9-12: Design approach to liquefaction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assessment of liquefaction potential</li> <li>- Measures to prevent/allow liquefaction and their design methods</li> <li>- Methods for predicting lateral spreading</li> </ul> <p>Week 13-14: Fundamentals of dynamic three-phase analysis for geo-hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porous media theory</li> <li>- Balance laws and constitutive equations</li> <li>- Numerical method</li> </ul> <p>Week 15: Applications of numerical analysis for geo-hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liquefaction</li> <li>- Landslide</li> </ul>					
----- 地盤防災工学(2)へ続く -----					

## 地盤防災工学(2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Assignments and class performance

### 【教科書】

Handouts

### 【参考書等】

( 参考書 )

Gerhard A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons.

Javier Bonet, Antonio J. Gil, Richard D. Wood: Nonlinear Solid Mechanics for Finite Element Analysis: Statics, Cambridge University Press.

Lewis, R.W. and Schrefler, B.A.:

The Finite Element Method in the Static and Dynamic Deformation and Consolidation of Porous Media, John Wiley & Sons.

Kenji Ishihara, Soil Behaviour in Earthquake Geotechnics, Clarendon Press.  
Oxford Engineering Science Series.

Ikuo Towhata, Geotechnical earthquake engineering, Springer-Verlag.

D. G. Fredlund, H. Rahardjo, M. D. Fredlund, Unsaturated Soil Mechanics in Engineering Practice, John Wiley & Sons.

### 【授業外学修（予習・復習）等】

Fundamental soil mechanics

( その他（オフィスアワー等） )

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6F113 LE95			
授業科目名 <英訳>	グローバル生存学 Global Survivability Studies		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 立川 康人 工学研究科 教授 藤井 聡 防災研究所 教授 佐山 敬洋 防災研究所 准教授 松田 曜子 総合生存学館 教授 山敷 庸亮 エネルギー科学研究科 教授 MCLELLAN, Benjamin 農学研究科 教授 桂 圭佑	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>Modern global society is facing risks or social unrest that are caused by huge natural hazards and disasters, man-made disasters and accidents, regional environmental change/degradation including infectious diseases, and food security. Introducing such examples at global and regional scales, this course provides lectures on how to cope with them at national, local and community levels for making the society sustainable/survivable. Future countermeasures are also discussed under uncertain circumstances such as climate change, population growth, energy and socio-economic issues.</p> <p>The issues listed above are taking place in many parts of the world and difficult to be solved by a single discipline. Interdisciplinary approaches are necessary. This subject gives opportunities to learn and discuss with professors and students who have various academic backgrounds.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>The objectives of this class are to have basic knowledge about global issues threatening safety and security of the global society such as catastrophic natural disasters, man-made disasters and accidents, regional environmental and climate changes, and to enhance student's ability to express their own ideas and discuss with professors and students from other study areas.</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>Introduction of Global Survivability Studies (1) Discuss on global agendas for sustainable development and resilient societies and why we need Global Survivability Studies (GSS).</p> <p>Water-related disaster risk management (1) Discuss on water-related disaster risk management: concept and recent experiences.</p> <p>Impacts of climate change on the hydrological cycle and adaptation (1) Discuss on impact assessment and adaptations for water-related disaster risk under climate change.</p> <p>Disaster survivors' rebuilding their lives (1) Discuss the process and difficulties that households affected by water-related disasters face in rebuilding their lives.</p> <p>Social inclusion and disaster management (1) Discuss the challenges and efforts to simultaneously achieve disaster resilience and social inclusion.</p>					
----- グローバル生存学(2)へ続く -----					

## グローバル生存学(2)

---

### Building national resilience in Japan (1)

Discuss on building national resilience based on Japanese experiences.

### Globalism as totalitarianism (1)

Discuss on globalism as totalitarianism.

### Issues related to water and UNESCO and other UN activities (1)

Introduce how water related issues are treated in UN agencies in particular UNESCO

### Prioritization of different kinds of disaster (1)

Introduce different kinds of disaster including low-probability, high-consequence events and discuss the prioritization

### Energy systems and just zero carbon energy transitions under uncertainty (1)

Lecture and discussions on energy systems and energy transitions to meet social, environmental and economic goals.

### Crop production for food security (1)

Overview constraints to food crop production and discuss counter measures for future food security.

### Presentation by students; discussions (4)

Presentation by students related to the lectures and discussions on the presented topics.

### 【履修要件】

特になし。

### 【成績評価の方法・観点】

Regular score grade (report 30 %) and Presentations at lectures (70%)

### 【教科書】

Not in particular.

### 【参考書等】

(参考書)

Not in particular.

### 【授業外学修(予習・復習)等】

If materials are distributed in advance (or posted on the web for download), students are expected to review them beforehand. Materials may also be distributed during class (or posted on the web afterward). These materials should be used for review and to support the presentations and discussions in the latter half of the semester.

---

グローバル生存学(3)へ続く

## グローバル生存学(3)

(その他(オフィスアワー等))

This course is a required subject in the Doctoral Program for "Global Survivability Studies (GSS)", and in the Graduate School Education Support Organization 's educational course, the Global Survivability Studies Course. Students who are not enrolled in the Graduate School of Engineering must register for the interdisciplinary graduate course with the same course title.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 7F201 LB58 G-ENG02 7F201 LB58			
授業科目名 <英訳>	都市社会情報論 Information Technology for Urban Society	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 澤村 康生		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>情報通信技術の著しい発展により、情報の活用による都市社会システムの高度化が実現されつつある。都市における情報の価値とその影響について工学的、経済学的評価手法を用いて論じるとともに、高度情報化・知識集約型社会における都市システムの整備・運用・管理のあり方について講述する。</p>					
【到達目標】					
高度情報化・知識集約型社会における都市システムの整備・運用・管理のあり方を理解する。					
【授業計画と内容】					
<p>概説（第1回）            教員によるオムニバス講義（第2回～第14回）            関連教員が情報システムに関する講義を行う。具体的なテーマは、エネルギーシステムの現状と課題、水害時の避難行動と情報伝達、斜面災害における工学倫理を考える、情報通信技術によるサプライチェーン・ロジスティクス・物流の高度化、日本各地の水資源量への気候変動影響評価、岩盤斜面崩壊事例から見るリスク評価のための計測の役割、都市交通システムの課題とITSによるマネジメントの可能性、インフラ構造物のNDTによる健全性評価、流砂系総合土砂管理の意義と経済評価、都市基盤整備に伴う資源リサイクル・環境保全、ライフラインと地震情報、地質リスクマネジメント、地震災害軽減のための事前対策への地震計情報の利用、列島強靱化論について            フィードバック（第15回）</p>					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
平常点（30%）およびレポート（70%）による評価とする （注意：令和4年度以前の成績評価方法から変更あり）					
【教科書】					
なし					
【参考書等】					
（参考書） なし					
【授業外学修（予習・復習）等】					
講義の中で適宜指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細については初回講義で説明する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG01 5F203 LE73 G-ENG02 5F203 LE73			
授業科目名 <英訳>	公共財政論 Public Finance	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大西 正光		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
[授業の概要・目的]					
<p>インフラストラクチャーの整備及び運営に必要な財源の仕組みや資金調達の方法、及びそれに伴う法律や契約といった制度に関する基本的事項を学び、学んだ内容と実務との関連について理解することを目的とする。具体的にはファイナンスの基本的知識、Public Private Partnership (PPP) や民営化等のインフラストラクチャーの整備及び運営のための制度、リスク管理、契約管理、紛争解決等のプロジェクトマネジメントの基本的知識について、実際のケーススタディも交えながら理解を深める。</p>					
[到達目標]					
<p>インフラストラクチャーの整備及び運営に必要な財源の仕組みや資金調達の方法、及びそれに伴う法律や契約といったプロジェクトの遂行に必要なマネジメントに関する基本的事項を学ぶ。また、学んだ内容と実務との関連についてケーススタディーを通じて理解する。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>概説（2回） インフラストラクチャーの意義と開発を巡る国内外の諸課題</p> <p>インフラストラクチャー供給の仕組み（3回） インフラストラクチャーと産業組織、財源、政府の役割、PPP、民営化</p> <p>ファイナンスの基本的知識（3回） ファイナンスの基本的知識、プロジェクトファイナンスの仕組みと意義</p> <p>プロジェクトマネジメント論（4回） 契約設計論、リスク管理論、契約管理論、紛争解決</p> <p>ケーススタディー（2回） インフラストラクチャープロジェクトのスキーム組成及びプロジェクト・マネジメントに関する実務的事例に基づきケーススタディーを行う</p> <p>&lt;&lt;期末試験&gt;&gt;</p> <p>フィードバック（1回） フィードバック授業を行う</p>					
----- 公共財政論(2)へ続く -----					

## 公共財政論(2)

### 【履修要件】

ミクロ経済学（地球工学科科目「公共経済学」）に関する予備知識があることが望ましい

### 【成績評価の方法・観点】

平常点（出席状況，レポート，クイズなど）3-4割，最終試験6-7割

### 【教科書】

指定なし

### 【参考書等】

（参考書）

樋口孝夫 『資源・インフラPPP/プロジェクトファイナンスの基礎理論』（きんざい, 2014）ISBN: 978-4322125610

Eduardo Engel, Ronald D.Fischer, Alexander Galetovic（著, 編集）, 安間 匡明（翻訳）『インフラ PPP の経済学』（きんざい, 2017）ISBN:978-4322132168

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義の中で適宜指示する。

### （その他（オフィスアワー等））

講義資料はLMS上に掲載予定である

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F207 LJ73 G-ENG02 5F207 LJ73			
授業科目名 <英訳>	都市社会環境論 Urban Environmental Policy	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 准教授	宇野 伸宏 松中 亮治	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
都市環境は自然環境だけではなく、生活、生産、文化、交通などの社会活動に関連する全ての環境によって構成されており、様々な都市問題はこの都市環境と密接な関係を有している。この講義では、都市において発生している社会的環境に関わる問題の構造を把握するとともに、それらの問題解決に向けての政策およびその基礎理論について講述する。					
<b>【到達目標】</b>					
社会的環境に関わる都市問題の構造を把握し、問題解決のための政策ならびにその基礎理論について理解すること。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概説（第1回：松中）					
都市問題の構造把握（第2回～第4回：松中） 都市域の拡大、環境負荷増大、都市のコンパクト化					
交通と都市環境の基礎理論（第5回：宇野，第6回：松中） 中心市街地活性化，道路空間リアロケーション，歩行者空間化					
道路交通と公共交通（第7回～第8回：松中） 交通モードの特性，LRT，BRT，MM					
環境価値計測のための基礎理論（第9回：宇野，第10回～第11回：松中） 効用，等価余剰，補償余剰					
価値計測の方法（第12回：松中，第13回：宇野） 旅行費用法，ヘドニックアプローチ，CVM，コンジョイント分析					
まちづくりにおける実践（第14回：非常勤講師）					
フィードバック（第15回：宇野，松中） 講義全体を総括し課題を整理する。					
<b>【履修要件】</b>					
公共経済学の基礎知識を有していることが望ましい。					
----- 都市社会環境論(2)へ続く -----					

## 都市社会環境論(2)

### [成績評価の方法・観点]

平常点(10%程度), レポート・試験等(90%程度)により評価する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

金本良嗣 『都市経済学』(東洋経済新報社)

松中亮治 編著 大庭哲治・後藤正明・鈴木義康・辻堂史子・鎌田佑太郎・土生健太郎 著 『公共交通が人とまちを元気にする 数字で読みとく! 富山市のコンパクトシティ戦略』(学芸出版社, 2021) ISBN:9784761527778

### [授業外学修(予習・復習)等]

各回の講義について復習は必須である。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	都市・交通情報工学 Intelligent Urban and Transportation Systems		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 経営管理大学院 教授 経営管理大学院 教授 工学研究科 助教	宇野 伸宏 山田 忠史 大庭 哲治 田中 皓介
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
都市及び交通システムを一体的に捉え、情報通信技術を活用したデータ駆動型の工学的アプローチについて体系的に講述する。情報通信技術の活用による交通システムの安全性・効率性・信頼性の向上や環境負荷の低減に加え、都市構造，土地利用，行動特性との相互関係を踏まえた、持続可能な都市・交通マネジメントの実現に資する、工学的的方法論及びその適用プロジェクト事例について解説する。					
【到達目標】					
都市のデジタル化や高度交通システムを活用し、効果的な都市・交通マネジメントを実践できる基礎力を涵養する。都市工学，交通工学や都市・交通情報工学の基礎から応用までを習得する。					
【授業計画と内容】					
交通ネットワーク均衡手法（利用者均衡，システム最適，需要変動型配分等）（4回，山田・田中（皓）） 交通量配分手法に着目し，利用者均衡配分やシステム最適配分などの各種配分手法について，前提条件，モデル構造，数値計算法を説明する。あわせて，基礎モデルである静的モデルを動学化するための考え方について解説する。					
交通情報工学の今後の展開（2回，山田・田中（皓）） 交通情報工学の発展性や，それに向けての今後の展望や課題について概説する。また，交通問題を解決・緩和するに際して，情報に期待される役割を講述する。					
交通マネジメントにおけるICTの活用（1回，宇野） 渋滞の発生が社会・経済活動に及ぼす影響を確認するとともに，交通集中によるいわゆる自然渋滞の代表的な発生要因の一つとして，交通需要の時空間的集中に着目し，その緩和策として有効な対策事例を紹介する。交通集中を緩和するための情報提供方策について解説するとともに，提供された交通情報の価値を計測する方法についても解説する。					
DX時代の交通安全性の向上（1回，宇野） 交通事故の発生状況・原因等を統計データに基づき把握した上で，工学的アプローチによる交通事故の予防安全・2次被害防止方策について解説する。交通事故の最大要因が人的エラーであるため，自動運転による事故予防効果に期待が集まっている点，ならびに，交通工学的視点から見た自動運転の可能性と課題について整理する。					
Transportation Demand Management (TDM)の適用（2回，宇野） 渋滞緩和，エネルギー消費及び環境負荷軽減のためには，道路交通需要を適切にマネジメントすることが重要である。そのための代表的な方策として，P&R，混雑課金などいわゆるソフト的交通対策の可能性と課題について解説する。特に，社会的余剰の変化に着目した混雑課金の正当性と，社					
都市・交通情報工学(2)へ続く					

## 都市・交通情報工学(2)

会的受容性から見た課題について講述する。

高速道路の整備とマネジメント（1回，宇野）

高速道路の交通特性，求められる機能及び整備の経緯について解説したうえで，大量の交通需要を効率的に捌くために必要となる各種交通マネジメント方策について述べる。

都市デジタル基盤と都市計画（1回，大庭）

都市計画を支えるデジタル基盤として，地理空間情報，センサネットワーク，通信インフラ，デジタルツイン等の概念と役割を整理する。交通，エネルギー，防災など都市システムとの関係を踏まえ，データ駆動型都市計画への転換を概観する。

データサイエンスと都市計画（1回，大庭）

都市・交通分野におけるビッグデータの特徴を整理し，基礎的なデータ分析，可視化，因果推論の考え方を解説する。需要分析や施策評価への応用事例を通じて，エビデンスに基づく都市計画の可能性と限界を理解する。

データセンター立地と都市計画（1回，大庭）

AI・クラウド時代におけるデータセンターの役割と都市・地域への立地動向を整理し，土地利用，インフラ容量，環境負荷との関係を考察する。海外事例を参照しつつ，都市計画制度との摩擦や日本への政策的示唆を議論する。

レポート試験等の評価のフィードバック（1回，全員）

レポート試験等の評価に基づくフィードバックを行う。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

平常点：40%（小レポート等）、レポート（中間，最終あわせて）：60%

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

（参考書）

飯田恭敬監修・北村隆一編 『情報化時代の都市交通計画』（コロナ社）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義の中で適宜指示する。

都市・交通情報工学(3)へ続く

都市・交通情報工学(3)

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーについては講義の中で受講生にお知らせする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6F219 LJ34			
授業科目名 <英訳>	人間行動学 Quantitative Methods for Behavioral Analysis	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 藤井 聡 工学研究科 准教授 川端 祐一郎		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>土木計画や交通計画の策定行為，ならびに，その運用をより適切に行うためには，諸計画が対象とする人間の行動を，その社会的な文脈を踏まえた上で十分に理解しておくことが極めて重要である。なぜなら，現在の諸計画の策定にもその運用にも，それに関与する様々な一般の人々の心理と行動が多大な影響を及ぼしているからである。</p> <p>本講義ではこうした認識の下，国土計画，都市計画，土木計画，交通計画等に関わる諸公共政策に資する，人間の社会的行動，およびそれに基づく社会的動態を描写する社会哲学を中心とした実践的人文社会科学を論ずる。</p> <p>すなわち，まず本講義では，現代社会の動態を理解する上で，「大衆社会現象」を理解することが必要不可欠であることを明示的に論じた上で，その問題を改善するために求められる人間行動学的アプローチを論ずる。</p>					
【到達目標】					
<p>現実大衆社会の動態を支える個々の人間の「大衆」としての精神構造を理解すると共に，その大衆的精神が社会，公共に対して如何なる破壊的行為を仕向け，それを通して如何なる社会動態が生まれるのかについての，理論的 実証的，実践的理解を促す。その上で，大衆化によって生ずる各種社会問題を解消するための広範な解決策を臨機応変に供出するための基礎的認識を，諸学生が身につけることを目標とする。</p>					
【授業計画と内容】					
ガイダンス（公共政策と社会哲学）（1回）					
<p>現代文明社会の問題と危機（1回） 現代文明社会が置かれている危機的狀態を，社会哲学の観点から概説する。 （『大衆社会の処方箋』序章参照）</p>					
<p>大衆に対峙する哲学（3回） 大衆社会論の系譜を講述すると共に，オルテガの「大衆の反逆」の概要，および，その中で明らかにされている「大衆人」の精神構造，ならびにそれが如何なる意味において俗悪なるものであるのかについての議論を講述する。 （『大衆社会の処方箋』第一部参照）</p>					
<p>現代社会における「大衆の反逆」（3回） 大衆社会論に基づいて，現代社会の公共的諸問題の基本構造を講述する。すなわち，大衆人達が如何にして社会的，公共的問題について非協力的な「裏切り」行為を繰り返すのか，そしてそれによって如何にして巨大な社会公共問題が産み出されているのかについての科学的知見を，講述する。 （『大衆社会の処方箋』第二部参照）</p>					
<p>大衆の起源（3回） ヘーゲル，ニーチェ，ハイデガーの社会哲学に基づいて，大衆の精神構造とは一体如何なるもので</p>					
人間行動学(2)へ続く					

## 人間行動学(2)

あり、それが如何にして近代において形成されてきたのかを講述する。(『大衆社会の処方箋』第三部参照)

### 大衆社会の処方箋(3回)

大衆という精神現象の基本構造を踏まえた上で、その問題を緩和、改善する三つの処方箋を講述する。すなわち、人々の精神を活性化し、大衆性を低減させる「運命焦点化」「独立確保」「活物同期」の三つの方略を講述し、現代問題に対峙する社会公共政策の基本的なあり方を提示する。(『大衆社会の処方箋』第四部参照)

### 学習到達度の確認(1回)

#### 【履修要件】

日本語

#### 【成績評価の方法・観点】

試験(80%)とレポート(20%)で評価する。

#### 【教科書】

藤井聡・羽鳥剛史『大衆社会の処方箋 実学としての社会哲学』(北樹出版) ISBN: 9784779303920

#### 【参考書等】

(参考書)

#### 【授業外学修(予習・復習)等】

講義中に適宜指示する。

#### (その他(オフィスアワー等))

本授業の教科書は、この授業での講述を目途として2014年に執筆、出版したものです(下記参照)については、授業は教科書に沿って講述し、試験もその教科書の範囲で問題を出します。

<http://amzn.to/li93IiW>

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG01 5F223 LE24				
授業科目名 <英訳>	リスクマネジメント論 Risk Management	担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 准教授 松田 曜子		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>Japan is one of the most disaster-prone countries. Therefore, the knowledge of community development and living for coexisting with natural disaster risk has accumulated for a long time. Meanwhile, it was also shown from disasters such as Kobe, Chuetsu and East Japan that disasters are an event that accelerates our current problems such as aging, depopulation, urban hollowing out and so on. In this lecture, after showing the lessons learned from recent disasters, we learn what kind of security and safety can be secured when we live.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Understand typical risk concepts and risk management processes.</li> <li>2) Understand the concept of disaster risk communication.</li> <li>3) To consider risk and evacuation during disasters.</li> <li>4) Learn from case studies and consider how to apply them to students' own work.</li> </ol>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>W1-2 Introduction to Disaster Risk Management  W3-4 Disaster risk communication  W5-6 Evacuation behaviors and information  W7 Introduction to community development for disaster mitigation  W8 Disasters in mountainous regions  W9 Disaster survivors ' rebuilding their lives  W10-11 Social inclusion and disaster management  W12 Students' project selections  W13-15 Students' presentations</p>					
<b>[履修要件]</b>					
Basics of probability and statistics					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>Grades will be determined comprehensively based on reports (30%), attendance and attitudes (10%), and the final project (60%).</p>					
----- リスクマネジメント論(2)へ続く -----					

## リスクマネジメント論(2)

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

Fischhoff, Baruch, John Kadvany, and John David Kadvany 『Risk: A very short introduction』 ( Oxford University Press, 2011 ) ISBN:9780199576203

Wisner, Benjamin, and Ben Wisner 『At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters』 ( Psychology Press, 2004 ) ISBN:9780415252164

Ortwin Renn 『Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World』 ( Routledge, 2008 ) ISBN:1844072916

### [授業外学修(予習・復習)等]

Instructions will be given as appropriate during the lecture.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F227 LJ73 G-ENG02 5F227 LJ73			
授業科目名 <英訳>	構造ダイナミクス Structural Dynamics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 防災研究所 教授	高橋 良和 五十嵐 晃	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>構造物の振動問題や動的安全性、健全性モニタリングの問題を扱う上での理論的背景となる、構造システムの動力学、およびそれに関連する話題について講述する。線形多自由度系の固有振動モードと固有値解析の方法、自由振動と動的応答の問題について述べるとともに、計算機による動的応答解析のための数値計算法、不規則入力に対する構造物の応答の確率論的評価法、ならびに動的応答の制御の理論を取り上げる。</p>					
【到達目標】					
<p>(1) 多自由度系の解析の背景となる理論を理解し、具体的な問題を扱う計算法に習熟する。(2) 周波数領域での応答解析法を体系的に理解する。(3) 時間領域での数値的応答解析の背景にある積分法の特性和その分析法を身に付ける。(4) 不規則振動論の考え方の基礎を理解する。(5) 上記の諸概念同士が互いに密接に関係していることを体系的に把握する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>序論 (1回) 構造ダイナミクスの基本的概念と扱われる問題の範囲について述べるとともに、そこで用いられる方法論を概観する。</p> <p>多自由度系の動力学 (2回) 多自由度系の振動モデルの定式化、線形系における固有値解析とモード解析、および減衰の取り扱いなどの基本的事項について述べる。</p> <p>周波数応答の概念による振動解析 (1回) 周波数応答関数の概念から出発して線形系の応答解析を行う方法論について学び、フーリエ積分を介した時間領域応答との関係とそこでの数学的操作や計算法を講述する。</p> <p>逐次時間積分法 (2回) 時間領域での数値的応答解析に用いられる逐次時間積分法を概観した後、安定性や精度などの積分法の特性的意味と、それを数理的に解析する際の考え方について述べる。</p> <p>不規則振動論 (6回) 構造物への動的荷重が確定できないような場合に、入力を確率論的にモデル化する方法論の概要について述べ、その理論的な背景から構造物応答の評価法と応用に関連する理論について講述する。</p> <p>構造物の応答制御の理論 (2回) 構造物の動的応答制御の方法論と、そこで用いられる標準的な理論について紹介する。</p> <p>学習到達度の確認 (1回) 本科目で扱った事項に関する学習到達度を確認する。</p>					
----- 構造ダイナミクス(2)へ続く -----					

## 構造ダイナミクス(2)

### [履修要件]

振動学の基礎、複素解析（複素関数の積分、フーリエ変換など）、確率論、線形代数

### [成績評価の方法・観点]

平常点評価(約10%)および期末試験(約90%)の評点による。

### [教科書]

講義中にプリントを配布する。

### [参考書等]

(参考書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

随時レポート課題を課する。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 7F241 LJ73 G-ENG01 7F241 LJ73			
授業科目名 <英訳>	ジオコンストラクション Construction of Geotechnical Infrastructures	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 経営管理大学院 教授	岸田 潔 肥後 陽介	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
都市基盤や社会活動を支える地盤構造物（トンネル，大規模地下空間，構造物基礎，カルバート，補強土壁）の最新施工技術について説明を行う．また，それらの施工技術の実際の適用プロジェクト事例を紹介する．					
【到達目標】					
最先端の建設技術の習得．それら習得技術を用いた，プロジェクトの立案・設計の実施．地盤構造物の維持管理手法の習得．					
【授業計画と内容】					
（１）地盤調査法（２回） 最先端の地盤調査技術の紹介．インバージョン法についての解説を行う．また，豪雨時の斜面管理と通行規制において用いられる計測法と機械学習を用いた分析法に関して紹介を行う．					
（２）トンネル（４回） 山岳トンネル工法，トンネルの力学，補助工法，シールドトンネル工法，ゆるみ土圧に関する解説を行う．また，山岳トンネルにおける施工の実際について解説を行う．					
（３）ダム基礎と重力式ダムの設計（１回） 河川構造令で規定されているダム基礎の設計基準とその変遷を説明する．また，簡単な重力式ダムの設計を行う．					
（４）特別講演（２回） 国内外の技術者および研究者による特別講演を実施し，実際の地盤構造物に関するプロジェクトの紹介を行う．					
（５）盛土・切土，河川堤防（２回） 道路を主たる対象として，盛土・切土などの土工工事，および盛土の一種であるが治水機能が求められる河川堤防について，設計・施工・維持管理のほか，豪雨や地震による被災事例の解説を行う					
（６）構造物基礎（１回） 主に橋梁の下部工である基礎構造物について，代表的な構造形式および上部工を支持するメカニズムについて解説する．					
（７）開削（１回） トンネルの代表的な施工法の一つである開削工法について，代表的な土留め支保工の構造形式および工事事故からの学びについて解説する．					
（８）海洋土木（１回）					
----- ジオコンストラクション(2)へ続く -----					

## ジオコンストラクション(2)

埋立，浚渫，港湾といった海洋で行われる建設工事について解説する．また，近年注目を集める洋上風力施設の建設についても紹介する．

(9) フィードバック (1回)

### 【履修要件】

学部科目である土質力学IおよびII，岩盤工学を履修していることが望ましい．

### 【成績評価の方法・観点】

出席およびレポート等による平常点(20%)と試験(80%)で評価を行う．

### 【教科書】

使用しない  
特になし(適宜，講義ノート，配布資料)

### 【参考書等】

(参考書)  
特になし

### 【授業外学修(予習・復習)等】

可能な範囲で現場見学を実施する．見学場所で実施されている施工法に関する論文を訪問前に読むことを推奨する．

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーに関しては，ガイダンス時に説明を行う．質問はメールで随時受け付ける．  
岸田教授：kishida.kiyoshi.3r@kyoto-u.ac.jp  
肥後教授：higo.yohsuke.5z@kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 8F251 PB58 G-ENG02 8F251 PB58			
授業科目名 <英訳>	自主企画プロジェクト Exercise on Project Planning	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 奈良 禎太		
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>受講生の自主性、企画力、創造性を引き出すことを目的とし、企画、計画から実施に至るまで、学生が目標を定めて自主的にプロジェクトを推進し成果を発表する。具体的には、企業でのインターンシップ活動、国内外の大学や企業における研修活動、市民との共同プロジェクトの企画・運営などについて、その目的、方法、成果の見通し等周到な計画を立てた上で実践し、それらの成果をプレゼンテーションするとともに報告書を作成する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>受講生の自主性、企画力、創造性を引き出すことを目的とする。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>ガイダンス（1回） 実施方法についての説明を行う。</p> <p>企画案作成（6回） 自主的にプロジェクトを企画し、目標を定める。（6月まで）</p> <p>プロジェクト実施（12回） 企画したプロジェクトを実施する。（6月～12月）</p> <p>進捗状況報告（1回） プロジェクトの進捗状況を報告する。（10月まで）</p> <p>成果報告書（8回） プロジェクトの成果報告書を提出する。（1月上旬）</p> <p>成果発表会（2回） インターンシップの場合、成果発表を行う。（1月上旬）</p>					
<b>[履修要件]</b>					
なし。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>企画立案、プロジェクトの実施、レポート内容をもとに総合的に判断する。</p>					
----- 自主企画プロジェクト(2)へ続く -----					

## 自主企画プロジェクト(2)

### [教科書]

なし。

### [参考書等]

(参考書)

なし。

(関連URL)

(特になし。)

### [授業外学修(予習・復習)等]

適宜，アドバイザー教員より指示がある。

(その他(オフィスアワー等))

初回講義にて詳細を説明する。

インターンシップの場合，保険(学研災・学研賠，大学生協学生賠償責任保険)へ加入すること。  
また，インターンシップに係る費用は，原則として各自が負担する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 5F261 LE73 G-ENG01 5F261 LE73			
授業科目名 <英訳>	地震・ライフライン工学 Earthquake Engineering/Lifeline Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 防災研究所 教授	古川 愛子 五十嵐 晃	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
[授業の概要・目的]					
<p>都市社会に重大な影響を及ぼす地震動について、地震断層における波動の発生に関するメカニズムや伝播特性、当該地盤の震動解析法を系統的に講述するとともに、構造物の弾性応答から弾塑性応答に至るまでの応答特性や最新の免振・制振技術について系統的に解説する。さらに、過去の被害事例から学んだライフライン地震工学の基礎理論と技術的展開、それを支えるマネジメント手法と安全性の理論について講述する。</p>					
[到達目標]					
<p>地震発生・波動生成のメカニズムから地盤震動、ライフラインを含む構造物の震動特性までの流れをトータルに把握できる知識を身に付けるとともに、先端の耐震技術とライフライン系のリスクマネジメント手法についての習得を目指す。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>地震の基礎理論（2回） 地球深部に関する知識と内部を通る地震波、地震断層の種類、波動の発生について、過去の歴史地震の紹介を交えながら述べるとともに、波動方程式の導出と、弾性体中を伝わる実体波と表面波の理論について講述する。</p> <p>地盤震動解析の基礎（1回） 水平成層地盤の1次元応答解析である重複反射理論の導出と、地盤の伝達関数とその応用について講述する。</p> <p>地震危険度解析（1回） 歴史地震における地震の大きさと頻度の関係や、地震動レベルと再現期間の計算手順などについて講述する。</p> <p>シナリオ地震動予測（1回） 地震動予測のための震源のモデル化、経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法などの地震動予測手法について講述する。</p> <p>耐震構造設計の考え方（2回） 構造物の弾塑性応答を考慮した耐震設計を行うための基礎的な理論を説明するとともに、代表的な耐震設計の手法について述べる。</p> <p>コンクリート構造物の耐震性と耐震設計（1回） コンクリート構造物の耐震性および耐震設計に関する要点と現在の課題について講述する。</p> <p>免震・制震（1回） 構造物の地震時性能の向上のための有力な方法論である免震および制震技術の現状について講述する。</p>					
----- 地震・ライフライン工学(2)へ続く -----					

## 地震・ライフライン工学(2)

### 耐震補強 (1回)

既設構造物の耐震性を高めるための耐震補強・改修の考え方と現状について講述する。

### 基礎と構造物の耐震性 (1回)

基礎の耐震性に関する要点を解説するとともに、基礎と構造物の動的相互作用について述べる。

### 地下構造物の耐震設計 (1回)

地下構造物の耐震性および耐震設計に関する要点および現在の課題について述べる。

### 地震とライフライン (1回)

地震によるライフライン被害の歴史とそこから学んだ耐震技術の変遷、ライフラインの地震応答解析と耐震解析について講述する。

### ライフラインの地震リスクマネジメント (1回)

入力地震動の考え方、フラジリティ関数や脆弱性関数、リスクカーブの導出に至る一連の流れを講述する。

### 学習到達度の確認 (1回)

本科目で扱った項目に関する学習到達度を確認する。

### 【履修要件】

学部講義の波動・振動論の内容程度の予備知識を要する

### 【成績評価の方法・観点】

各回の参加状況や課題等 (点数配分約50%) , 最終レポート (点数配分約50%) を総合的に勘案して評価する。

### 【教科書】

特に指定しない

### 【参考書等】

(参考書)

講義中に適宜紹介する

### 【授業外学修 (予習・復習) 等】

適宜指示する。

### (その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 7F263 LJ73 G-ENG02 7F263 LJ73			
授業科目名 <英訳>	サイスミックシミュレーション Seismic Engineering Exercise	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 防災研究所	教授 教授	高橋 良和 後藤 浩之
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
都市基盤施設の地震時安全性評価の基本となる地震応答解析や地震動シミュレーション法についての演習を行う。まず、必要となる理論を解説し、数人ずつのグループに分けた上で、それぞれのグループで照査すべき対象構造物を選定させる。考慮する断層を指定し、その断層から発生する地震動を実際に予測させた上で、入力地震動を設定させる。最後に地盤を含む構造物系の地震応答解析を行い、耐震安全性の照査を実施させる。					
【到達目標】					
断層から発生する地震動の作成法、地盤・基礎及び構造物の地震応答解析（線形・非線形）手法を習得する。					
【授業計画と内容】					
地盤・構造物系のモデル化と時間領域解析（2回） S Rモデルによる基礎方程式と、時間領域でこれを解く方法について解説する。					
線形地震応答解析演習（2回） 上記の講義を受けて、数人ずつのグループで、現実的な構造物の線形モデル化を行い、これに観測された地震動を入力した場合の線形応答を、時間領域と周波数領域で解いて、これらを比較する。結果を全員で発表して議論を行う。					
構造物の非線形応答解析法（2回） 構造物の非線形モデル化の方法と、これを時間領域で解く方法について解説する。					
非線形地震応答解析演習1（3回） 上記の講義を受けて、数人ずつのグループで、現実的な構造物と基礎の非線形モデル化を行い、これに観測された地震動を入力した場合の線形応答を時間領域で解く。結果を全員で発表して議論を行う。					
設計入力地震動の評価法（2回） 観測された小地震動に基づいて大地震時の地震動を予測する経験的グリーン関数について解説する。成層地盤の非線形地震応答解析を、等価線形化法に基づいて解析する方法について解説する。					
非線形地震応答解析演習2（3回） 上記の講義を受けて、数人ずつのグループで、現実的な構造物と基礎の非線形モデル化を行い、これに観測された小地震動に基づいて経験的グリーン関数法による入力地震動を策定し、地盤の非線形応答を考慮した上で、構造物モデルに入力した場合の非線形応答を計算する。					
----- サイスミックシミュレーション(2)へ続く -----					

## サイスマックシミュレーション(2)

学習到達度の確認(1回)  
解析結果を全員で発表して議論を行う。

### 【履修要件】

地震・ライフライン工学，構造ダイナミクス

### 【成績評価の方法・観点】

発表およびレポート(9割程度)と，平常点(1割程度)を総合して成績を評価する。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

(参考書)  
講義において随時紹介する。

### 【授業外学修(予習・復習)等】

課題発表に向けて，講義内容の復習および各自で解析を行うことを求める。

### (その他(オフィスアワー等))

積極的な参加が必須である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 7F269 LJ24			
授業科目名 <英訳>	沿岸・都市防災工学 Coastal and Urban Water Disasters Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 教授 五十嵐 晃 防災研究所 教授 森 信人 防災研究所 准教授 米山 望 防災研究所 准教授 志村 智也		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
人口が稠密で、経済・社会基盤が高度に集積した沿岸・都市域では、津波、高潮、高波などの沿岸災害や、都市特有の条件に起因する都市水害や都市地震災害の脅威にさらされている。この講義では、沿岸域災害や都市域の災害の要因、被害の実例と特徴、ならびにこれらを考慮した減災・防災対策を講述する。					
【到達目標】					
沿岸・都市域の水災害、地震災害の原因となる外力現象の発生、伝播、変形などの水理学的、構造力学的な基礎事項を十分に理解し、実際の被害の実例と特徴を踏まえ、減災・防災対策に必要な事柄を習得する。					
【授業計画と内容】					
沿岸域災害の概要（1回） 沿岸域に係わる災害の種類とその原因について概説する。					
津波、高潮、波浪のモデル化（3回） 津波、高潮、波浪推算法および波浪変形モデルについてその特徴を講述する。推算あるいは実測によって得られた津波、高潮の特徴、波浪の短期および長期統計解析法を説明する。					
沿岸災害対策（3回） 高潮や津波による災害の特徴、短期的および長期的な海岸侵食の特性とその原因・対策について講述する。また、近年、設計基準への導入が検討されている海岸・港湾構造物の信頼性設計を説明する。					
都市地震災害の概要（1回） 近年における国内外の都市地震災害の概要と特徴、および防災対策の方法論について概説する。					
地震被害予測（3回） 地震災害や津波災害に関わる広域被害予測の考え方の基本について述べる。					
都市水害対策（1回） 望ましい都市水害対策について、ハード・ソフトの両面から説明する。					
数値解析を用いた都市水害現象の解明（2回） 都市水害時の流動現象を詳細に把握するための三次元流動解析法について概説するとともに、適用事例として、地下浸水、津波氾濫、津波の河川遡上などについて説明する。					
期末レポート/学習到達度の確認（1回）					
----- 沿岸・都市防災工学(2)へ続く -----					

## 沿岸・都市防災工学(2)

全体を通しての沿岸都市の防災・減災の考えをまとめ、レポートを通して、全体の授業内容の理解度を確認する。

### 【履修要件】

学部レベルの水理学，流体力学の基礎講義を履修していることが望ましいが，わかりやすい解説をするので，予備知識がなくても良い。

### 【成績評価の方法・観点】

レポート(60%)と平常点(40%)を総合して成績を評価する。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて資料や研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

(参考書)  
講義において随時紹介する。

### 【授業外学修(予習・復習)等】

各自の研究分野と関連する授業内容は、自分の研究と関連付けて内容を理解すること。

### (その他(オフィスアワー等))

隔年開講

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 7F270 LJ73 G-ENG01 7F270 LJ73			
授業科目名 <英訳>	粘性流体力学 Viscous Fluid Dynamics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 後藤 仁志 防災研究所 教授 山上 路生 工学研究科 准教授 五十里 洋行	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
Navier-Stokes方程式の導出とその非圧縮条件下での数値解法に関して基礎事項を詳述する． Reynolds方程式の完結問題に関して，種々の渦粘性モデルから応力方程式モデルまで，主要なモデルに関して解説する． 粗視化されたNavier-Stokes方程式に基づくLarge Eddy Simulationについて，主要事項を解説する．					
<b>【到達目標】</b>					
粘性流体の力学に関して，方程式の成り立ち，離散化と解法の原理，各種乱流モデルなど，必須事項に関して習熟する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 概論（1） 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う．</li> <li>・ Navier-Stokes方程式（4） Navier-Stokes方程式および運動エネルギー方程式を導出し，非圧縮性流体を対象に主要な数値解法の原理に関して解説する．</li> <li>・ 保存則と場の方程式（1） Reynoldsの輸送定理，質量・運動量・エネルギーの保存則，方程式の完結問題について解説する．</li> <li>・ Reynolds方程式と完結問題（4） Reynolds方程式およびReynolds応力方程式を導出し，Boussinesq近似に基づく渦粘性モデルの主要なモデルおよび応力方程式モデルについて解説する．</li> <li>・ 粗視化されたNavier-Stokes方程式（4） Large Eddy Simulation (LES)のフィルタリングおよび空間平均により粗視化されたNavier-Stokes方程式に関して解説する． GS/SGSの運動エネルギー方程式，Smagorinskyモデル，スケール相似則モデルなど，LESの必須事項に関しても言及する．</li> <li>・ 学修到達度の確認(1) 学修到達度の確認を行う．</li> </ul>					
<b>【履修要件】</b>					
水理学I及び演習，水理学IIなどの学部科目の履修を前提とする．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
期末試験による．					
<b>【教科書】</b>					
後藤仁志 『流れの方程式』（森北出版，2022）					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義の予習・復習を充分行うこと．					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG02 7F271 LJ73 G-ENG01 7F271 LJ73			
授業科目名 <英訳>	混相流体力学 Multiphase Flow Dynamics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 准教授 准教授 助教	原田 英治 音田 慎一郎 五十里 洋行 田崎 拓海
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
気液混相流を対象に，基礎方程式，界面追跡モデル，表面張力の記述法について述べる．乱流中の固体粒子の運動方程式の成り立ちに関して詳述する．固液混相流を対象に，固相・液相のカップリング法に関して述べる．最も簡単な混相流モデルとして非Newton流体モデルに関して述べた後に，連続相（液相）と分散相（固相）のそれぞれに関して詳述する．流体・構造連成の方程式についても言及する．					
<b>[到達目標]</b>					
水工学における混相流の方程式に関して，近年の混相流シミュレーションに用いられる方程式の成り立ちを習熟する．					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 概論（1回） 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う．</li> <li>・ 気液混相流の方程式（3回） 2つの流体相の相互作用を記述する二流体モデルについて述べ，二相の界面の捕捉法と二相界面に作用する表面張力の記述方法に関して説明する．</li> <li>・ 固体球の運動方程式（3回） 乱流中の固体球の運動方程式の各項の物理的意味に関して説明する．固体粒子間の相互作用の記述に必要な粒子粒状体の運動方程式に関して，個別要素法を中心にモデルの詳細について説明する．</li> <li>・ 固液混相流の方程式（7回） 固相・液相間のカップリングに関して，固相を構成する固体粒子の大きさに適した取り扱いについて説明する．</li> <li>・ 学修到達度の確認（1回） 学修到達度の確認を行う．</li> </ul>					
<b>[履修要件]</b>					
水理学 及び演習，水理学IIなどの学部科目の履修を前提とする．					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
期末試験による．					
<b>[教科書]</b>					
後藤仁志著 『流れの方程式』（森北出版，2022）ISBN:978-4-627-67671-8					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義の予習・復習を充分行うこと。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG02 7F272 LJ73 G-ENG01 7F272 LJ73			
授業科目名 <英訳>	自由表面流れの力学 Free Surface Flow Dynamics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 准教授 助教	原田 英治 音田 慎一郎 田崎 拓海
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
河川・海岸域で生じる各種の自由表面流れの水理に関して体系的に講述する。河川域に関しては、開水路定常流の水面形解析と特異点理論の応用，開水路非定常流の基本特性と特性曲線法の適用等に関して詳述する。海岸域に関しては，水面波の方程式の摂動解についてStokes波を例に詳述し，砕波に伴うviolent flowの数値解法について，粒子法に基づく数値波動水槽を例に講述する。					
<b>【到達目標】</b>					
開水路の水面の物理と方程式の関わりについて理解する。Stokes波の解を摂動法で求め，実在の波の特性を説明できる。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・概論（1回） 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。</li> <li>・特異点近傍の水面形（3回）開水路水面形方程式の特異点周りでの解の振る舞いについて，特性方程式の解の分類から説明する。</li> <li>・Stokes波（2回）Stokes波の基礎式を示し，摂動法によってStokes波の解を示す。また，微小振幅波と非線形性を考慮したStokes波の違いに関して説明する。</li> <li>・砕波に伴うviolent flowの数値解析（1回）粒子法に基づく数値波動水槽に関して説明する。</li> <li>・河川で生じる自由水面流れの水理（7回）河川洪水流解析で使われる水深積分モデル，ブシネスク方程式の導出とその適用例等について説明する。</li> <li>・学修到着度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。</li> </ul>					
<b>【履修要件】</b>					
水理学 及び演習，水理学IIなどの学部科目の履修を前提とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
期末試験による。					
<b>【教科書】</b>					
後藤仁志著 『流れの方程式』（森北出版，2022）ISBN:978-4-627-67671-8					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義の予習・復習を充分行うこと。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG01 6F405 LE73 G-ENG02 6F405 LE73			
授業科目名 <英訳>	ジオフロント工学原論 Fundamental Geofront Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 安原 英明 工学研究科 准教授 岩井 裕正	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
[授業の概要・目的]					
<p>地盤工学および岩盤工学の基礎から応用までを幅広く学ぶ。 特に、岩盤内の地下水流動や地盤災害の理解，高レベル放射性廃棄物地層処分場における複合的な問題の解析，海洋環境での地盤工学の課題に焦点を当てる。 講義，グループワーク，現場見学会を通じて，学生が複雑な地盤・岩盤問題に対する理解を深め，実践的な解決策を提案できる能力を育成することを目的とする。</p>					
[到達目標]					
<p>以下の点について理解・習得する事を目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・岩盤内の地下水流動や透水試験法に関する基本的な理解を深める。</li> <li>・高レベル放射性廃棄物地層処分場の熱・水理・力学・化学連成場における解析モデルの理解。</li> <li>・海洋環境における地盤工学および地盤災害に関する最新の知識の習得。</li> <li>・地盤災害の予測手法や事例分析に基づく理解の深化。</li> <li>・グループワークを通じた問題解決能力の養成とプレゼンテーション能力の向上。</li> <li>・現場見学会を通じた実践的な知識の習得。</li> </ul>					
[授業計画と内容]					
<p>1. 講義：岩盤の地下水流動と連成問題（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・岩盤内の地下水流動の支配方程式や地下水調査・透水試験法について説明する。</li> <li>・また，高レベル放射性廃棄物地層処分場を例として熱・水理・力学・化学連成場における不連続性岩盤の透水挙動を記述する解析モデルを説明する</li> </ul> <p>2. 講義：海洋環境の地盤工学と地盤災害（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋環境での地盤工学的諸問題について，陸域での地盤工学との対比を交えながら解説する。</li> <li>・特に，深海底メタンハイドレート含有地盤，CO2海底地盤貯留，海底地すべり津波を例にとり，エネルギー資源，環境，海底地盤災害の観点から海洋環境の産業利用について議論する。</li> </ul> <p>3. グループワーク（6回，うち3回はプレゼンテーション）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各グループで地盤工学・岩盤工学に関するテーマを選び，課題の抽出およびそれに対する工学的な解決策を議論する。</li> <li>・課題設定と計画，途中経過，最終成果に関するプレゼンテーション各1回</li> </ul> <p>4. 現場見学会（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建設現場や関連施設の見学会を通じた実践的な知識の習得</li> </ul> <p>5. 学習達成度評価とフィードバック（1回）</p> <p>学習達成度評価とそのフィードバック等を行う。</p>					
----- ジオフロント工学原論(2)へ続く -----					

## ジオフロント工学原論(2)

---

### 【履修要件】

土質力学，岩盤工学等の履修が望ましい

### 【成績評価の方法・観点】

グループワーク発表50%，レポート50%（講義，グループワーク，現場見学会）を目安とする。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

講義において随時紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

建設現場見学会を実施する予定である。

（その他（オフィスアワー等））

質問等については，基本的には授業の後に対応するが，メールでも受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F415 LJ73 G-ENG02 5F415 LJ73			
授業科目名 <英訳>	環境材料設計学 Ecomaterial Design		担当者所属・ 職名・氏名	経営管理大学院 教授 山本 貴士 工学研究科 准教授 高谷 哲 非常勤講師 左藤 眞市	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>建設分野における環境負荷低減のための、消費エネルギーの低減技術、分解・再生などによる環境負荷低減型の構造材料の開発とその設計、ならびに長期にわたって健全性を確保できる構造物の構築について講述する。特に、コンクリート分野での各種リサイクル材の開発・導入・活用技術、鉄筋・鉄骨の電炉材としての再生サイクルと品質保証技術について講述する。一方、廃棄物総量の低減の長期的な視点から、コンクリート、鋼、新素材の劣化機構、ならびに耐久性評価・解析手法、さらに各種構造材料の高耐久化技術・延命化技術の開発動向についても解説する。また、材料、構造形式による低環境負荷化の合理的評価手法としてライフサイクルアセスメントについても解説する。</p>					
【到達目標】					
<p>資源の有限性と材料利用による環境への影響を把握し、材料から見た環境に優しい社会基盤のあり方の基本的考え方を修得する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>1．概説（1回） 講義の目的と構成，成績評価の方法等</p> <p>2．材料生産と環境負荷（1回） 主な材料の生産状況とそれに伴う二酸化炭素発生量、およびその影響などについて考察する。</p> <p>3．材料リサイクル・リユースの現状と今後の課題（3回） 鉄のリサイクル、コンクリート関連材料のリサイクル、舗装材料やプラスチックのリサイクルに関し、その実態、技術動向、あるべき姿について考察する。</p> <p>4．コンクリート材料の劣化機構，耐久性評価・解析手法（3回） コンクリート構造物の主な劣化の機構とその影響、対策、補修方法などについて考察する。</p> <p>5．鋼材の劣化機構，耐久性評価・解析手法（3回） 鋼構造物の主な劣化の機構とその影響、対策、補修方法などについて考察する。</p> <p>6．低環境負荷を目指した材料・構造設計の最近の話題（1回） 最近のトピックを取り上げ、リサイクル性も含めた環境負荷を考慮した材料の使用方法・設計方法、材料開発の方向等について考察する。</p> <p>7．課題の発表と討議+フィードバック（3回） 学生が本科目に関連する課題を定め、調査研究をもとにした発表を行う。それをもとに、全員で討議を行う。最終講義でフィードバックを行う。</p>					
----- 環境材料設計学(2)へ続く -----					

## 環境材料設計学(2)

### 【履修要件】

材料学、コンクリート工学を履修していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

レポート（60％）およびミニクイズ（出席状況を加味，40％）を課し，総合成績を判断する．

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて資料等を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

講義において随時紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

配布資料等に目を通しておくこと．また別途指示する．

### （その他（オフィスアワー等））

質問等を通して，積極的に講義に参加することを期待します．

山本：yamamoto.takashi.6u@kyoto-u.ac.jp

高谷：takaya.satoshi.4n@kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 7F464 LJ73 G-ENG02 7F464 LJ73			
授業科目名 <英訳>	水工計画学 Hydrologic Design and Management		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 立川 康人 経営管理大学院 教授 市川 温 防災研究所 准教授 田中 智大	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>利水・治水・環境保全を適切に実現するためには、水に関する計画と予測が極めて重要である。本授業では、水文頻度解析、水文モデリングを駆使した水工計画手法および実時間降雨流出予測手法を講述する。まず、水文頻度解析を解説し、治水計画・水資源計画における外力の設定手法を講述する。次に、雨水流動の物理機構および人間活動の水循環へのインパクトを踏まえた水文モデルと水文モデリングシステムを講述する。次に、これらを用いた治水計画手法や流域管理的治水対策について議論する。また、時々刻々得られる水文情報を用いた実時間降雨流出予測手法と水管理について講述する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>河川流域を対象とし、治水計画の基本となる外力設定や水文シミュレーションモデルの流域管理への応用方法を理解する。また、実時間降雨流出予測手法を理解する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>概説、我が国の治水計画・水資源計画（1回） 講義の目的と構成を示し、我が国の治水計画・水資源計画を概説する。</p> <p>水文頻度解析と水工計画（2回） 水文学の統計的解析手法、確率水文学量を解説する。確率水文学の水工計画への応用を示し、計画降雨の設定手法を講述する。また降雨のDAD解析、IDF曲線について講述する。</p> <p>気候変動と水工計画（1回） 気候変動予測の大規模アンサンブルを活用した洪水災害への影響評価と今後の水工計画について解説する。</p> <p>流出システムのモデル化（2回） 治水計画・水資源計画に必要とされる水文モデルを説明する。また、流出予測の不確実性とその原因、ならびに考えられる対応策について説明する。</p> <p>水文モデリングシステム（2回） 水工シミュレーションにおける水文モデリングシステムについて説明する。次に、水文モデリングシステムのデモンストレーションと演習を通して、水文モデリングならびにモデリングシステムの重要性を示す。</p> <p>水害に対する流域管理的対策（1回） 水害に対する流域管理的対策の費用便益評価手法について述べる。</p> <p>流域治水（1回） 流域管理的対策を評価する水害リスクカーブを説明するとともに、気候変動と水工施設整備、なら</p>					
----- 水工計画学(2)へ続く -----					

## 水工計画学(2)

びに都市計画に伴う立地を予測する動学モデルについて解説する。

### 実時間降雨流出予測と水管理（4回）

時々刻々得られるレーダー情報や地上観測雨量を用いた短時間降水予測手法を解説する。次に、カルマンフィルタ理論を解説し、アンサンブルカルマンフィルタや粒子フィルタについて説明する。また、実時間洪水流出予測手法と水管理の現状と今後の課題を解説する。

### 《定期試験》（1回）

試験を実施する。

### フィードバック（1回）

履修者からの質問に回答する。

### 【履修要件】

水文学および確率・統計に関する基礎知識を有すること。

### 【成績評価の方法・観点】

試験・レポート（90%程度）と平常点（授業への参加状況、小テスト、小レポート、授業内での発言など：10%程度）を総合して成績を評価する。

### 【教科書】

『水文学・水工計画学』（京都大学学術出版会）

### 【参考書等】

（参考書）

『エース水文学』（朝倉書店）

『例題で学ぶ水文学』（森北出版）

（関連URL）

(<http://hywr.kuciv.kyoto-u.ac.jp/lecture/lecture.html>)

### 【授業外学修（予習・復習）等】

事前に教科書の該当箇所を読むこと。授業中に出された課題等に取り組み、講義内容の理解を深めること。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 5F466 LJ16 G-ENG01 5F466 LJ16					
授業科目名 <英訳>	流域環境防災学 Disaster Mitigation for Sustainable Basin Environment		担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所	教授	山上	路生
				防災研究所	教授	中谷	加奈
				防災研究所	准教授	馬場	康之
				防災研究所	准教授	小林	草平
配当学年	修士・博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語	
【授業の概要・目的】							
<p>環境防災の概念には，環境悪化をもたらす災害を防ぐ理念とともに，環境の恩恵を持続的に享受できるような防災の理念が考えられる．本講では，後者を主題として，土石流，洪水，氾濫，波浪，海浜流などの自然現象が持つ環境形成機能や各種生態系機能を通じた資源的価値を把握することを目指す．さらに，この視点から従来型の防災施設や災害対策の環境影響を再評価し，資源的価値を組み込んだ防災の方針ならびに流域管理の具体的な方法などについて考察する．</p>							
【到達目標】							
<p>防災と環境に関してバランスのとれた流域管理の概念や具体的な方法の構築が行えるように，土砂水理学や生態学などの関連知識を修得することを目標とする．</p>							
【授業計画と内容】							
<p>概説（1回） 環境防災の考え方を紹介し，講義の構成と概要および成績評価の方法等について説明する．</p> <p>流域生態系機能（4回） 日本において河川生態系の豊かさが土石流，洪水，氾濫といった災害をもたらす自然現象によってどのように形成・維持されてきたかを学び，持続的な生活環境維持や資源利用のために治水対策と生態系保全をどのように両立させるかを解説する．</p> <p>山間部の土砂災害と環境（3回） 山間部における森林は，自然災害の被害軽減に寄与すると考えられる．一方，豪雨により土砂災害が発生すると，土石流や流木流出により社会に被害を及ぼすだけでなく，河川環境にも影響を与える．山間部からの水，土砂，流木の発生や流出，防災対策と環境への影響を解説する．</p> <p>環境に配慮した流域管理（3回） 流域の植生帯は，水生生物の生息空間やブルーカーボンとしての役割をもつ一方で，洪水時には抵抗となる．環境と防災のバランスを考慮した植生管理の在り方や，土砂輸送やガス交換に与える影響を解説する．</p> <p>海岸災害と沿岸環境（3回） わが国の海岸および沿岸域を取り巻く状況や海岸災害について概説し，海岸が有する防災・環境・利用の機能や，機能を向上させるための技術開発を示すとともに，河口・陸岸近傍の沿岸環境と河川流域との関連について解説する．</p> <p>評価のフィードバック（1回） 講義全般を振り返り，習熟度を確認する．</p>							
----- 流域環境防災学(2)へ続く -----							

## 流域環境防災学(2)

### 【履修要件】

水理学，水文学，土砂水理学，生態学を履修していることが望ましい

### 【成績評価の方法・観点】

担当教員ごとに同一配点のレポートを課し，それらを総合して成績を判断する．

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義内容は十分復習すること．講義と関係することについて広く予習しておくこと．

### （その他（オフィスアワー等））

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F500 LJ55 G-ENG02 5B635 LJ77			
授業科目名 <英訳>	資源工学の基礎数理 Applied Mathematics in Earth Resources Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 福山 英一 工学研究科 准教授 武川 順一		
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
工学的な諸問題を解決するために，線形逆問題，非線形逆問題を講述する．また，それらの応用例について紹介する．さらに，地殻内の波動伝播や物質移動などに関わる応用地球科学的問題における動的現象の解析に用いられる種々の基礎数理について概説するとともに，主としてエネルギー開発分野や地球科学分野での種々の解析手法の適用事例について紹介する。					
【到達目標】					
データ解析に必要とされる基礎的な知識を獲得するとともに，地震学および地球電磁気学に関し，物理探査に係る各種信号処理論，応用地震学，応用電磁気学部分について理解することを目標とする。					
【授業計画と内容】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 線形逆問題と一般逆行列（4回） 逆問題とは何か，線形逆問題とその解，一般逆行列，特異値分解など</li> <li>・ 最尤法と非線形逆問題，連続逆問題（3回） 最尤法による逆問題解法，非線形逆問題，連続形式の逆問題など</li> <li>・ 物理探査の基礎数理に関する概要説明（1回） 物理探査に関連する基礎数理について，一般的な概説を行なう。</li> <li>・ 弾性体内部の地震波伝播と信号処理（3回） 弾性体内部を伝搬する地震波の性質の理解および物理探査の際に必要な各種地震波信号処理の基礎及び実際の信号の応用について概説する。</li> <li>・ 地球電磁気学の基礎と物理探査への適用（3回） 地球電磁気学的現象を扱うマグネトテリクス法，IP法，SP法，比抵抗法などの手法についてその基礎理論を履修し，適用例から地球電磁気学的探査手法の長所を理解する。</li> <li>・ フィードバック（1回） 講義において学んだ内容をレビューするとともに，履修者の理解度を確認する。</li> </ul>					
【履修要件】					
線形代数，確率論についての一般的知識（学部における該当基礎科目の履修）、および、学部における物理探査学の履修を前提とする。 また、令和6（2024）年度までに「応用数理解析」および「物理探査の基礎数理」を履修した学生は、「資源工学の基礎数理」を履修しても、修了に必要な単位としては認定しない。					
【成績評価の方法・観点】					
定期試験(50%)と講義への参加状況やレポートなど(50%)により成績を評価する。					
【教科書】					
William Menke (原著), 柳谷 俊 (翻訳), 塚田 和彦 (翻訳) 『離散インバース理論 逆問題とデータ解析』 (古今書院) ISBN: 4772215581					
----- 資源工学の基礎数理 (2)へ続く -----					

資源工学の基礎数理 (2)

原著 ( Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, 4th Edition, ISBN 9780128135563)

[参考書等]

( 参考書 )

[授業外学修 ( 予習・復習 ) 等]

学部科目である物理探査学の内容を予習しておく。レポート課題を課す。

( その他 ( オフィスアワー等 ) )

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 6K016 LE73 G-ENG02 6K016 LE73			
授業科目名 <英訳>	計算地盤工学 Computational Geotechnics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 防災研究所 工学研究科	准教授 澤村 康生 准教授 上田 恭平 准教授 橋本 涼太
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
The course provides students with the numerical modeling of geomaterials to predict the mechanical behavior of geomaterials. The course will cover the nonlinear continuum mechanics and the governing equations for multiphase geomaterials based on the theory of porous media. The fundamental constitutive models of geomaterials including the elastic model, the elastoplastic models will also be presented. In addition, numerical methods including FEM and FDM will be explained with some applications, such as, consolidation, soil-structure interaction problems. Finally, students are required to do excises of numerical calculations.					
<b>【到達目標】</b>					
Understanding the numerical modeling of multiphase geomaterials					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<b>【Nonlinear continuum mechanics】（5times）</b> Nonlinear continuum mechanics 1: Vector and tensor algebra, Kinematics (motion and strain tensors), Concept of stress tensors Nonlinear continuum mechanics 2: Balance principles, Objectivity and stress/strain rates, Constitutive laws  <b>【Governing equations】（5 times）</b> Governing equations for fluid-solid two-phase materials: Conservation of mass, balance of linear momentum. Constitutive models for soils, including elastic model, elastoplastic model (Cam-clay model).  <b>【Numerical methods and applications】（3 times）</b> Numerical methods (FEM, FDM etc.) Applications of finite element method  <b>【Exercises】（2 times）</b> FEM analysis for two-phase mixture Exercises and interpretations of the results Presentation					
<b>【履修要件】</b>					
Understanding on fundamental geomechanics					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
Assignments (100%)					
----- 計算地盤工学(2)へ続く -----					

## 計算地盤工学(2)

### [教科書]

Handout will be given.

### [参考書等]

(参考書)

Handout will be given.

### [授業外学修(予習・復習)等]

Handout will be given through 'LMS'.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 5W001 LE73 G-ENG01 5W001 LE73			
授業科目名 <英訳>	社会基盤構造工学 Structural Engineering for Civil Infrastructure	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	関係教員 准教授	高谷 哲
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
社会基盤施設の計画，設計，施工，維持管理に関わる構造工学的な諸問題について，構造関連各分野の話題を広くとりあげて講述する．特に，通常の講義では扱わないような最先端の知識，技術，将来展望，あるいは国際的な話題もとりあげる．適宜，外部講師による特別講演会も実施する．					
【到達目標】					
構造工学に関わる諸問題およびその具体的な解決法を事例に基づき修得し、最先端技術の適用性、開発展望に関する理解を深める。					
【授業計画と内容】					
<p>材料学・構造工学分野（4回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鋼材料</li> <li>・構造物の力学挙動，設計に関わる諸課題</li> <li>・コンクリート材料・構造物の力学挙動，設計・施工・維持管理に関わる諸課題</li> </ul> <p>など</p> <p>応用力学・計算力学分野（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構造物の性能評価における解析技術の動向</li> <li>・性能照査事例紹介</li> </ul> <p>など</p> <p>耐震・耐風分野（7回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・社会基盤施設と自然災害</li> <li>・構造防災技術の動向</li> <li>・耐震設計に関わる諸課題</li> <li>・耐風設計に関わる諸課題</li> </ul> <p>など</p> <p>維持管理分野（2回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構造物の維持管理に関わる諸課題</li> <li>・シナリオデザインのあり方</li> <li>・国際技術教育・協力</li> </ul> <p>など</p> <p>フィードバック（1回）</p>					
----- 社会基盤構造工学(2)へ続く -----					

## 社会基盤構造工学(2)

### 【履修要件】

構造力学、耐風工学、材料学、振動学、等。

### 【成績評価の方法・観点】

分野ごとにレポート，あるいは講義内での小テストを課し、その分野における問題点，技術な知識などに関する理解度を問う．すべてのレポート，小テストの平均点で成績評価を行う．

### 【教科書】

指定しない。

### 【参考書等】

（参考書）  
随時紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義中に適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 7X311 LE77				
授業科目名 <英訳>	都市基盤マネジメント論 Urban Infrastructure Management		担当者所属・ 職名・氏名	経営管理大学院 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 経営管理大学院 教授 工学研究科 教授 工学研究科 助教	市川 温 高橋 良和 立川 康人 肥後 陽介 大西 正光 TINUMBANG Aulia Febianda Anwar	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語	
【授業の概要・目的】						
To build resilient and sustainable social infrastructures against natural disasters, urban infrastructure management, which is related to all fields of civil engineering, is the subject of this course. Through lectures and group discussions, students will deepen their understanding of the impact assessment of natural disasters on urban infrastructure, risk assessment, technical response, and social response in particular. Group work and student presentations will be emphasized. In addition, to learn about disaster prevention and mitigation activities not only in the public sector but also in the private sector, hands-on company activities will be incorporated into the lectures.						
【到達目標】						
Through lectures, group discussions, and company experiences, students will learn about impact assessment, risk assessment, technical response, and social response to urban infrastructure, and deepen their understanding of civil engineering as a comprehensive engineering discipline.						
【授業計画と内容】						
1) Guidance / Introduction to Urban Infrastructure Management. 2) Hazard prediction and impact assessment 1: Impact and risk assessment of earthquakes on structures and urban infrastructure, and technical and social responses to them. 3) Hazard prediction and impact assessment 2: Impact and risk assessment of floods and inundation on urban infrastructure and technical and social responses to them. 4) Hazard Prediction and Impact Assessment 3: Impact and risk assessment of earthquakes and heavy rainfall on geotechnical structures and urban infrastructure, and technical and social responses to them. 5) Improve disaster resilience through advance planning (BCP, disaster insurance, legal system), response at the time of disaster (disaster prevention information, disaster medical information), and post-disaster response (recovery plan). 6) Description of group assignments. Group assignments will be made for comprehensive content common to all lectures. 7) and 8) Group discussion. 9) and 10) Presentation of group discussion results.						
----- 都市基盤マネジメント論(2)へ続く -----						

## 都市基盤マネジメント論(2)

---

- 11) Introduction of Private Sector Disaster Prevention and Mitigation Initiatives  
12), 13) and 14) Experience with disaster prevention and mitigation efforts in the private sector.  
15) Presentation of internship results.

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Lecture reports (20%), presentations of group discussion results (40%), and internship results (40%) will be evaluated comprehensively.

### 【教科書】

Lecture notes will be provided by the instructors.

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する

### 【授業外学修(予習・復習)等】

Instruct appropriately during the lecture.

### (その他(オフィスアワー等))

Contact address: onishi.masamitsu.7e@kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5X333 LE24			
授業科目名 <英訳>	災害リスク管理論 Disaster Risk Management		担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 教授 多々納 裕一 防災研究所 准教授 SAMADDAR, Subhajyoti 防災研究所 准教授 藤見 俊夫	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水4	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>Disasters are a major global policy concern today, closely linked to sustainable development and social resilience. However, the fundamental concepts and policy frameworks of disaster risk management are often not sufficiently addressed, particularly from a planning and public policy perspective.</p> <p>This course introduces the basic concepts and components of disasters, including risk, vulnerability, and resilience. It examines global disaster trends, key challenges in disaster risk management, and lessons from real-world cases. The course also explores planning, governance, community participation, and future directions in disaster risk reduction.</p> <p>Overall, the course aims to provide students with a strong conceptual and policy-oriented understanding of disaster risk management from a social planning perspective.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>This course aims to provide students with a foundational understanding of disaster risk management from a planning and public policy perspective. It will explore why disaster risk management is important, the key policy concerns and challenges involved, and how global disaster issues can be analyzed and addressed.</p> <p>The course combines conceptual and theoretical foundations with real-world case studies from different parts of the world. Students will critically examine global experiences to better understand practical challenges and solutions.</p> <p>The class will be interdisciplinary, interactive, and application-oriented. Learning will take place through discussions, debates, small assignments, and group work rather than one-way lectures. Through active participation and collaborative learning, students will develop analytical skills relevant to disaster risk management, planning, and implementation.</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Lecture 1: What Is a Disaster? Concepts, Definitions, and Key Characteristics</p> <p>Lecture 2: The Global Disaster Landscape Learning from Real-Life Case Studies Around the World</p> <p>Lecture 3: Understanding Vulnerability Concepts, Historical Development, and Major Theoretical Approaches</p> <p>Lecture 4: Defining and Measuring Vulnerability Frameworks, Indicators, and Quantification Methods</p>					
----- 災害リスク管理論(2)へ続く -----					

## 災害リスク管理論(2)

---

Lecture 5: Why Study Disaster Risk Management?  
Importance, Objectives, and Examples of Good and Poor Practices

Lecture 6: The Disaster Management Cycle  
Prevention, Mitigation, Preparedness, Response, and Recovery #8211 Lessons from Case Studies

Lecture 7: Student Group Discussions and Presentations  
Critical Analysis of Key Disaster Incidents and Case Studies from Around the World

Lecture 8: Build Back Better (BBB)  
Concepts, Principles, and Case Studies

Lecture 9: Reconstruction and Rehabilitation  
Lessons Learned from Post-Disaster Recovery Experiences

Lecture 10: Risk Perception  
What It Is and Why It Matters in Disaster Risk Management

Lecture 11: Household Disaster Preparedness  
Strategies, Planning, and Community-Level Actions

Lecture 12: Culture, Society, Trust, and Psychology in Disaster Preparedness  
Risk Communication and Risk Governance

Lecture 13: Integrated Disaster Risk Management and Community Participation  
Why Integration Matters, What Should Be Integrated, and Who Is Responsible? Concepts and Case Studies

Lecture 14: Final Student Presentations  
Group Assignment (Topics to Be Decided Based on Mutual Agreement)

Lecture 15: Course Review and Feedback Session

### **[履修要件]**

Lecture 1: What Is a Disaster?  
Concepts, Definitions, and Key Characteristics

Lecture 2: The Global Disaster Landscape  
Learning from Real-Life Case Studies Around the World

Lecture 3: Understanding Vulnerability  
Concepts, Historical Development, and Major Theoretical Approaches

Lecture 4: Defining and Measuring Vulnerability  
Frameworks, Indicators, and Quantification Methods

---

災害リスク管理論(3)へ続く

## 災害リスク管理論(3)

---

### Lecture 5: Why Study Disaster Risk Management?

Importance, Objectives, and Examples of Good and Poor Practices

### Lecture 6: The Disaster Management Cycle

Prevention, Mitigation, Preparedness, Response, and Recovery #8211 Lessons from Case Studies

### Lecture 7: Student Group Discussions and Presentations

Critical Analysis of Key Disaster Incidents and Case Studies from Around the World

### Lecture 8: Build Back Better (BBB)

Concepts, Principles, and Case Studies

### Lecture 9: Reconstruction and Rehabilitation

Lessons Learned from Post-Disaster Recovery Experiences

### Lecture 10: Risk Perception

What It Is and Why It Matters in Disaster Risk Management

### Lecture 11: Household Disaster Preparedness

Strategies, Planning, and Community-Level Actions

### Lecture 12: Culture, Society, Trust, and Psychology in Disaster Preparedness

Risk Communication and Risk Governance

### Lecture 13: Integrated Disaster Risk Management and Community Participation

Why Integration Matters, What Should Be Integrated, and Who Is Responsible? Concepts and Case Studies

### Lecture 14: Final Student Presentations

Group Assignment (Topics to Be Decided Based on Mutual Agreement)

### Lecture 15: Course Review and Feedback Session

## [成績評価の方法・観点]

Group Assignment and Presentation: 2 X 30 Marks = 60

Final Report 1X 40 Marks - 40

## [教科書]

授業中に指示する

## [参考書等]

(参考書)

授業中に紹介する

---

災害リスク管理論(4)へ続く

## 災害リスク管理論(4)

---

### [授業外学修（予習・復習）等]

Handouts are available on LMS. Students should read them before class.

Students are always requested to investigate for real-world disaster risk management policies which relate to the contents learned at the class.

Students should have enough time to review the contents after the class.

### （その他（オフィスアワー等））

Anytime, but make an appointment in advance by e-mail.

Mail addresses are

Samaddar: samaddar.subhajyoti.2s@kyoto-u.ac.jp .

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG01 7F063 PJ58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学実習 Practice in Infrastructure Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
社会基盤工学に係る各種技術の基礎的理解から応用的理解への発展を目指し、担当教員の指導のもとで、専攻配当科目の応用的実習プログラムを履修、あるいは国内外の大学・諸機関・団体が企画する実習プログラムに参加し、国内外の社会基盤整備、自然災害の防止・軽減・復興など社会基盤工学に関連する諸問題の解決能力を深める。なお、事前に専攻の認定を得たプログラムに限る。					
<b>【到達目標】</b>					
専攻配当科目の応用的実習プログラムの履修や、国内外の大学・諸機関・団体が企画する実習プログラムへの参加により、国内外の社会基盤整備、自然災害の防止・軽減・復興など社会基盤工学に関連する諸問題の解決能力を深める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
実習プログラム概要説明（1回） 担当教員より、実習プログラムの概要、目的、到達目標の説明を行う。					
基本知識に関する講義、実習、実験（5回） 実習プログラムに関する基本知識の講義、実習、実験等を通じて、プログラム遂行のための基礎を習得する。					
応用実習（6回） 社会基盤工学に関する諸問題解決のための応用実習を実践する。					
結果のとりまとめ（3回） 実習プログラムの結果をとりまとめる。					
<b>【履修要件】</b>					
事前に専攻の認定を得たプログラムに限って履修可能。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況とレポート内容を総合して成績を評価する。					
<b>【教科書】</b>					
特に指定しない。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特に指定しない。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義中に適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等）） オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG31 7U051 SE58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学総合セミナー A Integrated Seminar on Infrastructure Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 准教授 工学研究科	山口 敬太 関係教員	
配当学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
社会基盤に関わる様々な課題を取り上げ、それらについての詳細な情報収集と分析を自主的に行わせる。さらに、調査・分析結果を基にして、社会基盤のあり方と将来像についての議論を展開し、これらの成果を英語によりプレゼンテーションするとともに、受講者間でディスカッションを行う。					
<b>[到達目標]</b>					
社会基盤に関連する研究について議論できる英語能力を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明（1回） 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備（2回） 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議（10回） 受講者による研究発表とディスカッションを英語で行う。					
発表資料の提出（2回） 発表資料を提出する。					
<b>[履修要件]</b>					
なし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
発表および質疑（50%）、授業への参加状況（50%）を総合的に勘案して成績を評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） なし					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
セミナーでの内容を十分復習しておくこと。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、ガイダンスと初回講義で説明する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG31 7U052 SE58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学総合セミナー B Integrated Seminar on Infrastructure Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	関係教員 准教授	保田 尚俊
配当学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
国際的視野に立った社会基盤技術革新、社会基盤マネジメントのあり方、国際化に対応したプロジェクト技術の標準化、国際的な地殻・資源エネルギーの開発・利用等、社会基盤構築および資源エネルギー利用に関わる海外における技術動向と日本の位置づけについて自主的に調査したことに基づき、英語でプレゼンテーションとディスカッションを行う。					
<b>【到達目標】</b>					
社会基盤に関連する研究について議論できる英語能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概要説明（1回） 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備（2回） 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議（10回） 受講者による研究発表とディスカッションを英語で行う。					
発表資料の改善と提出（2回） ディスカッションをもとに発表資料を改善し、提出する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
セミナーに参加した上で、発表を行うことを合格の要件とする。全体の60%以上に出席し研究討議を行うことが求められるが、出席回数が足りない場合は、代替のレポート提出が求められる。1回の欠席につき1つのレポート提出が必要となる。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） なし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
セミナーでの内容を十分復習しておくこと					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、ガイダンスと初回講義で説明する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG01 7U055 PJ58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学セミナーA Seminar on Infrastructure Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
社会基盤工学に関わる国内外における最先端の研究について、その動向と内容を講述するとともに、具体的な特定の課題について、研究計画の立て方、情報の収集、研究の進め方とそのまとめ方について個別に指導を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
社会基盤工学に関連した研究テーマに関する情報収集、研究の実践、および成果発表などを通して研究能力の総合的な向上をめざす。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明（2回） 本セミナーの概要、目的、達成目標を説明する。また、公正な学術活動のためのチュートリアルを行う。					
研究・発表計画（6回） 研究課題を設定し、目標達成のためのロードマップならびに発表計画を準備する。					
研究課題に対する調査・研究（8回） 研究課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、課題解決のための調査、研究を実践する。					
研究結果のとりまとめ（6回） 研究結果を分析、考察し、論文作成および発表計画に沿った準備を行う。					
研究成果の発表・討議（8回） 研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表を通じて、研究成果の発信および討論を実践する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表、論文作成など、活動内容に応じて定められたポイントを学期ごとに加算し、所定のポイント以上を獲得すること。 所定のポイントは次の通りである。 「修士1回～2回生の2年間で計10ポイント以上取得すること。ただし毎年、3ポイント以上取得すること。」 1ポイント：研究室ゼミで発表（指導教員がポイントとして認めたものに限る）、土木学会年次講演会などで口頭発表 1～5ポイント：学協会主催の講習会などに出席（認定書を取得すること）、ポイント数は認定の					
----- 社会基盤工学セミナーA(2)へ続く -----					

## 社会基盤工学セミナーA(2)

難易度に応じて指導教員が決める

3ポイント：国際会議での英語の発表（論文が査読ありの場合は下記に準じる）

5～10ポイント：査読つき論文（土木学会論文集、ASCE Journalなど）に第一著者あるいは共著者として掲載またはアクセプト（ポイント数は論文への貢献度や掲載誌に応じて、指導教員が決める）

その他：自主研究や研修（ポイント数は指導教員が決める）ただし、自主企画プロジェクト、キャップストーン・プロジェクト、社会基盤工学インターンシップ、長期インターンシップ、社会基盤工学実習、都市社会工学実習など他の科目に関係する活動は認めない。

### [教科書]

適宜指示する。

### [参考書等]

（参考書）

適宜指示する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜，教員より指示がある。

### （その他（オフィスアワー等））

詳細は、ガイダンスで説明する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG01 7U056 PJ58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学セミナーB Seminar on Infrastructure Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
社会基盤工学に関連する具体的な特定の課題について、情報収集および研究を実践し、その成果をまとめるとともに、国内外で開催される学会での発表と質疑、研究室ゼミでの発表、講習会への参加などを通して、研究成果の発表方法について個別に指導を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
社会基盤工学に関連した研究テーマに関する情報収集、研究の実践、および成果発表などを通して研究能力の総合的な向上をめざす。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明（2回） 本セミナーの概要、目的、達成目標を説明する。また、公正な学術活動のためのチュートリアルを行う。					
研究・発表計画（6回） 研究課題を設定し、目標達成のためのロードマップならびに発表計画を準備する。					
研究課題に対する調査・研究（8回） 研究課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、課題解決のための調査、研究を実践する。					
研究結果のとりまとめ（6回） 研究結果を分析、考察し、論文作成および発表計画に沿った準備を行う。					
研究成果の発表・討議（8回） 研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表を通じて、研究成果の発信および討論を実践する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表、論文作成など、活動内容に応じて定められたポイントを学期ごとに加算し、所定のポイント以上を獲得すること。 所定のポイントは次の通りである。 「修士1回～2回生の2年間で計10ポイント以上取得すること。ただし毎年、3ポイント以上取得すること。」 1ポイント：研究室ゼミで発表（指導教員がポイントとして認めたものに限る）、土木学会年次講演会などで口頭発表 1～5ポイント：学協会主催の講習会などに出席（認定書を取得すること）、ポイント数は認定の					
----- 社会基盤工学セミナーB(2)へ続く -----					

## 社会基盤工学セミナーB(2)

難易度に応じて指導教員が決める

3ポイント：国際会議での英語の発表（論文が査読ありの場合は下記に準じる）

5～10ポイント：査読つき論文（土木学会論文集、ASCE Journalなど）に第一著者あるいは共著者として掲載またはアクセプト（ポイント数は論文への貢献度や掲載誌に応じて、指導教員が決める）

その他：自主研究や研修（ポイント数は指導教員が決める）ただし、自主企画プロジェクト、キャップストーン・プロジェクト、社会基盤工学インターンシップ、長期インターンシップ、社会基盤工学実習、都市社会工学実習など他の科目に関係する活動は認めない。

### [教科書]

適宜指示する。

### [参考書等]

（参考書）

適宜指示する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜，教員より指示がある。

### （その他（オフィスアワー等））

詳細は、ガイダンスで説明する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG01 8U059 PJ58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学インターンシップ Internship on Infrastructure Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 奈良 禎太		
配当学年	修士・博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>学外における長期インターンシップを通して、社会基盤工学の各分野における実践的技術、課題の発見と解決手法、技術の総合化と成果の取りまとめ手法及びプレゼンテーション手法などの修得を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>将来のキャリアに関連した実社会における就業体験を通して、社会のニーズおよび自分の適性を把握する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>ガイダンス（1回） 概要、目的、目標を概説する。</p> <p>事前準備（5回） 希望調査と実習先の決定 実習計画書の提出</p> <p>実習実施（14回） 実習計画書に従って実習を実施する。 実施期間 8月～12月までの通算3ヶ月以上とする。 ただし、連続日である必要はない。</p> <p>成果取りまとめ（8回） 成果報告書を作成する。</p> <p>成果発表会（2回） 発表会においてプレゼンテーションを行う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
なし。					
----- 社会基盤工学インターンシップ(2)へ続く -----					

## 社会基盤工学インターンシップ(2)

### [成績評価の方法・観点]

実習計画書のレポート、実習実施、実習成果に関する報告書、プレゼンテーションの内容をもとに総合的に判断する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)  
なし。

(関連URL)

(なし。)

### [授業外学修(予習・復習)等]

適宜，アドバイザー教員より指示がある。

### (その他(オフィスアワー等))

大学側からの経費負担はない。旅費(特に遠隔地の場合)は受け入れ機関・指導教員・学生本人の3者で協議を行う。なお，参加者は学生傷害保険に事前加入を原則とする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG31 7U060 PB58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学ORT ORT on Infrastructure Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
社会基盤工学に関連する研究課題の実践や研究成果の学会発表などにより、高度の専門性と新規研究分野の開拓能力を涵養するとともに、研究者・技術者として必要とされる実践的能力を獲得する。国内外で開催される学会や研究室ゼミでの研究発表、各種セミナー・シンポジウム・講習会への参加、国内外の企業・研究機関へのインターンシップ参加などを行う。それらの活動実績を記載した報告書を提出し、専攻長及び指導教員が総合的に評価する。					
<b>[到達目標]</b>					
社会基盤工学に関連した研究テーマに関する情報収集、研究の実践、および成果発表などを通して研究能力の総合的な向上をめざす。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概説（2回） 本科目の概要、目的、目標を概説する。また、研究活動にあたっての公正な学術活動に向けたチュートリアルを実施する。					
研究・発表計画（6回） 研究課題を設定し、目標達成のためのロードマップならびに発表計画を準備する。					
研究課題に対する調査・研究（8回） 研究課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、課題解決のための調査、研究を実践する。					
研究結果のとりまとめ（6回） 研究結果を分析、考察し、論文作成および発表計画にそった準備を行う。					
研究成果の発表・討議（8回） 研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表を通じて、研究成果の発信および討論を実践する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表、論文作成など、活動内容に応じて定められたポイントを学期ごとに加算し、所定のポイント以上を獲得すること。					
<b>[教科書]</b>					
適宜指示する。					
----- 社会基盤工学ORT(2)へ続く -----					

社会基盤工学O R T(2)

[参考書等]

(参考書)  
適宜指示する。

[授業外学修(予習・復習)等]

適宜指示する。

(その他(オフィスアワー等))

詳細は、ガイダンスで説明する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG31 7U064 PB58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学総合実習A Practice in Advanced Infrastructure Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	博士1回生	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
地球規模の環境問題やエネルギー問題を深く理解し、国際的かつ多角的な視野から新たな社会基盤整備に関する技術を開拓する工学基礎力、さらに実社会の問題を解決する応用力を育成するため、担当教員の指導のもと、受講者は課題設定を行う。その後、設定した課題に関する調査・研究を実施する。調査結果に基づいて受講者は発表を行い、担当教員と討論を繰り返す。					
<b>【到達目標】</b>					
社会・経済活動と自然力や自然環境が織りなす複雑な相互依存関係を意識しつつ、科学技術を向上させ、人類社会の持続的発展を目指すために必要な能力について、課題の設定も含め受講者が自発的に取得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
課題の設定（3回） 本実習の概要説明（ガイダンス）を行った後、解くべき課題について、検討・決定する。					
課題に対する調査・研究（5回） 設定した課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、独自の調査・研究を実施する。					
調査結果のとりまとめ（2回） 調査・研究結果のとりまとめを行い、発表資料を準備する。					
調査結果の発表・討論（5回） 調査・研究結果について発表を行う。担当教員と討論を繰り返す。結論に関してまとめを行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
適切な課題を設定できているか、調査・研究の手法やまとめ方は正しいか、結論は論理的か、発表資料は十分に整っているか、などに関して担当教員は指導を行い、総合的に達成度を評価する。					
<b>【教科書】</b>					
適宜指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG31 7U065 PB58				
授業科目名 <英訳>	社会基盤工学総合実習B Practice in Advanced Infrastructure Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	博士1回生	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
地球規模の環境問題やエネルギー問題を深く理解し、国際的かつ多角的な視野から新たな社会基盤整備に関する技術を開拓する工学基礎力、さらに実社会の問題を解決する応用力を育成するため、担当教員の指導のもと、受講者は課題設定を行う。その後、設定した課題に関する調査・研究を実施する。調査結果に基づいて受講者は発表を行い、担当教員と討論を繰り返す。					
<b>【到達目標】</b>					
社会・経済活動と自然力や自然環境が織りなす複雑な相互依存関係を意識しつつ、科学技術を向上させ、人類社会の持続的発展を目指すために必要な能力について、課題の設定も含め受講者が自発的に取得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
課題の設定（3回） 本実習の概要説明（ガイダンス）を行った後、解くべき課題について、検討・決定する。					
課題に対する調査・研究（5回） 設定した課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、独自の調査・研究を実施する。					
調査結果のとりまとめ（2回） 調査・研究結果のとりまとめを行い、発表資料を準備する。					
調査結果の発表・討論（5回） 調査・研究結果について発表を行う。担当教員と討論を繰り返す。結論に関してまとめを行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
適切な課題を設定できているか、調査・研究の手法やまとめ方は正しいか、結論は論理的か、発表資料は十分に整っているか、などに関して担当教員は指導を行い、総合的に達成度を評価する。					
<b>【教科書】</b>					
適宜指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG02 8F150 PJ58			
授業科目名 <英訳>	長期インターンシップ Long-Term Internship	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 奈良 禎太		
配当学年	修士・博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>学外における長期インターンシップを通して、都市社会工学の各分野における実践的技術、課題の発見と解決手法、技術の総合化と成果の取りまとめ手法及びプレゼンテーション手法などの修得を行う。</p>					
【到達目標】					
<p>将来のキャリアに関連した実社会における長期間にわたる就業体験を通して、研究の動向、社会のニーズおよび自分の適性を把握する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>ガイダンス（1回） 概要、目的、目標を概説する。</p> <p>事前準備（5回） 希望調査と実習先の決定 実習計画書の提出</p> <p>実習実施（14回） 実習計画書に従って実習を実施する。 実施期間 8月～12月までの通算3ヶ月以上とする。 ただし、連続日である必要はない。</p> <p>成果取りまとめ（8回） 成果報告書を作成する。</p> <p>成果発表会（2回） 発表会においてプレゼンテーションを行う。</p>					
【履修要件】					
なし。					
----- 長期インターンシップ(2)へ続く -----					

## 長期インターンシップ(2)

### [成績評価の方法・観点]

実習計画書のレポート、実習実施、実習成果に関する報告書、プレゼンテーションの内容をもとに総合的に判断する。

### [教科書]

なし。

### [参考書等]

(参考書)

なし。

(関連URL)

(なし。)

### [授業外学修(予習・復習)等]

適宜、アドバイザー教員より指示がある。

(その他(オフィスアワー等))

大学側からの経費負担はない。旅費(特に遠隔地の場合)は受け入れ機関・指導教員・学生本人の3者で協議を行う。なお、参加者は学生傷害保険に事前加入を原則とする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG02 8F253 PJ58				
授業科目名 <英訳>	キャップストーンプロジェクト Capstone Project	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 柏谷 公希		
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>学部および修士で学んできた基礎的素養を総合的に活かして、都市社会における様々な課題に関するプロジェクトを企画・立案する。実際の問題を想定し、情報の収集と分析、それに基づくプロジェクトの実践と効果を評価する。一連の成果をまとめてレポートを作成し、プレゼンテーションを行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>都市社会における様々な課題を理解し、プロジェクトの企画・実践・成果発表を通して企画力、創造性、コミュニケーション力を養う。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>ガイダンス（1回） 個々の設定プロジェクトの説明を行う。</p> <p>プロジェクトの企画・設定（4回） 個々が取り組むプロジェクトを企画し、目標を設定する。</p> <p>プロジェクトの計画（6回） 個々のプロジェクトに対して計画を立案する。</p> <p>プロジェクトの実践（12回） 個々のプロジェクトを実践する。</p> <p>成果のとりまとめ（5回） 得られた結果を考察し、成果をとりまとめる。</p> <p>研究成果の発表（1回） プロジェクトで得られた研究成果を発表する。</p> <p>フィードバック（1回）</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
----- キャップストーンプロジェクト(2)へ続く -----					

## キャップストーンプロジェクト(2)

### [成績評価の方法・観点]

プロジェクトのレポート、発表会でのプレゼンテーション、日常的なプロジェクトへの参加状況に基づき総合的に成績評価する。

### [教科書]

なし

### [参考書等]

(参考書)

なし

### [授業外学修(予習・復習)等]

プロジェクトのテーマについて十分調べておくこと

### (その他(オフィスアワー等))

本科目に関する連絡は、LMSへの掲載やメールにより行う。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 7F257 SJ58			
授業科目名 <英訳>	都市社会工学セミナーA Seminar on Urban Management A		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
都市社会工学に関わる国内外における最先端の研究について、その動向と内容を講述するとともに、具体的な特定の課題について、研究計画の立て方、情報の収集、研究の進め方とそのまとめ方について個別に指導を行う。					
【到達目標】					
都市社会工学に関連した課題を見出し、適切に研究テーマを設定できるようになる。また、それら課題やテーマに関する情報収集や研究の実践、および成果発表などを通して課題解決能力が養われ、総合的な研究能力が向上する。					
【授業計画と内容】					
概要説明（2回） 本セミナーの概要、目的、達成目標を説明する。また、公正な学術活動のためのチュートリアルを行う。					
研究・発表計画（6回） 研究課題を設定し、目標達成のためのロードマップならびに発表計画を準備する。					
研究課題に対する調査・研究（8回） 研究課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、課題解決のための調査、研究を実践する。					
研究結果のとりまとめ（6回） 研究結果を分析、考察し、論文作成および発表計画に沿った準備を行う。					
研究成果の発表・討議（8回） 研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表を通じて、研究成果の発信および討論を実践する。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表、論文作成など、活動内容に応じて定められたポイントを学期ごとに加算し、所定のポイント以上を獲得すること。 所定のポイントは次の通りである。 「修士1回～2回生の2年間で計10ポイント以上取得すること。ただし毎年、3ポイント以上取得すること。」 1ポイント：研究室ゼミで発表（指導教員がポイントとして認めたものに限る）、土木学会年次講演会などで口頭発表					
----- 都市社会工学セミナーA(2)へ続く -----					

## 都市社会工学セミナーA(2)

1～5ポイント：学協会主催の講習会などに出席（認定書を取得すること）、ポイント数は認定の難易度に応じて指導教員が決める  
3ポイント：国際会議での英語の発表（論文が査読ありの場合は下記に準じる）  
5～10ポイント：査読つき論文（土木学会論文集、ASCE Journalなど）に第一著者あるいは共著者として掲載またはアクセプト（ポイント数は論文への貢献度や掲載誌に応じて、指導教員が決める）  
その他：自主研究や研修（ポイント数は指導教員が決める）ただし、自主企画プロジェクト、キャップストーン・プロジェクト、社会基盤工学インターンシップ、長期インターンシップ、社会基盤工学実習、都市社会工学実習など他の科目に関係する活動は認めない。

### [教科書]

適宜指示する。

### [参考書等]

（参考書）  
適宜指示する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

担当教員の指示に従うこと

### （その他（オフィスアワー等））

詳細は、ガイダンスで説明する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG02 7F259 SJ58				
授業科目名 <英訳>	都市社会工学セミナーB Seminar on Urban Management B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
都市社会工学に関連する具体的な特定の課題について、情報収集および研究を実践し、その成果を纏めるとともに、国内外で開催される学会での発表と質疑、研究室ゼミでの発表、講習会への参加などを通して、研究成果の発表方法について個別に指導を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
都市社会工学に関連した課題を見出し、適切に研究テーマを設定できるようになる。また、それら課題やテーマに関する情報収集や研究の実践、および成果発表などを通して課題解決能力が養われ、総合的な研究能力が向上する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明（2回） 本セミナーの概要、目的、達成目標を説明する。また、公正な学術活動のためのチュートリアルを行う。					
研究・発表計画（6回） 研究課題を設定し、目標達成のためのロードマップならびに発表計画を準備する。					
研究課題に対する調査・研究（8回） 研究課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、課題解決のための調査、研究を实践する。					
研究結果のとりまとめ（6回） 研究結果を分析、考察し、論文作成および発表計画に沿った準備を行う。					
研究成果の発表・討議（8回） 研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表を通じて、研究成果の発信および討論を实践する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表、論文作成など、活動内容に応じて定められたポイントを学期ごとに加算し、所定のポイント以上を獲得すること。 所定のポイントは次の通りである。 「修士1回～2回生の2年間で計10ポイント以上取得すること。ただし毎年、3ポイント以上取得すること。」 1ポイント：研究室ゼミで発表（指導教員がポイントとして認めたものに限る）、土木学会年次講演会などで口頭発表					
----- 都市社会工学セミナーB(2)へ続く -----					

## 都市社会工学セミナーB(2)

1～5ポイント：学協会主催の講習会などに出席（認定書を取得すること）、ポイント数は認定の難易度に応じて指導教員が決める

3ポイント：国際会議での英語の発表（論文が査読ありの場合は下記に準じる）

5～10ポイント：査読つき論文（土木学会論文集、ASCE Journalなど）に第一著者あるいは共著者として掲載またはアクセプト（ポイント数は論文への貢献度や掲載誌に応じて、指導教員が決める）

その他：自主研究や研修（ポイント数は指導教員が決める）ただし、自主企画プロジェクト、キャップストーン・プロジェクト、社会基盤工学インターンシップ、長期インターンシップ、社会基盤工学実習、都市社会工学実習など他の科目に関係する活動は認めない。

### [教科書]

適宜指示する。

### [参考書等]

（参考書）

適宜指示する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

担当教員の指示に従うこと

（その他（オフィスアワー等））

詳細は、ガイダンスで説明する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG32 7U201 SE58				
授業科目名 <英訳>	都市社会工学総合セミナー A Integrated Seminar on Urban Management A	担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 准教授 工学研究科	山口 敬太 関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
都市の発展に関わる様々な影響因子を取り上げ、それらについての詳細な情報収集と分析を自主的に行わせる。さらに、調査・分析結果を基にして、都市社会のあり方と将来像について議論を展開し、これらの成果を英語によりプレゼンテーションするとともに、受講者間でディスカッションを行う。					
<b>[到達目標]</b>					
都市社会に関連する研究について議論できる英語能力を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明（1回） 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備（2回） 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議（10回） 受講者による研究発表とディスカッションを英語で行う。					
発表資料の提出（2回） 発表資料を提出する。					
<b>[履修要件]</b>					
なし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
発表および質疑（50%）、授業への参加状況（50%）を総合的に勘案して成績を評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） なし					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
セミナーでの内容を十分復習しておくこと。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、ガイダンスと初回講義で説明する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG32 7U203 SE58				
授業科目名 <英訳>	都市社会工学総合セミナー B Integrated Seminar on Urban Management B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	関係教員 准教授	保田 尚俊
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
世界的視野に立つ都市政策、都市マネジメントのあり方、国際化に対応したプロジェクト技術の標準化、プロジェクトマネジメント、契約、入札、カントリーリスク等の管理技術、都市基盤整備に関わる海外における技術動向と日本の位置づけ等、国際化に対応した都市社会の構築に関わる課題について自主的に調査したことに基づき、英語でプレゼンテーションとディスカッションを行う。					
<b>【到達目標】</b>					
都市社会に関連する研究について議論できる英語能力を身につける					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概要説明（1回） 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備（2回） 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議（10回） 受講者による研究発表とディスカッションを英語で行う。					
発表資料の改善と提出（2回） ディスカッションをもとに発表資料を改善し、提出する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
セミナーに参加した上で、発表を行うことを合格の要件とする。全体の60%以上に出席し研究討議を行うことが求められるが、出席回数が足りない場合は、代替のレポート提出が求められる。1回の欠席につき1つのレポート提出が必要となる。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） なし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
セミナーでの内容を十分復習しておくこと					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、ガイダンスと初回講義で説明する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG02 7U210 PJ58				
授業科目名 <英訳>	都市社会工学実習 Practice in Urban Management	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
都市社会工学における諸問題の総合的理解や全体的理解を深めるために、担当教員の指導のもとで、専攻配当科目の応用的実習プログラムを履修、あるいは国内外の大学・諸機関・団体が企画する実習プログラムに参加し、国内外の都市社会マネジメント、自然災害の防止・軽減・復興など都市社会工学に関連する諸問題の解決能力を高める。なお、事前に専攻の認定を得たプログラムに限る。					
<b>[到達目標]</b>					
専攻配当科目の応用的実習プログラムの履修や、国内外の大学・諸機関・団体が企画する実習プログラムへの参加により、国内外の都市社会マネジメント、自然災害の防止・軽減・復興など都市社会工学に関連する諸問題の解決能力を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
実習プログラム概要説明（1回） 担当教員より、実習プログラムの概要、目的、到達目標の説明を行う。					
基本知識に関する講義、実習、実験（5回） 実習プログラムに関する基本知識の講義、実習、実験等を通じて、プログラム遂行のための基礎を習得する。					
応用実習（6回） 都市社会工学に関する諸問題解決のための応用実習を実践する。					
結果のとりまとめ（3回） 実習プログラムの結果をとりまとめる。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席状況とレポート内容を総合して成績を評価する。					
<b>[教科書]</b>					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
----- 都市社会工学実習(2)へ続く -----					

都市社会工学実習(2)

-----

[授業外学修（予習・復習）等]

担当教員の指示に従うこと

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG32 7U216 PB58				
授業科目名 <英訳>	都市社会工学ORT ORT on Urban Management	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
都市社会工学に関連する研究課題の実践や研究成果の学会発表などにより、高度の専門性と新規研究分野の開拓能力を涵養するとともに、研究者・技術者として必要とされる実践的能力を獲得する。国内外で開催される学会や研究室ゼミでの研究発表、各種セミナー・シンポジウム・講習会への参加、国内外の企業・研究機関へのインターンシップ参加などを行う。それらの活動実績を記載した報告書を提出し、専攻長及び指導教員が総合的に評価する。					
<b>【到達目標】</b>					
都市社会工学に関連した課題を見出し、適切に研究テーマを設定できるようになる。また、それら課題やテーマに関する情報収集や研究の計画・実行、成果発表などを通して専門性が向上するとともに、課題解決に必要な実践的能力が養われる。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概説（2回） 本科目の概要、目的、目標を概説する。また、研究活動にあたっての公正な学術活動に向けたチュートリアルを実施する。					
研究・発表計画（6回） 研究課題を設定し、目標達成のためのロードマップならびに発表計画を準備する。					
研究課題に対する調査・研究（8回） 研究課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、課題解決のための調査、研究を実践する。					
研究結果のとりまとめ（6回） 研究結果を分析、考察し、論文作成および発表計画に沿った準備を行う。					
研究成果の発表・討議（8回） 研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表を通じて、研究成果の発信および討論を実践する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
----- 都市社会工学ORT(2)へ続く -----					

## 都市社会工学ORT(2)

### [成績評価の方法・観点]

研究室ゼミや国内学会、国際会議での研究発表、論文作成など、活動内容に応じて定められたポイントを学期ごとに加算し、所定のポイント以上を獲得すること。

### [教科書]

適宜指示する。

### [参考書等]

(参考書)  
適宜指示する。

### [授業外学修(予習・復習)等]

担当教員の指示に従うこと

### (その他(オフィスアワー等))

詳細は、ガイダンスで説明する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG32 7U224 PB58				
授業科目名 <英訳>	都市社会工学総合実習A Practice in Advanced Urban Management A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	博士1回生	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マネジメント技術などの工学技術を基盤として社会科学、人文科学の分野を含む総合的かつ高度な素養を身につけた、高い問題解決能力を育成するため、担当教員の指導のもと、受講者は課題設定を行う。その後、設定した課題に関する調査・研究を実施する。調査結果に基づいて受講者は発表を行い、担当教員と討論を繰り返す。					
<b>【到達目標】</b>					
社会・経済活動と自然力や自然環境が織りなす複雑な相互依存関係を意識しつつ、科学技術を向上させ、人類社会の持続的発展を目指すために必要な能力について、課題の設定も含め受講者が自発的に取得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
課題の設定（3回） 本実習の概要説明（ガイダンス）を行った後、解くべき課題について、検討・決定する。					
課題に対する調査・研究（5回） 設定した課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、独自の調査・研究を実施する。					
調査結果のとりまとめ（2回） 調査・研究結果のとりまとめを行い、発表資料を準備する。					
調査結果の発表・討論（5回） 調査・研究結果について発表を行う。担当教員と討論を繰り返す。結論に関してまとめを行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
適切な課題を設定できているか、調査・研究の手法やまとめ方は正しいか、結論は論理的か、発表資料は十分に整っているか、などに関して担当教員は指導を行い、総合的に達成度を評価する。					
<b>【教科書】</b>					
適宜指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG32 7U225 PB58				
授業科目名 <英訳>	都市社会工学総合実習B Practice in Advanced Urban Management B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 橋本 涼太		
配当学年	博士1回生	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
マネジメント技術などの工学技術を基盤として社会科学、人文科学の分野を含む総合的かつ高度な素養を身につけた、高い問題解決能力を育成するため、担当教員の指導のもと、受講者は課題設定を行う。その後、設定した課題に関する調査・研究を実施する。調査結果に基づいて受講者は発表を行い、担当教員と討論を繰り返す。					
<b>[到達目標]</b>					
社会・経済活動と自然力や自然環境が織りなす複雑な相互依存関係を意識しつつ、科学技術を向上させ、人類社会の持続的発展を目指すために必要な能力について、課題の設定も含め受講者が自発的に取得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
課題の設定（3回） 本実習の概要説明（ガイダンス）を行った後、解くべき課題について、検討・決定する。					
課題に対する調査・研究（5回） 設定した課題に対して、既往研究の調査を実施するとともに、独自の調査・研究を実施する。					
調査結果のとりまとめ（2回） 調査・研究結果のとりまとめを行い、発表資料を準備する。					
調査結果の発表・討論（5回） 調査・研究結果について発表を行う。担当教員と討論を繰り返す。結論に関してまとめを行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
適切な課題を設定できているか、調査・研究の手法やまとめ方は正しいか、結論は論理的か、発表資料は十分に整っているか、などに関して担当教員は指導を行い、総合的に達成度を評価する。					
<b>[教科書]</b>					
適宜指示する。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 適宜指示する。					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG03 5A622 LJ15			
授業科目名 <英訳>	地圏環境工学特論 Geohydro Environment Engineering, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子 工学研究科 准教授 池上 麻衣子		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
地圏環境に関する基礎的な知識、国内外の土壌・地下水汚染問題と保全、持続可能な地下水利用などを講義する。また、土壌などの汚染の調査方法として用いられる空間統計学の一分野である地球統計学（geostatistics）について、その理論的基礎から応用にわたって解説し、空間データを解析するためのプログラミング演習を行う。さらに、地下水汚染に関する数値シミュレーションについても解説し演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
地圏環境に関する基礎的知識と土壌・地下水の汚染の現状と保全について理解するとともに、土壌・地下水汚染の空間分布推定のための地球統計学の基礎、地下水汚染に関する数値シミュレーションの基礎を会得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
第1回 地圏環境概論、授業のガイダンス 地圏環境の汚染と保全に関する基礎知識の確認。授業のガイダンス。					
第2回 地下水をめぐる現状 国内外における地下水の利用状況とその重要性を解説する。					
第3回 持続可能な地下水利用 京都盆地における地下水質劣化の例を通して、質的観点からの持続可能な地下水利用の方法について解説する。					
第4回 土壌汚染とリスク 土壌汚染のメカニズム、基準値、現状、リスク評価などについて解説する。					
第5回 地圏環境と地球環境問題 地圏環境に関する様々な地球環境問題とその対策について解説する。					
第6回 地球統計学入門1 Excel VBAの基礎および地球統計学による空間データの解析手順を解説する。					
第7回 地球統計学入門2 場の統計的構造としてのバリオグラムの求め方を解説する。					
第8回 地球統計学入門3 空間分布とその不確実さを推定するためのクリギングの方法について解説する。					
第9回 地球統計学入門4 場の統計的構造を求める際に設定した仮定の検証について解説する。					
----- 地圏環境工学特論(2)へ続く -----					

## 地圏環境工学特論(2)

### 第10回 地球統計学入門5

検出限界以下のデータやオーバーレンジしたデータを多く含む場合の統計処理方法について概説する。

### 第11回 地球統計学入門6

数種類のデータを用いて空間分布を推定するためのコクリギングとその簡略法について概説する。

### 第12回 地球統計学入門7

空間的不確実さを考慮したシミュレーション法としての、条件付きシミュレーション法とその使用方法について概説する。

### 第13回、第14回 地下水シミュレーション入門

地下水汚染に関する数値シミュレーションの基礎を解説する。

### 第15回 フィードバック

#### 【履修要件】

線形代数の基礎知識、確率統計の基礎知識

#### 【成績評価の方法・観点】

最終課題の成績(50%) 平常点評価(50%)

平常点評価には、授業への参加状況、授業ごとに課すクイズまたは小テストの評価を含む。

【評価方針】 到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

#### 【教科書】

プリントを配付する。

#### 【参考書等】

(参考書)

必要に応じて、授業中に推薦する。

#### 【授業外学修(予習・復習)等】

特にExcelVBAを使用した演習では、しっかり予習復習を行い、プログラミングにおける疑問点を残さないように努力すること。

#### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5A626 LJ24						
授業科目名 <英訳>	環境衛生学特論 Environmental Health, Adv.			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	松田	知成
					工学研究科	准教授	松田	俊
					工学研究科	講師	山本	浩平
					工学研究科	助教	本田	晶子
配当学年	修士・博士		単位数	2	開講年度・開講期		2026・前期	
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>								
<p>衛生学は地球上の生命、特に人の生命と健康を衛るための学問分野である。人の疾病や健康は主に遺伝要因と環境要因により規定される。環境衛生学特論では、環境要因に特に注目し、環境と健康・疾病の関係、その基盤に内在するメカニズム、及び、健康影響発現の予防に向けた取り組みや概念について最新の知見を交えて講述する。また、この分野における最新の論文について、ゼミ形式で発表・討論する。</p>								
<b>【到達目標】</b>								
<p>環境衛生学に関わる基本的な考え方を習得すると共に、過去の環境問題や最新の知見を学ぶことにより、環境衛生と関連分野の発展に貢献する高度職業専門人の礎とする。</p>								
<b>【授業計画と内容】</b>								
<p>講義  環境中の発癌要因と発癌メカニズム（1回）  感染症の病因論（1回）  バイオインフォマティクス基礎（1回）  バイオアッセイ・バイオマーカー（1回）  化学物質管理・レギュレトリーサイエンス基礎（1回）  大気汚染曝露評価法（2回）  環境汚染物質による免疫系への影響（1回）</p> <p>健康影響に関する最近の知見に関する発表と討論（6回）  各自、健康影響に関連する最近のレビュー論文を一つ選んで精読し、さらに関連する文献調査を進めて発表資料を作成すると共に、25分程度の発表と5分程度の質疑応答を行う。</p> <p>フィードバック（1回）  学生発表において理解の不十分な点について、質問を受け付け、議論する。</p>								
<b>【履修要件】</b>								
特になし								
-----環境衛生学特論(2)へ続く-----								

## 環境衛生学特論(2)

### [成績評価の方法・観点]

平常点評価（60%）、発表評価（40%）  
発表評価には、発表演習、質問、討議に関する積極性や内容等により成績を評価する。  
成績の評点は2段階（合格または不合格）で行う。

### [教科書]

使用しない  
教員が読むべきレビュー論文を学生に割り当てる。

### [参考書等]

（参考書）  
授業中に紹介する  
講義において随時紹介する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

発表の準備と、質問に対する回答を準備する必要がある。

### （その他（オフィスアワー等））

本講義に関する質問等はメールで随時受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5A632 LB24			
授業科目名 <英訳>	都市代謝工学 Urban Metabolism Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 高岡 昌輝 工学研究科 准教授 大下 和徹 工学研究科 特定准教授 原田 浩希	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
都市においては、その活動を維持するために資源やエネルギーを取り込み、それらの消費により発生する廃棄物（排ガス、廃水、固体廃棄物）を自然環境が受容できるまで低減することが求められている。持続可能な都市代謝を形成していくため、都市代謝システム の概念、構成要素、制御、最適化、管理等について講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
都市代謝に伴う現状と問題点について学び、技術的方策だけでなく社会システム方策について理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
第1回 序論：都市代謝の概念（高岡） 授業の流れについて説明し、都市代謝の概念およびシステムについて説明する。 第2~10回 都市代謝システムの構成要素（高岡：7回、大下：1回、原田：1回） 都市代謝システムを構成する要素（システムの選択、収集・輸送、リサイクル、熱回収、排ガス処理、最終処分場管理）等について説明する。 第11~12回 有害廃棄物の処理・処分・管理（高岡） 有害廃棄物の処理・処分・管理について講述する。					
第2-12回 の間に、通常の授業に加えて、グループワークを実施する。グループワークには40分×7回分の時間をとる。					
第13~14回 都市における下水処理システムの設計（大下） まず、下水の組成や発生する汚泥の特徴について説明し、そのシステムや動向について概説する。次に、水処理プロセスとしての沈澱池、生物処理、汚泥処理プロセスとしての消化、焼却について、元素収支や熱・エネルギー収支を中心とした設計に関する基本事項を、演習を交えて学習する。 第15回 フィードバック授業（高岡、大下、原田） 期間を定めて、小テストや課題レポートについての学生からの質問を受け付け、メール等で回答する。					
<b>[履修要件]</b>					
環境装置工学を履修していることが望ましい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
1) レポート試験・小テストの成績（70%）、平常点評価（30%） 平常点評価には、授業への参加状況の評価を含む。					
2) グループワークについては 発表及び小課題の提出（60%）					
都市代謝工学(2)へ続く					

## 都市代謝工学(2)

出席・ディスカッションへの参加 (40%)

1) :50%、2) :50%で総合的な評価を行う。

### [教科書]

授業中に配布する。

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

特段の予習は必要ないが、配られた資料について復習し、小テスト、レポートの作成に努力されたい。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーは特に設けない。それぞれの授業の質問はそれぞれの教員へ。全体的な質問は高岡へ。 [takaoka.masaki.4w@kyoto-u.ac.jp](mailto:takaoka.masaki.4w@kyoto-u.ac.jp)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5A643 LJ16					
授業科目名 <英訳>	環境微生物学特論 Environmental Microbiology, Adv.			担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 教授	藤原 拓	
					工学研究科 教授	西村 文武	
		地球環境学舎 准教授	日高 平	工学研究科 准教授	浅田 安廣		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
【授業の概要・目的】							
<p>環境中での微生物の役割と環境浄化のための利用法を、最新の研究成果を取り入れて詳細に論述するとともに、授業当初に課せられる最新の研究の文献を取りまとめた報告書の作成とその発表により、さらに深い研究情報を自ら学習させることで、環境分野への微生物学の応用について理解する。具体的には、微生物学的基礎として、微生物の分類とそれらの特徴、培養、機能、遺伝子とその解析法、増殖速度と反応速度論、その動力学の基礎を学習するとともに、環境分野への応用として、微生物に関する数理モデル解析、水系感染症と微生物、植物プランクトンの増殖と生成有害物質について論じる。また、環境分野への応用に関する最新の研究情報を文献検索し、その成果をまとめ発表する時間を設ける。</p>							
【到達目標】							
<p>到達目標は、環境工学の中心分野を支える微生物学の基礎を理解するとともに、また環境問題を解決するための微生物の応用の現状と課題を、自ら議論し、実践して学習できるようにすることである。</p>							
【授業計画と内容】							
<p>・環境微生物学の基礎(研究課題説明)、衛生微生物の基礎：西村 本講義の目的と構成、環境微生物の基礎について論述するとともに、環境工学への微生物学の応用に関する最新の研究情報の文献検索、その成果のまとめと発表の方法について説明する。また、微生物群の分類法、命名法、一般生理、培養法の基礎、有用微生物の単離と同定および計数方法、機能について講述する。</p> <p>・増殖速度と反応速度論、微生物反応場の動力学の基礎（2回）：西村 排水や廃棄物の処理で大きな役割を担う環境微生物群の代謝、増殖に関して、速度論的な視点からの講述を行うとともに、微生物反応場の動力学についても講述する。</p> <p>・微生物モデルを用いたコンピューター解析：日高 下水処理施設での水処理で大きな役割を果たす微生物の動態と有機物や窒素、りんなどの制御対象物質の除去機構を数理的に記述するモデルについて講述し、具体の事例を挙げてその有効性を講述する。</p> <p>・健康関連微生物の基礎：浅田 水系感染症の原因である微生物とその感染に関するリスクの定量化について論述し、水環境分野での水質管理への応用に関して事例を紹介する。</p> <p>・微生物の遺伝子解析（2回）：浅田 水圏における微生物生態系の構造に関して、微生物群集の食物連鎖関係や溶存有機物質との相互関係について基礎概念を講述する。また、微生物群集を解析するために用いられる遺伝子工学的な手</p>							
----- 環境微生物学特論(2)へ続く -----							

## 環境微生物学特論(2)

法についても講述を行う。

・嫌気性微生物の活用：日高  
嫌気性微生物を活用した排水・廃棄物処理とそれにかかわる微生物反応について講述する。

・窒素循環と微生物反応：藤原  
自然界および水処理プロセスにおける窒素循環とそれにかかわる微生物反応について講述する。

・植物プランクトンの増殖と生成有害物質：日高  
湖沼で異常増殖する植物プランクトンの代謝と増殖の基礎および増殖に伴って生成される毒素や代謝物質と水環境への影響について講述する。

・微生物を用いた環境浄化に関する特別講演（2回）：西村、藤原  
環境微生物に造詣の深い研究者から学術的・実践的な内容について最新の研究成果を紹介する。

・レポート作成と研究課題発表会（2回）：全員  
環境分野への微生物の応用に関する最新の研究情報を文献検索し、その成果をまとめ発表する時間を設ける。途中、研究課題に関する討議を設け、進捗を確認するとともに、最終取りまとめに向けた指導を行う。最終回では、グループに分かれて発表を行い、環境工学への微生物の応用の現状と課題を議論する。

・フィードバック（1回）（全員）  
本講義の内容に関する総括と習熟度の確認を行う。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

定期試験(筆記試験)の成績（1/3）、研究課題発表会 発表点（1/3）、研究課題レポート点（1/3）

### 【教科書】

特に指定しない。必要に応じて研究論文等を紹介する。

### 【参考書等】

（参考書）  
講義において随時紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

環境微生物学特論(3)へ続く

環境微生物学特論(3)

オフィスの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5F234 LB15					
授業科目名 <英訳>	水質衛生工学 Water Sanitary Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	伊藤	禎彦
				地球環境学舎	教授	越後	信哉
				工学研究科	講師	中西	智宏
				工学研究科	准教授	浅田	安廣
				工学研究科	助教	安井	碧
配当学年	修士・博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	英語	
【授業の概要・目的】							
<p>生（いのち）を衛（まも）る工学を定量的に理解することを目標とする。例として、水道水を取りあげ、その微生物や化学物質による人の健康リスク問題を概説する。まず、環境に存在するリスクの種類と発生状況、定量表示について概説する。その後、有害化学物質および病原微生物について、リスク評価の方法、許容リスクレベルの設定法、および工学的安全確保法について論ずる。ついで、水道システムにおける課題を取り上げ、その対策手法を論ずる。</p>							
【到達目標】							
健康リスクの定量的理解とその管理・制御手法について理解すること。							
【授業計画と内容】							
<p>健康リスクのアセスメントとマネジメント（3回：伊藤禎彦）  科目概説の後、環境リスクの定義とその定量法について概説する。水中の有害化学物質および病原微生物によるリスクの定量法と制御について解説する。さらに、化学物質と微生物のリスク評価・管理方法の比較について講述する。</p> <p>障害調整生存年数(DALYs)と環境衛生問題（3回：浅田安廣）  障害調整生存年数（DALY）の概念と算定方法について、世界疾病負担研究（GBD）を例に理解するとともに、DALYを用いた水道水の定量的微生物リスク評価の手順について概説する。</p> <p>感染症対策としてのワンヘルス・アプローチ（3回：安井碧）  人獣共通感染症を防ぐためのワンヘルス・アプローチを概説し、水系感染症に関連した対策事例を紹介する。</p> <p>浄水処理技術の課題（3回：越後信哉）  浄水処理プロセスの課題に関連して、微量汚染物質と溶存有機物の化学、それを踏まえた物理化学処理の展開について講述する。</p> <p>配水・給水システムにおける水質管理（3回：中西智宏）  給配水システムの概要を解説するとともに、給配水過程で発生しうる水質劣化の事例、配水管内環境の形成・管理手法、微生物再増殖といった知見を紹介する。</p>							
----- 水質衛生工学(2)へ続く -----							

## 水質衛生工学(2)

### **[履修要件]**

環境工学の基礎知識があることが望ましいが、それ以外の分野の学生諸君の受講を歓迎する。

### **[成績評価の方法・観点]**

平常点（約40％）とレポート（5回程度を予定）（約60％）による。

### **[教科書]**

必要な資料を配布する。

### **[参考書等]**

（参考書）

伊藤禎彦、越後信哉：水の消毒副生成物、技報堂出版、2008 .

（関連URL）

(<http://www.urban.env.kyoto-u.ac.jp> に情報を掲載することがある。)

### **[授業外学修（予習・復習）等]**

担当教員の指示に従う。

（その他（オフィスアワー等））

講義回数にはレポート作成日を含む。

オフィスアワーの詳細についてはKULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 7F400 PJ16			
授業科目名 <英訳>	都市環境工学セミナー A Seminar on Urban and Environmental Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 中西 智宏		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
都市環境工学に関連する先端研究、解決を要する現実の課題、実社会における先端的な取り組みの事例等、環境工学の各教育領域における広範囲におよぶ問題に関連してセミナー課題を与え、学生各自の専門分野の視点から問題の発見と理解を深める。課題に関する研究調査の方法や関連情報の収集方法、論文の書き方等についての指導教員による個別指導を得る。報告と発表を課し、討論と指導を行う。最終的に修士研究を原著論文形式にまとめる。					
<b>[到達目標]</b>					
都市環境工学に関する課題の全体像を理解し、自身の修士研究を原著論文形式にまとめる。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
課題1 設定（1回） 各履修者が調査対象とする都市環境工学に関する課題1を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題1について各履修者が調査・研究を行う。					
第1回発表（1回） 各履修者が課題1に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題2 設定（1回） 各履修者が調査対象とする都市環境工学に関する課題2を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題2について各履修者が調査・研究を行う。					
第2回発表（1回） 各履修者が課題2に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題3 設定（1回） 各履修者が調査対象とする都市環境工学に関する課題3を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題3について各履修者が調査・研究を行う。					
第3回発表（1回） 各履修者が課題3に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題4 設定（1回） 各履修者が調査対象とする都市環境工学に関する課題4を設定する。					
都市環境工学セミナー A(2)へ続く					

## 都市環境工学セミナー A(2)

### 調査および進捗状況報告(1回)

選択した課題4について各履修者が調査・研究を行う。

### 第4回発表(1回)

各履修者が課題4に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。

論文の作成(3回)担当教員の指導を受けて、修士研究を原著論文形式にまとめる。

### 【履修要件】

無

### 【成績評価の方法・観点】

原著論文スタイルの書類を所定の期日(9月末)までに提出し、その書類に対する評価とともに、指導教員がセミナーでの活動内容を総合的に評価する。なお、すでに発行済みの論文がある場合は、それを提出すること。ここで、論文とは査読付きのもので、会議プロシーディングでも査読付き論文であればよいがアブストラクト査読だけのものは認めない。その結果を専攻会議で承認する。提出はLMSを用いること。また、提出ファイルはPDFとして、ファイル名は必ず学生番号\_名前(名姓の順で名姓の間をアンダースコアでつなぐ)を記述する。例えば、「学生番号\_Taro\_Kankyo.pdf」等である。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

(参考書)  
随時紹介する。

### 【授業外学修(予習・復習)等】

しっかりした予習・復習が必須

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG03 7F402 PJ16				
授業科目名 <英訳>	都市環境工学セミナー B Seminar on Urban and Environmental Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 中西 智宏		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
都市環境工学に関連する先端研究、解決を要する現実の課題、実社会における先端的な取り組みの事例等、環境工学の各教育領域における広範囲におよぶ問題に関連してセミナー課題を与え、学生各自の専門分野の視点から問題の発見と理解を深める。課題に関する研究調査の方法や関連情報の収集方法、論文の書き方等についての指導教員による個別指導を得る。報告と発表を課し、討論と指導を行う。最終的に修士研究を原著論文形式にまとめる。					
<b>[到達目標]</b>					
都市環境工学に関する課題の全体像を理解し、自身の修士研究を原著論文形式にまとめる。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
課題1 設定（1回） 各履修者が調査対象とする都市環境工学に関する課題1を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題1について各履修者が調査・研究を行う。					
第1回発表（1回） 各履修者が課題1に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題2 設定（1回） 各履修者が調査対象とする都市環境工学に関する課題2を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題2について各履修者が調査・研究を行う。					
第2回発表（1回） 各履修者が課題2に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題3 設定（1回） 各履修者が調査対象とする都市環境工学に関する課題3を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 各履修者が課題3に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
第3回発表（1回） 各履修者が課題3に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題4 設定（1回） 各履修者が調査対象とする都市環境工学に関する課題4を設定する。					
都市環境工学セミナー B(2)へ続く					

## 都市環境工学セミナー B(2)

### 調査および進捗状況報告(1回)

各履修者が課題4に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。

### 第4回発表(1回)

各履修者が課題4に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。

論文の作成(3回)担当教員の指導を受けて、修士研究を原著論文形式にまとめる。

### 【履修要件】

無

### 【成績評価の方法・観点】

原著論文スタイルの書類を所定の期日(9月末)までに提出し、その書類に対する評価とともに、指導教員がセミナーでの活動内容を総合的に評価する。なお、すでに発行済みの論文がある場合は、それを提出すること。ここで、論文とは査読付きのもので、会議プロシーディングでも査読付き論文であればよいがアブストラクト査読だけのものは認めない。その結果を専攻会議で承認する。提出はLMSを用いること。また、提出ファイルはPDFとして、ファイル名は必ず学生番号\_名前(名姓の順で名姓の間をアンダースコアでつなぐ)を記述する。例えば、「学生番号\_Taro\_Kankyo.pdf」等である。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

(参考書)  
随時紹介する。

### 【授業外学修(予習・復習)等】

しっかりした予習・復習が必須

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5F439 LE24			
授業科目名 <英訳>	環境リスク学 Environmental Risk		担当者所属・ 職名・氏名	環境安全保健機構 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授	松井 康人 松田 知成 島田 洋子
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
環境リスクの概念、環境リスク評価の必要性、評価事例、リスク評価に関わる課題やその解決の方法等を、特に、子どもへの環境リスクに注目し、その背景や実態と定量的リスク評価のための理論などを各受講者が自ら学習して発表し、受講者全員で議論を行う演習形式で実施することにより理解する。					
<b>[到達目標]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境リスク評価の必要性、評価事例、リスク評価に関わる課題やその解決の方法等についての幅広い考え方を理解する。</li> <li>・子どもへの環境リスクに関する国際機関による資料を読み込みその内容を発表する能力を養う。</li> </ul>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
第1回 授業ガイダンスと環境リスク学の体系（1） 授業の進め方について、リスク評価の手法 第2回 環境リスク分析の体系(2) 環境汚染物質による健康リスク、日本の公害の歴史、重要な化学物質と曝露経路 第3回 環境リスク分析の体系(3) 化学物質の人体中動態、毒性、量 反応関係 第4回 環境リスク分析の体系(4) リスクアセスメント、リスク管理、リスクコミュニケーション 第5回 環境リスク分析の体系(5) リスク評価の適用例、リスク評価のための環境モデリング、基準値の設定 第6～15回 発表 WHO training package for the health sectorの以下に示す各テーマ資料を履修者に割り当てて発表。 [1]Why children [2]Children are not little adults [3]Developmental and environmental origins of adult disease [4]Cancer [5]Endocrine disorders [6]Immune diseases [7]Neurodevelopmental disorders [8]Respiratory diseases [9]Children ' s environmental health indicators [10]Paediatric environmental history [11]Biomarkers and human biomonitoring [12]Water [13]Sanitation and hygiene [14]Chemicals					
----- 環境リスク学(2)へ続く -----					

## 環境リスク学(2)

- [15]Pesticides
- [16]Persistent organic pollutants
- [17]Food safety
- [18]E-waste
- [19]Mercury
- [20]Lead
- [21]Other heavy metals
- [22]Mycotoxins
- [23]Ambient air pollution
- [24]Household air pollution
- [25]Second-hand smoke
- [26]Noise
- [27]Occupational exposure
- [28]Radiation
- [29]Climate change
- [30]Introduction to reproductive health and the environment
- [31]Female reproductive health and the environment
- [32]Case studies of female reproductive health and the environment
- [33]Male reproductive health and the environment
- [34]Case studies of male reproductive health and the environment
- [35]Preventing reproductive health problem

### 【履修要件】

特に必要としない。

### 【成績評価の方法・観点】

平常点評価（40％）、発表およびディスカッション（60％）  
発表およびディスカッションは内容により評価する。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じてプリント等を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）  
講義において随時紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

発表や討議の準備をしっかりと行うこと。

### （その他（オフィスアワー等））

講義の進行に併せて内容を若干変更することがある。変更内容については、随時連絡する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5F441 LJ16					
授業科目名 <英訳>	水環境工学 Water Quality Control Engineering			担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 教授	藤原 拓	
					工学研究科 教授	西村 文武	
配当学年		修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
<p>流域システムにおける水量・水質の制御管理および保全に必要な知識や技術の習得を目的に論述する。具体的には、水質汚濁の機構と歴史を概観し、水質基準等の実情を説明するとともに、その影響を把握するために必要不可欠な水質指標と分析方法について、機器分析手法および生物学的試験方法も含めて詳述する。さらに、水処理技術として物理学的、生物学的および化学的技術について講述する。また、廃水等からの資源回収についても取り上げる。</p>							
<b>【到達目標】</b>							
<p>到達目標は、水環境への悪影響や状態の把握評価を、またその解決のための水処理技術を、循環型社会の構築を見据えて、自ら議論し実践しうるようにすることである。講義の内容に応じて、自らも文献等で学習することも期待する。</p>							
<b>【授業計画と内容】</b>							
<p>水質汚濁機構と水質汚濁の歴史および水質基準（1回）：藤原 本講義の緒論に相当するもので、基本的で主な水質汚濁とその発生機構について論述するとともに、それらが我が国でいつ問題となり、どのように解決したかを含めて論述する。</p> <p>水質指標・汚濁解析と評価（4回）：藤原、西村 水質汚濁の実態とその影響を把握するために不可欠な水質指標とそれらの規準、および機器分析法、河川および湖沼の汚濁特性と解析ならびにその対策について、講述する。さらに、近年問題となっている難分解性有機汚染物質について水域での蓄積や生物への濃縮について、また、環境ホルモンや残留医薬品等の新たに注目される微量有機汚染物質についても、その流域での由来や影響について講述する。またそれらの説明を踏まえて流域管理についても講義する。</p> <p>水処理（5回）：藤原、日高、野村 水質汚濁の防止のもっとも基本となることは、その原因となる汚濁物質を排水から除去することである。そのための基本的技術と原理および設計について、水処理法を、物理学的水処理法、生物学的水処理法および化学的水処理法に分けて講述し、さらに消毒と再利用ならびに排水での化学物質管理と生物処理の観点から詳述する。</p> <p>資源回収とシステム（1回）：日高 地球温暖化防止や資源の枯渇の観点から循環型社会の構築が社会の基調となりつつある。排水等からのエネルギーや資源の回収の重要性とそのシステム技術について講述する。</p> <p>フィードバック（1回） 本講義の内容に関する総括と習熟度の確認を行う。</p>							
						水環境工学(2)へ続く	

## 水環境工学(2)

### 特別講演

水環境工学に関する特別講演(1回):藤原

生態工学に関する特別講演(1回):藤原

水環境工学に関する技術の社会実装に造詣の深い研究者が学術的・実践的な内容について最新の研究成果を紹介する。また生態工学に関しても特別講演により紹介する。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

成績は、原則、期末試験の結果で評価する。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

(参考書)

講義において随時紹介する。

### 【授業外学修(予習・復習)等】

適宜指示する

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5F446 LB15			
授業科目名 <英訳>	大気・地球環境工学特論 Atmospheric and Global Environmental Engineering, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 特定助教	藤森 真一郎 VISHWANATHAN, Saritha Sudharma
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>Give lecture series on climate change and air pollution. In particular, climate change mitigation is the main body of this class. In the latter half of the classes, we will have presentation slots where students review state-of-the-art scientific literature from high impact journal like Nature, Science and their sister journals to enhance to touch with the most advanced papers in this field.</p> <p>In the lecture, IPCC reports are key literature to understand the current climate change problems and thus it is recommended to read them.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>Better understand the essential mechanism of climate change and air pollution issues. Yield to think logically by themselves on the global environmental issues.</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Introduction, IPCC, physical science basis ( 1: Fujimori ) IPCC function and climate change mechanism</p> <p>Carbon cycle and climate responses (2: Fujimori) Future projections of climate</p> <p>Climate change impacts (3: Fujimori) Climate change impacts and adaptation.</p> <p>Climate change mitigation (1)(2)(4,5: Fujimori) Recent climate political debates and integrated assessment models</p> <p>Climate change mitigation (3)(6,7: Vishwanathan) Climate change mitigation and energy system</p> <p>Cobenefit of climate change (8: Fujimori) Air pollution and its role in climate change</p> <p>Preparation for presentation (9: Fujimori)</p> <p>Presentation on literature review (1-5) ( 10,11,12,13,14:Fujimori )</p> <p>Feedback (1; Fujimori)</p> <p>Note that 4th class held on 13th May will be using online media lecture.</p>					
----- 大気・地球環境工学特論(2)へ続く -----					

## 大気・地球環境工学特論(2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

The grade depends on the answer of quiz at every lecture and presentation.

Participation ( 15% )、Quiz ( 25% )、Presentation ( 60% )

### 【教科書】

Materials are provided by LMS.

Please keep being updated from LMS announcement.

### 【参考書等】

( 参考書 )

Will give information if it is needed.

### 【授業外学修（予習・復習）等】

At literature review and presentation, preparation would be needed.

( その他（オフィスアワー等） )

The language is fully English.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG03 7F449 SJ16				
授業科目名 <英訳>	都市環境工学演習 A Laboratory and Seminar on Urban and Environmental Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 中西 智宏		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
都市環境工学に関連する調査や研究、プロジェクトを実施している国際機関、国や地方自治体、公的諸団体、企業等におけるインターンシップや海外研修等に参加し、報告書の提出と発表を課す。教員がアレンジする企画・プログラムに加えて、学外の諸機関・団体が有するプログラムに応募し専攻の認定を得て参加するインターンシップの他、様々な機会を利用して学生が自主的に企画し専攻の認定を得て実施するプログラムを加える。					
<b>[到達目標]</b>					
都市環境工学に関する課題の全体像を理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
インターンシップ内容決定（2回） 各履修者が参加するインターンシップを選択する。					
調査・研究（10回） インターンシップを通じて、専門的知識・経験を得る。					
レポート作成（2回） インターンシップで得た経験をレポートにして提出する。					
発表（1回） 担当教員らに対し、レポートの内容を発表し、質疑・応答を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
レポートと発表に基づいて評価する。					
<b>[教科書]</b>					
指定しない。必要に応じて資料等を指示する。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 必要に応じて資料等を指示する。					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
担当教員の指示に従う。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG03 7F450 SJ16			
授業科目名 <英訳>	都市環境工学演習 B Laboratory and Seminar on Urban and Environmental Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 中西 智宏		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>学生が企画書を希望指導教員に提出し、専攻の認定を得て学内で開講する演習型の講義として位置づける。都市環境工学に関連する諸課題の内、特に学術上・実際上大きな関心がある課題、各教員が自ら取りくんでいる先端研究の課題等について、その契機、克服すべき問題の内容と解決へのアプローチ等について、学生と教員との双方向の議論を介して実践的に取り組み、都市環境工学に関連する諸課題の全体像の理解を深める。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
都市環境工学に関する課題の全体像を理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>課題設定（1回） 各履修者が調査しようとする課題を設定する。</p> <p>調査・研究（1回） 設定した課題について、調査・研究し、発表資料を作成する。</p> <p>発表および質疑応答（1回） 少人数クラスにおいて、研究発表および質疑応答を行う。</p> <p>課題設定（1回） 各履修者が調査しようとする課題を設定する。</p> <p>調査・研究（1回） 設定した課題について、調査・研究し、発表資料を作成する。</p> <p>発表および質疑応答（1回） 少人数クラスにおいて、研究発表および質疑応答を行う。</p> <p>課題設定（1回） 各履修者が調査しようとする課題を設定する。</p> <p>調査・研究（1回） 設定した課題について、調査・研究し、発表資料を作成する。</p> <p>発表および質疑応答（1回） 少人数クラスにおいて、研究発表および質疑応答を行う。</p> <p>課題設定（1回） 各履修者が調査しようとする課題を設定する。</p>					
----- 都市環境工学演習 B (2)へ続く -----					

## 都市環境工学演習 B (2)

### 調査・研究 (1回)

設定した課題について、調査・研究し、発表資料を作成する。

### 発表および質疑応答 (1回)

少人数クラスにおいて、研究発表および質疑応答を行う。

### 課題設定 (1回)

各履修者が調査しようとする課題を設定する。

### 調査・研究 (1回)

設定した課題について、調査・研究し、発表資料を作成する。

### 発表および質疑応答 (1回)

少人数クラスにおいて、研究発表および質疑応答を行う。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

指導教員が、総合的に成績を評価する。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

(参考書)  
随時紹介する。

### 【授業外学修 (予習・復習) 等】

担当教員の指示に従う。

### (その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5F454 LB24			
授業科目名 <英訳>	循環型社会システム論 Systems Approach on Sound Material Cycles Society	担当者所属・ 職名・氏名	環境安全保健機構 教授 環境安全保健機構 准教授	平井 康宏 矢野 順也	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月3	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>循環型社会形成は、地球の資源・エネルギーや環境の保全のために必須の政策的課題、社会的課題である。廃棄物問題から循環型社会形成への歴史と現状、および展望について講述する。循環型社会やサーキュラーエコノミーに関する動向、容器包装・自動車リサイクルなどの個別リサイクル制度の基本と現状・課題について講述する。資源利用から製品消費、使用後の循環や廃棄という物質の流れを把握するためには、マテリアルフロー分析やライフサイクルアセスメントが重要な解析ツールであり、この基本と応用についても講述する。さらに、循環型社会形成と密接不可分となる残留性化学物質の起源・挙動・分解についても言及する。</p>					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環型社会形成に向けた制度と技術を理解する。</li> <li>・食品ロス、容器包装、プラスチック資源循環、廃自動車、廃電気電子機器に関するリサイクル制度等の基本と現状、課題について理解する。</li> <li>・マテリアルフロー分析の考え方を理解する。</li> <li>・ライフサイクルアセスメントを実施できるようになる。</li> <li>・化学物質の多媒体運命予測モデル（フガシティーモデル）の基本的な考え方を理解する。</li> <li>・残留性化学物質の起源・挙動・分解について理解する。</li> </ul>					
【授業計画と内容】					
<p>全回を【メディア授業：同時双方向型】として実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 循環型社会形成推進基本法と循環型社会基本計画（平井）</li> <li>2. 食品ロスと食品廃棄物（矢野）</li> <li>3. 容器包装廃棄物（矢野）</li> <li>4. プラスチック資源循環戦略（矢野）</li> <li>5. 使用済み自動車（矢野）</li> <li>6. マテリアルフロー分析とライフサイクル思考（矢野）</li> <li>7. MFAにおけるデータ整合化（Data Reconciliation）（平井）</li> <li>8. ライフサイクルアセスメント：目的と調査範囲の設定（平井）</li> <li>9. ライフサイクルアセスメント：インベントリ分析（平井）</li> <li>10. ライフサイクルアセスメント：影響評価（平井）</li> <li>11. ライフサイクルアセスメント：解釈、演習1</li> <li>12. ライフサイクルアセスメント：演習2（平井）</li> <li>13. 化学物質の環境動態モデル：基本（平井）</li> <li>14. 化学物質の環境動態モデル：応用（平井）</li> <li>15. フィードバック（平井）</li> </ol>					
----- 循環型社会システム論(2)へ続く -----					

## 循環型社会システム論(2)

### 【履修要件】

廃棄物工学

### 【成績評価の方法・観点】

授業後にLMSに掲載するクイズ（40点）、レポート課題（60点）により、成績を評価する。レポート課題は、到達目標の達成度に基づき評価する。

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて、講義資料や研究論文等を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

授業後にLMSに掲載したクイズに回答し、講義内容を理解しているか確認すること。配布された資料や参考文献を復習すること。具体的な指示がある場合は、授業で指示する。

### （その他（オフィスアワー等））

#### 【メディア授業科目】

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5F456 LE16			
授業科目名 <英訳>	新環境工学特論I New Environmental Engineering I, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 教授 工学研究科 教授 アジア・アフリカ地域研究研究科 准教授	越後 信哉 西村 文武 原田 英典
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月5	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>This course is a three-university joint distance learning program among Kyoto University, University of Malaya, and Tsinghua University. All classes will be taught in English only, and lectures will be given by faculty members of Kyoto University, University of Malaya, and Tsinghua University via Zoom. The students are requested to give a short presentation in English in the end of the lecture course. This course may improve students' English skill and international senses through these lectures, presentations, and discussions.</p> <p>This course provides various kinds of engineering issues related to water environment in English, which cover fundamental knowledge, the latest technologies and regional application examples. These lectures, discussions, and English presentations by students enhance English capability and internationality of students.</p> <p>本科目は、京都大学、マラヤ大学、清華大学の3大学同時遠隔共同授業である。すべての授業は英語のみで実施され、京都大学、マラヤ大学、清華大学の教員がそれぞれ講義する。このため、Zoomを用いて実施される。また、学生はこれら講義を参考に英語によるショート課題発表を行う。各国事情に関わる講義、課題発表、さらに海外大学の教員・大学院生との総合討論を通じて、環境分野における英語能力の向上・国際性の向上を培う。</p> <p>講義内容は、水環境に関わる環境工学諸課題で、その基礎知識・最新技術・地域性と適用例を講義する。講義およびその後の学生発表・討議により、専門知識の習熟とともに、専門英語力・国際性の修得を目的とする。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>世界レベルでの水環境問題とそれに対する対応技術を英語で習得する。 英語で水環境問題についてプレゼンテーションを行い、海外の研究者・学生と自由に討議できるようになる。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>No. 1 (April 14) Guidance &amp; self-introduction of students &amp; lecturer on Current Issues in Drinking Water Treatment in Japan (Echigo) ガイダンスと日本の浄水処理における諸課題 (越後) (1.4回)</p> <p>No.2 (April 21) Anaerobic Technologies for Wastewater Treatment (Prof. Shaliza, University of Malaya) 嫌気性生物処理技術 (マラヤ大学Shaliza教授) (1.4回)</p> <p>No. 3 (April 28) Wastewater Treatment Plants Case Study in China - Biological Nutrient Removal (BNR) (Prof. Wen, Tsinghua University) 中国の排水処理現況：生物学的窒素除去 (BNR) (清華大学 文湘華教授) (1.4回)</p> <p>No.4 (May 12) WASH in low-and-middle income countries (Harada) 中低所得国におけるWASH(Water, Sanitation, and Hygiene) (原田) (1.4回)</p>					
----- 新環境工学特論(2)へ続く -----					

## 新環境工学特論I(2)

---

No.5 (May 19) Advanced Oxidation Process (Prof. Zhang, Tsinghua University)

促進酸化法（清華大学 Zhang教授）（1.4回）

No. 6 (June 2) Water Supply in Malaysia: Challenges and Opportunities

マレーシアの水供給：挑戦と機会（マラヤ大学Faridah教授）（1.4回）

No. 7 (June 9) Treatment Technologies (Practical & Advanced Technology I): Membrane Technology (MT)

(Prof. Huang, Tsinghua University)

処理技術（実践的高度技術I）：膜処理（清華大学 黄霞教授）（1.4回）

No. 8 (June 16) Development of Wastewater Treatment Technologies: History and Latest Trends in Japan

(Nishimura)

日本における廃水処理技術の開発経緯と最新の技術（西村）（1.4回）

No. 9 (June 23) Student Presentations /Discussions I (all)

学生課題発表1（全員）（1.4回）

No. 10 (June 30) Student Presentations /Discussions II (all)

学生課題発表2（全員）（1.4回）

No. 11 (July 7) Student Presentations /Discussions III (all)

学生課題発表3（全員）（1.4回）

No. 12 (July 14) Feed Back (all)

フィードバック（全員）（1.4回）

Lecture order is subject to change.

講義順は変更になることがある

Lectures other than No.12(Feed Back) will be given via Zoom.

12回目のフィードバック以外はZoomによる講義とする。

### 【履修要件】

水環境問題における一般知識

### 【成績評価の方法・観点】

Evaluated by Positive participation and attendance (40%), and presentation and Q&A (60%).

受講態度における積極性(40%)と、発表および討議(60%)で評価する。

### 【教科書】

配付資料有

---

新環境工学特論I(3)へ続く

## 新環境工学特論I(3)

### [参考書等]

(参考書)  
適宜推薦する

### [授業外学修(予習・復習)等]

各授業において、予習は不要であるが、最終発表のため、各授業の発展的調査を期待する。講義で使用するパワーポイントを中心に学習すること。また、発表に際しては事前に十分な文献考察・調査を実施すること。

### (その他(オフィスアワー等))

1回120分(16:30 - 18:30)の授業を8回と学生発表130分を3回開催する。  
講義は、パワーポイント中心の説明で実施され、授業では、その印刷物が学生全員に配布される。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5F458 LE16					
授業科目名 <英訳>	新環境工学特論II New Environmental Engineering II, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	高岡	昌輝	
			工学研究科	教授	藤森	真一郎	
			工学研究科	准教授	大下	和徹	
			工学研究科	講師	山本	浩平	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	月4,5	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語		
【授業の概要・目的】							
<p>本科目は、京都大学、マラヤ大学、清華大学の3大学の同時遠隔共同授業である。すべての授業は英語のみで実施され、京都大学、マラヤ大学、清華大学の教員が、直接（京都大学）または遠隔（マラヤ大学、清華大学）で講義される。このため、Zoomシステムを利用した遠隔learningシステムで講義は実施される（メディア授業科目である）。また、学生は、これら講義を参考に英語によるショート課題発表を行う。各国事情に関する講義、課題発表、さらに海外大学の教員・大学院生との総合討論などを通じて、環境分野における英語能力の向上・国際性の向上を培う。</p> <p>講義内容は、大気環境、気候変動、廃棄物管理に関わる環境工学諸課題であり、その基礎知識・最新技術・地域性と適用例を講義する。講義およびその後の学生発表・討議により、専門知識の習熟とともに、専門英語力・国際性を修得する。</p>							
【到達目標】							
<p>本講義は、受講者が英語で大気・固形廃棄物環境問題を海外の研究者・学生と自由に討議できる。そのため、講義内容のフォローアップを自ら行うとともに、それに基づく発表でその能力を磨くことができる。これにより、大気汚染・固形廃棄物について、世界レベルでの問題、さらにその対策・技術を習得できる。</p>							
【授業計画と内容】							
<p>No.1 Global Warming and Low Carbon Society (Prof. Fujimori, Kyoto University) 地球温暖化と低炭素社会（京都大学 藤森教授）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>No. 2 Air Pollution, Its Historical Perspective from Asian Countries (I), Malaysia (Dr Didi Erwandi Mohamad Haron, University of Malaya) 大気汚染、その歴史的展望、アジアの国から（1）：マレーシア（マラヤ大学Haron博士）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>No. 3 Air Pollution, Its Historical Perspective from Asian Countries (III), China (Prof. Wang Shuxiao, Tsinghua University) 大気汚染、その歴史的展望、アジアの国から（2）：中国（清華大学Wang教授）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>No. 4 Air Pollution, Its Historical Perspective from Asian Countries（III）, Japan（Dr. Kohei Yamamoto, Kyoto University） 大気汚染、その歴史的展望、アジアの国から（3）：日本（京都大学 山本講師）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>No. 5 Solid Waste Management, Case Study in Japan(Prof. Takaoka, Kyoto University) 廃棄物管理事例研究：日本（京都大学 高岡教授）【メディア授業：同時双方向型】</p>							
----- 新環境工学特論II(2)へ続く -----							

## 新環境工学特論II(2)

No. 6 Solid Waste Management, Case Study in Malaysia (Assoc. Prof. Fauziah Shahuk Hamid, University of Malaya)

廃棄物管理事例研究：マレーシア（マラヤ大学Fauziah准教授）【メディア授業：同時双方向型】

No. 7 Solid Waste Management, Case Study in China

(Prof. Lu Wenjing, Tsinghua University)

廃棄物管理事例研究：中国（清華大学Lu教授）【メディア授業：同時双方向型】

No. 8 Overview of Waste Management in Malaysia

(Assoc. Prof. Noor Zalina Mahmood, University of Malaya)

マレーシアの廃棄物管理の概要（マラヤ大学Noor准教授）【メディア授業：同時双方向型】

No. 9 Student Presentations /Discussions I (all)

学生課題発表I（全員）【メディア授業：同時双方向型】

No. 10 Student Presentations /Discussions II (all)

学生課題発表II（全員）【メディア授業：同時双方向型】

No. 11 Student Presentations /Discussions III (all)

学生課題発表III（全員）【メディア授業：同時双方向型】

No. 12 Feedback (all)

フィードバック（全員）

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

平常点(40%)、発表および討議(60%)で評価する。

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

各授業において、予習は不要であるが、最終発表のため各授業の発展的調査を期待する。

新環境工学特論II(3)へ続く

## 新環境工学特論II(3)

(その他(オフィスアワー等))

初回授業：10月12日(月・祝)

1回120分(15:45 - 17:45)の授業を8回と学生発表130分を3回開催する。

講義は、パワーポイント中心の説明で実施され、授業では、その印刷物が学生全員に配布される。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 5F461 LJ77			
授業科目名 <英訳>	原子力環境工学 Nuclear Environmental Engineering, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 准教授 福谷 哲 複合原子力科学研究所 助教 芝原 雄司 複合原子力科学研究所 教授 高宮 幸一	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>地球温暖化防止への貢献が期待される原子力発電とそれを支える原子力産業の活動に伴い発生する様々な放射能レベルを持つ放射性廃棄物の種類と発生実態、それらの処理や処分について、環境工学の観点から解説を行う。前半の1～7回では、原子力の基礎的知識から主に放射性廃棄物の実態とその処理法・デコミッションング・関連法令を中心に講義を行う。後半の8～14回では、おもに放射性のセシウム・ストロンチウム・ヨウ素やウランやプルトニウム等の元素の地水圏での環境動態および生活環境へのリスク、高レベル放射性廃棄物の処分にかかわる研究の現状、廃棄物処分の安全規制の考え方について講じる。</p> <p>第15回の講義ではテーマを選定してディスカッションを行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>原子力発電から発生する放射性廃棄物の処分についての実態とその問題点および原子力産業の将来あるべき姿を、正しい放射線や放射能のリスク認識に基づいて各人が適切に判断できるような知識を養う。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>1.原子力と環境問題（1回） 世界で唯一原子爆弾に被ばくした日本において、社会の中での原子力について学ぶ上で原子爆弾が与えた環境、社会への影響を知ることは非常に重要である。そこで、本講義全体で原子力の環境への影響を学ぶ上で、まずは広島に投下された原子爆弾について考察し、日本における原子力と環境のあり方を考える。</p> <p>2.放射線のリスク（1回） 原子力のリスクとして放射線による健康リスクに着目し、放射線のリスクがなぜ生じるのか、放射線の種類ごとにその性質とリスクとの関係を、原子爆弾による健康影響を例として詳細に解説する。</p> <p>3.環境中の放射能分析（1回） 原子爆弾によって環境中に拡散した放射性物質の性質や調査の例を紹介しながら放射性物質による環境汚染について考察する。</p> <p>4.環境中の放射線分析（1回） 放射線の性質や放射線により生じる反応を利用した放射線の分析方法について、原子爆弾から放出された放射線の分析例をもとに紹介する。</p> <p>5.原子力事故と環境問題（1回） 国内でおきた原子力事故のひとつである東京電力福島第一原子力発電所での事故を例として、原子力事故が環境にどのような影響を与えるのかを紹介し、原子力発電におけるリスクと防災について考察する。</p>					
----- 原子力環境工学(2)へ続く -----					

## 原子力環境工学(2)

---

### 6.原子力事故における環境中の放射能・放射線分析(1回)

第3回・第4回の講義で考察した原子爆弾から放出された放射性物質や放射線の調査と対比し、東京電力福島第一原子力発電所の事故後の調査を例に、最新の分析技術を用いて行われた放射性物質による汚染調査について紹介する。

### 7.放射性物質の動態調査(1回)

環境中に拡散された放射性物質がどのような形態をもち、どのような経時変化をするのかを、原子爆弾や原子力事故の影響調査の実例をもとに紹介し考察する。

### 8.原子、核分裂、核燃料サイクル(1回)

講義の目標と構成、必要な基礎知識について概要を述べるとともに、参考図書の紹介を行う。

### 9.原子炉の形式(1回)

これまで建設された様々な形式の原子炉についてその開発の歴史的経緯や減速材や冷却剤、構造などの概略及びこれらの原子炉の現状について講述する。

### 10.放射性液体廃棄物の処理(1回)

蒸発濃縮法、イオン交換法、凝集沈殿法 etc.など放射性廃液処理に用いられている様々のプロセスについて、その概略、利点や欠点などの特徴を解説する。

### 11.放射性気体・固体廃棄物の処理(1回)

放射性気体廃棄物処理技術としてのフィルターによる濾過、焼却処理 etc.について解説。また、放射性固体廃棄物の処理の方法や放射性廃棄物の輸送、さらにかつて検討、実施された海洋投棄処分について解説する。

### 12.放射性廃棄物発生量、法令、対策(1回)

発電炉や核燃料サイクル、RI利用から発生する放射性廃棄物の種類や量についての我が国の現状、またそれらを規制する我が国の法体系について。

### 13.核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化(1回)

革新的研究開発プログラムImPACTにかかるトピックに関して

### 14.原子力防災(1回)

今後の原子力関連の分野において欠かすことのできない重要なトピックスである原子力防災に関して解説する。

### 15.総合討論(1回)

福島事故後の現存被ばく状況下で、どのように生活するべきか、これまでの原子力エネルギー利用に伴う廃棄物はどのように処分するのか、について総合的に討論する。

## 【履修要件】

放射線衛生工学、放射化学、地球科学に関する初歩知識

---

原子力環境工学(3)へ続く

原子力環境工学(3)

**[成績評価の方法・観点]**

前半; レポート (50%)、後半; レポート (50%) を総合して成績を評価する。

**[教科書]**

とくに決めない。講義中に適宜資料(論文等)を配布。

**[参考書等]**

(参考書)  
講義中に関連図書を紹介。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

特になし。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 6F470 SB16				
授業科目名 <英訳>	環境工学先端実験演習 Advanced Environmental Engineering Lab.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授 地球環境学舎 教授 工学研究科 講師 工学研究科 非常勤講師 工学研究科 准教授	伊藤 禎彦 高岡 昌輝 越後 信哉 中西 智宏 八十島 誠 松田 俊	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	水3,4	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語	
【授業の概要・目的】						
X線を用いた分光学的分析やバイオアッセイなど複数の分析手法により環境試料をキャラクタライズする実験・演習を通じて幅広い分析手法を習得する。あわせて、関連の研究施設の見学を行い、環境工学における分析・解析技術を習得する。						
【到達目標】						
実験・演習を通じて、幅広い視野および研究手法を原理から学び、研究に活かせるようにする。						
【授業計画と内容】						
1回目 ガイダンス及び安全教育：伊藤（Ito） 科目全体の流れを説明するとともに、実験を行う上での安全教育を行う。						
2-3回目 GCおよびLC分析：島津製作所（Shimadzu corporation.） 環境試料中の有機物質の定性・定量に関して、ガスクロマトグラフィーおよび液体クロマトグラフィーについて原理を学ぶ。						
4-5回目 LC-MSによる有機物の定性・定量分析：八十島（Yasojima） 液体クロマトグラフィー質量分析の手法について原理を学ぶとともに実際に測定を行い、修得する。						
6回目 精密質量分析：松田俊（Matsuda） 質量分析手法について原理、データの解析手法を学ぶ。						
7回目 元素の定性的分析：高岡（Takaoka） 環境試料中の元素の定性について、X線分析手法（蛍光X線分析、X線光電子分光、電子顕微鏡、XAFSなど）などについて原理を学ぶとともに、実際に測定を行い、修得する。						
8回目 X線回折分析：理学電機（Rigaku）【メディア授業：同時双方向型】 X線回折手法について原理を学ぶとともに、データの取得、見方について修得する。本授業はZoomを使って先方の会社から講義・演習が行われる。						
9回目 水銀分析：日本インスツルメンツ（Nippon Instruments Corporation）【メディア授業：同時双方向型】 原子吸光法の原理を学ぶとともに、多様な環境試料中の水銀の定性・定量について修得する。本授業はZoomを使って先方の会社から講義・演習が行われる。						
----- 環境工学先端実験演習(2)へ続く -----						

## 環境工学先端実験演習(2)

10回目 元素の定量的分析：中西（Nakanishi）

環境試料中の元素の定量について、多元素同時分析手法（ICP-AES、ICP-MSなど）について原理を学ぶとともに、実際に測定を行い、修得する。

11回目 バイオアッセイ：日吉（Hiyoshi Corporation）

環境試料中の毒性物質の定性・定量に関して、バイオアッセイ手法の原理を学ぶ。

12回目 走査型電子顕微鏡：日本電子（JEOL）

環境試料のミクロ・ナノ構造を観察する手法及び原理を学ぶ。

13-14回目（堀場製作所：Horiba Ltd., 島津製作所：Shimadzu Corporation, 島津テクノリサーチ：Shimadzu Techno-Research Inc.）

学外の企業を訪問し、先端的な分析手法を学ぶ。

15回目 フィードバック

期間を定めて、各項目での小テスト等に関する質問を学生からの質問を受け付け、メール等で回答する。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

実習・演習への参加程度（50%）と課題レポート（50%）により評価する。

### 【教科書】

授業中に指示する

### 【参考書等】

（参考書）

授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

授業後、配ったプリント等を用いて復習する。

### （その他（オフィスアワー等））

実験装置が限られることから人数を制限することがある。

質問等は、科目担当教員の高岡まで。takaoka.masaki.4w@kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 7F472 SJ16			
授業科目名 <英訳>	環境工学実践セミナー Seminer on Practical Issues in Urban and Environmental Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 中西 智宏		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
環境工学，環境マネジメントに関わる研究者・技術者として必要とされる実践的知識・能力を獲得する。具体的には，国際機関，政府や地方自治体，民間企業，研究機関，NPO等で活躍する実務者・研究者によるセミナーシリーズや専攻の指定するシンポジウムに参加する。					
<b>[到達目標]</b>					
都市環境工学に関する課題の全体像を理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
国際機関，政府や地方自治体，民間企業，研究機関，NPO等で活躍する実務者・研究者によるセミナーシリーズや専攻の指定するシンポジウムに参加することで，ポイントを獲得する。ポイントは授業1コマ(90分)相当を1ポイントとすることを標準として，内容により増減する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
修士論文審査願提出時(1月上旬)までに計30ポイントを越えること。					
[ポイント一覧] 1～6ポイント：専攻が指定するセミナーなどに出席 1～6ポイント：指導教員が特に指定するセミナーなどに出席 内容に応じて，ポイント数は専攻や指導教員が指定する。					
活動実績（セミナーやシンポジウム等への参加）を記載した報告書を提出し，専攻長および指導教員が総合的に評価することで単位認定する。					
<b>[教科書]</b>					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
担当教員の指示に従う。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細はガイダンスで説明する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG03 7P475 PB16				
授業科目名 <英訳>	都市環境工学ORT ORT on Urban and Environmental Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 中西 智宏		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
都市環境工学に関連する研究課題の実践や研究成果の学会発表などにより、高度の専門性と新規研究分野の開拓能力を涵養するとともに、研究者・技術者として必要とされる実践的能力を獲得する具体的には、国内外で開催される学会や研究室ゼミでの研究発表、各種セミナー・シンポジウム・講習会への参加、国内外の企業・研究機関へのインターンシップ参加などを行う。					
<b>[到達目標]</b>					
都市環境工学に関する課題の全体像を理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
内容決定（1回） 各履修者が参加するセミナー、学会発表、インターンシップなどを選択する。					
調査・研究（13回） セミナー、学会発表、インターンシップなどを通じて、専門的知識・経験を得る。					
レポート作成（1回） セミナー、学会発表、インターンシップなどで得た経験を担当教員の指導の下、レポートにして提出する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
活動実績を記載した記録を、専攻長及び指導教員が総合的に評価することで単位認定する。					
<b>[教科書]</b>					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
担当教員の指示に従う。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細はガイダンスで説明する					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG03 7U401 PJ16			
授業科目名 <英訳>	都市環境工学特別セミナー A Seminar on Urban and Environmental Engineering A, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 中西 智宏		
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>循環型社会構造に関連し、社会構造の認識や同定、実社会で見られる資源・エネルギーの循環実態の調査や分析、資源・エネルギー循環に関わる諸現象を支配する機構の解明やモデル化、循環型社会等の持続可能社会の創成や維持・管理に関する学術的・実地的な研究テーマについて課題を与え、それに対する報告と発表を課し、教員と学生との双方向の討論を交えて指導する。</p>					
【到達目標】					
都市環境工学に関する課題の全体像を理解する。					
【授業計画と内容】					
<p>授業実施方法の解説と研究課題例の提示（1回） 授業の実施方法と、循環型社会構造などに関連した課題の例などを解説する。</p> <p>課題の設定（1回） 各履修者が循環型社会構造などに関連した研究課題を設定する。</p> <p>課題の発表（1回） 担当教員らに設定した研究課題の意義や研究計画を発表し、その内容について、議論する。</p> <p>調査・研究（9回） 設定した課題について、調査・研究する。</p> <p>研究発表（1回） 調査・研究した結果を担当教員らの前で発表し、質疑応答を行う。</p> <p>レポート作成（2回） 研究発表で指摘された点などを考慮して、調査・研究した内容をレポートにまとめ、提出する。</p>					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
指導教員が、総合的に成績を評価する。					
----- 都市環境工学特別セミナー A (2)へ続く -----					

都市環境工学特別セミナー A(2)

**[教科書]**

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

**[参考書等]**

(参考書)  
随時紹介する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

しっかりした予習復習が必要。

**(その他(オフィスアワー等))**

毎年4月の博士ガイダンス時に説明する。10月入学者は、4月の博士ガイダンスに参加すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG03 7U403 PJ16				
授業科目名 <英訳>	都市環境工学特別セミナー B Seminar on Urban and Environmental Engineering B, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 中西 智宏		
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
環境リスク評価に関し、環境リスクが発生し、伝搬・波及して顕在化する社会構造の認識や同定、実社会で見られる諸リスク現象の観測や測定・分析、環境リスク事象を支配する機構の解明やモデル化、および環境リスクの管理・削減やリスク情報のコミュニケーション等に関する学術的・実地的な研究テーマについて課題を与え、それに対する報告と発表を課し、教員と学生との双方向の討論を交えて指導する。					
<b>[到達目標]</b>					
都市環境工学に関する課題の全体像を理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
授業実施方法の解説と研究課題例の提示（1回） 授業の実施方法と、環境リスク評価などに関連した課題の例などを解説する。					
課題の設定（1回） 各履修者が環境リスク評価などに関連した研究課題を設定する。					
課題の発表（1回） 担当教員らに設定した研究課題の意義や研究計画を発表し、その内容について、議論する。					
調査・研究（9回） 設定した課題について、調査・研究する。					
研究発表（1回） 調査・研究した結果を担当教員らの前で発表し、質疑応答を行う。					
レポート作成（2回） 研究発表で指摘された点などを考慮して、調査・研究した内容をレポートにまとめ、提出する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
指導教員が、総合的に成績を評価する。					
----- 都市環境工学特別セミナー B (2)へ続く -----					

都市環境工学特別セミナー B(2)

**[教科書]**

指定しない。必要に応じて研究論文等を配布する。

**[参考書等]**

(参考書)  
随時紹介する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

しっかりした予習復習が必要。

**(その他(オフィスアワー等))**

毎年4月の博士ガイダンス時に説明する。10月入学者は、4月の博士ガイダンスに参加すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG03 6X321 LE24 G-ENG55 6X321 LE24			
授業科目名 <英訳>	環境リスク管理リーダー論 Lecture on Environmental Risk Management Leader	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	島田 洋子 関係教員	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木5	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>In this lecture, we ' ll give lectures on theory of risk analysis, risk identification, risk assessment, risk evaluation, and risk reduction and avoidance in the field of urban human security including human health risk and ecological risk. In addition, we provide lectures on international environmental projects and special lectures by inviting lecturers to discuss the future of environmental engineering, as well as presentations and discussions by participants to learn how to act and think as an environmental leader in order to put them into practice. All of the lectures and presentations are given in English.</p> <p>人の健康リスクや生態系のリスクを含め、都市の人間安全保障に関わる環境リスクを同定、分析し、リスクを定量的に評価する手法やリスクを低減・回避する方法について論じる。また、国際環境プロジェクト等に関する講義や環境工学の今後のあり方を議論するために外部から講師を招聘して行う特別講義を提供するとともに、受講者による発表と討論を実施することにより、問題解決を実践するための環境リーダーとしてのあり方・考え方を学ぶ。本講義は英語で行われる。</p>					
【到達目標】					
<p>The goal of this lecture is to learn about environmental risks related to urban human security and to develop a way of thinking as an environmental leader who can practical problem solving.</p> <p>都市の人間安全保障に関わる環境リスクを学び、問題解決を実践するための環境リーダーとしての考え方の構築ができることを目標とする。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>No. 1 (April 9) Guidance and "Ensuring safe drinking water" (Shinya Echigo) 【Online Class】</p> <p>No. 2 (April 16) "Energy and Environment" (Seiichi Ogata) “ 【Online Class】</p> <p>No. 3 (April 23) Simultaneous Realization of Water Pollution Control and Value-added Production in Agricultural Areas by Cascading Material-cycle Systems ” (Taku Fujiwara) 【Online Class】</p> <p>No. 4 (April 30) "Corporate sustainability with Bio-Circular-Green model" (Ruethai Onbuddha) 【Online Class】</p> <p>No. 5 (May 7) "How should we engage in sustainable rural development? 【Online Class】</p> <p>- Lessons learnt from field study in semiarid Tropics of Africa" (Hitoshi Shinjo) 【Online Class】</p> <p>No. 6 (May 14) Student Presentations and Discussions 1 (All) 【Online Class】</p> <p>No. 7 (May 21) Student Presentations and Discussions 2 (All) 【Online Class】</p> <p>No. 8 (June 4) Feedback lecture "Feedback" (All)</p> <p>No. 9 (June 11) Guidance of the 2nd part of Integrated Approaches for Sustainable Development, and "Japan's Lessons on Economy &amp; Development" (Yoko Shimada) 【Online Class】</p> <p>No. 10 (June 25) "Natural environment and international cooperation" (Motohiro Hasegawa, JICA) 【Online Class】</p> <p>No. 11 (July 2) "Impending Issues in Lake Biwa-Yodo River Water Management and the Basin Governance"</p>					
環境リスク管理リーダー論(2)へ続く					

## 環境リスク管理リーダー論(2)

(Fumitake Nishimura) 【Online Class】

No. 12 (July 9) "Water Supply System Facing a Depopulation Society of Japan" (Sadahiko Itoh) 【Online Class】

No. 13 (July 16) "Solid Waste Management" (Osamu Yamamoto) 【Online Class】

No. 14 (July 23) "Ensuring Sustainability in Water Supply and Sewerage Sector" (Makoto Ibaraki) 【Online Class】

No. 15 (July 30) Student presentation (All) 【Conducted in the classroom】

第1回(4/9) ガイダンスおよび水の安全性確保(越後信哉)【オンライン授業:同時双方向型】

第2回(4/16) エネルギーと環境(尾形清一)【オンライン授業:同時双方向型】

第3回(4/23) 農業地域の水環境保全と価値創出を同時に実現するカスケード型資源循環システム(藤原拓)【オンライン授業:同時双方向型】

第4回(4/30) Bio-Circular-Greenモデルによる企業の持続可能性(Ruethai Onbuddha)【オンライン授業:同時双方向型】

第5回(5/7) 途上国における持続的農村開発にどう関わるか?—半乾燥熱帯アフリカでの現地調査から(真常仁志)【オンライン授業:同時双方向型】

第6回(5/14) 発表・討論1(全員)【オンライン授業:同時双方向型】

第7回(5/21) 発表・討論2(全員)【オンライン授業:同時双方向型】

第8回(6/4) フィードバック授業(講義室での講義はなし)

第9回(6/11) 第2部のガイダンスおよび経済と発展における日本の経験(島田洋子)【オンライン授業:同時双方向型】

第10回(6/25) 自然環境と国際協力(長谷川基裕:JICA)【オンライン授業:同時双方向型】

第11回(7/2) 琵琶湖淀川水系の環境保全策(西村文武)【オンライン授業:同時双方向型】

第12回(7/9) 日本の人口減少社会における水道システム(伊藤禎彦)【オンライン授業:同時双方向型】

第13回(7/16) 廃棄物管理(山本攻:大阪府)【オンライン授業:同時双方向型】

第14回(7/23) 水道・下水道の持続性(茨木誠:国土交通省)【オンライン授業:同時双方向型】

第15回(7/30) 学生発表(関連教員)【教室で実施】

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Positive participation and attendance (40%), and presentations and submitted reports (60%) are evaluated.

受講態度における積極性(40%)と発表・レポート(60%)により総合評価する。特に発表とレポートについては、講義を受けた後に自ら関連する内容についての知見を深めたものであることを要件とする。

### 【教科書】

Handouts.

毎回プリント配付

環境リスク管理リーダー論(3)へ続く

## 環境リスク管理リーダー論(3)

### 【参考書等】

(参考書)

The reference books will be announced at the class.

授業時に述べる。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

Necessary information will be distributed in the class.

### （その他（オフィスアワー等））

This subject will be conducted mostly online.

メディア授業科目

Check KULASIS for more information about office hours.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG04 5A832 LJ74				
授業科目名 <英訳>	構造材料特論 Theory of Structural Materials, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 寺本 篤史		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
実務に使用されている指針類を読み解きながら，鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計の方針，性能検証型一般設計法，標準仕様選択型設計法，および維持保全方法を講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計の方針，性能検証型一般設計法，標準仕様選択型設計法，および維持保全方法を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
ガイダンス（1回） 本講義の内容（授業構成，講義の内容等）と修得目標について説明する。					
鉄筋コンクリート造建物の耐久設計（8回） 用語・設計方針，設計劣化外力，限界状態，性能検証型一般設計法，標準仕様選択型設計法について講述する。					
原子力施設における建築物の維持管理（5回） 用語・維持管理の基本，要求機能とそれに関する性能，劣化事象および劣化要因，維持管理計画の策定，健全性評価について講述する。					
フィードバック（1回）					
<b>[履修要件]</b>					
建築材料，鉄筋コンクリート構造を履修していることが望ましい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各回のレポートにより，成績評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
----- 構造材料特論(2)へ続く -----					

## 構造材料特論(2)

### [参考書等]

(参考書)

『鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針・同解説』(日本建築学会)

『原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説』(日本建築学会)

(関連URL)

(特になし。)

### [授業外学修(予習・復習)等]

講義時間中に指示する。

(その他(オフィスアワー等))

[オフィスアワー](質問等の受付)講義時間中に指示する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG04 5A856 LJ74				
授業科目名 <英訳>	居住空間計画学 Dwelling Planning	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 柳沢 究		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
人間居住についての多面的考察をふまえ、居住空間の構成・再編の原理について講述する。とりわけ、居住空間の構成に大きな影響を与えると考えられる個人的な居住経験の記述分析による研究について詳細に論じる。また、これらをふまえた「住経験インタビュー」の手法を用いた演習を行い、住環境と住生活の形成に与える居住体験の影響について議論する。					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・「住経験インタビュー」の基礎的手法を習得を通じて、社会と生活の変化に応じて多様な居住の形態があることを理解する。</li> <li>・居住空間の形成が個人的・社会的な住経験に基づく住居観にいかん規定されているかを、具体的事例を通して考察できるようになる。</li> <li>・実社会における住居の多様化と質の向上に資する、居住空間に関する多様な視点と提案力を養う。</li> </ul>					
【授業計画と内容】					
概説（1回）					
・講義概要 / 履修指導 / レポート課題 出題					
居住空間計画の基礎理論（2回）					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・居住空間の体験記述からみる現代住居</li> <li>・住経験インタビューからの学び</li> </ul>					
演習1：居住空間の体験記述（4回）					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・レポート課題 の発表</li> <li>・上記にもとづく居住空間の体験記述に関するグループワーク</li> </ul>					
演習2：現代住居の変遷と住み方の多様性（7回）					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・レポート課題 の中間発表</li> <li>・他者の居住空間の体験記述からみる現代住居の変遷と住み方の多様性に関する演習</li> </ul>					
総括と議論（1回）					
・講義・発表の総括とディスカッション					
8月下旬：レポート課題 の提出					
----- 居住空間計画学(2)へ続く -----					

## 居住空間計画学(2)

### 【履修要件】

住居の平面図を描画および読解する基本的な能力を要する。  
建築計画学、住居計画学の基礎を身につけていることが望ましいが、異なる専門分野の大学院生の受講も歓迎する。

### 【成績評価の方法・観点】

平常点評価（40％）・レポート課題 の成績（60％）

平常点評価は、レポート の発表・フィードバック、レポート の中間発表・フィードバックに基づく。

・授業内での所定のレポート提出・発表・フィードバックのいずれかを行わなかった場合は不合格とする。

・出題要項を満たさないレポートは不合格とする。

・独自の工夫や詳細な考察が見られるレポートについては、高い評価を付す。

### 【教科書】

柳沢究・水島あかね・池尻隆史 『住経験インタビューのすすめ』（西山卯三記念文庫,2019）ISBN: 4909395040

### 【参考書等】

（参考書）

鈴木成文 『住まいを語る：体験記述による日本住居現代史』（建築資料研究社, 2002）

西山卯三 『住み方の記（改訂版）』（筑摩叢書, 1978）

岸政彦 『断片的なものの社会学』（朝日出版社, 2015）

菊地暁 『書いてみた生活史：学生とつくる民俗学: 学生とつくる民俗学』（実生社, 2024）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

授業の演習として、自身および両親あるいは祖父母等を対象とした、これまでの居住体験に関するインタビューおよびその結果を分析・考察するレポートを制作する。

（その他（オフィスアワー等））

中間発表実施の都合上、履修者数の上限を49名とします。上限を超える履修希望者があった場合は、第1回授業の出席者を対象に抽選等で決定します。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG04 5B014 LJ74				
授業科目名 <英訳>	建築環境計画論 Theory of Architectural and Environmental Planning I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 三浦 研		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
今後、未踏の高齢社会を迎えるわが国では、社会の活力を維持するうえで、健康寿命の伸展を可能とする建築や環境の計画が求められている。この講義では国内外の医療福祉建築の計画を具体的に学ぶほか、多様なビルディングタイプや都市プロジェクトを対象として、その最先端の計画手法や計画コンセプトを学び、次代の新しい建築を計画するための視点を学ぶ。					
<b>【到達目標】</b>					
ディスカッション、演習を通して、自ら課題を発見し、どのように解いていくのか、主体的に思考できる高度な計画力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
ガイダンス（1回） 講義の位置付け、履修上の留意点等について説明する。					
環境デザイン（2回） 医療福祉建築の計画を題材として、設計者、企画者の視点から設計計画上の留意点について学ぶ。					
建築計画の分析（11回） ビルディングタイプ、建築家の作品からコンペの入選案まで、新しい建築計画の事例や実践、計画手法や計画コンセプトを学び、次の時代にふさわしい建築の計画論を展望し、その留意点と課題について学ぶ。					
フィードバック（1回） 小レポートの記録を共有、特定のトピックスについて関連する事例を紹介する					
<b>【履修要件】</b>					
特に定めない					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各回小レポート（45%）、および授業中の発表（55%）により行う。					
<b>【教科書】</b>					
授業は配付プリント、及びプロジェクトによるスライドを用いる。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業外に取り組むレポート等の課題を課す。					
（その他（オフィスアワー等））					
E-mailでアポイントをとること。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG04 5B015 LJ74			
授業科目名 <英訳>	建築環境計画論 Theory of Architectural and Environmental Planning II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 酒谷 粹将		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>建築を対象とした計画・設計の概念に着目し、その方法やプロセスについて議論する。方法やプロセスといったメタレベルの観点から俯瞰的に計画・設計行為を捉えることで、その理解を深めることを目的とする。特にその中では建築学に限らず、機械工学や情報学、デザイン学、認知科学、組織論、教育学等における研究や理論に触れ、分野横断的に視野を広げながら、現代社会に求められる計画・設計の概念について探究する。</p>					
【到達目標】					
<p>建築の計画・設計概念の理解を深めるとともに、その方法やプロセスといった計画・設計に関わるメタレベルの概念を扱う技能を身に着ける。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>ガイダンス（1回） 授業の概要や目的、到達目標等について説明する。</p> <p>建築計画と建築設計（1回） 建築の計画と設計について、具体的な建築の事例を紹介しながらそれぞれの行為の違いや両者の関係等について論じる。</p> <p>人間と建築環境の関係性（2回） 建築計画・設計が対象とする人間 - 環境系の理論について論じる。</p> <p>計画理論や設計方法・プロセスに関する研究の系譜（3回） 今日に至るまでの計画理論や設計方法・設計プロセスに関する研究の系譜を体系的に論じる。</p> <p>対話による設計（4回） 建築分野に限らず、心理学や教育学、組織論等の多分野で扱われる「対話」の概念に触れながら、状況の変化に柔軟に応じて展開される「対話による設計」の理論について論じる。</p> <p>近年の設計方法・プロセスに関する理論・研究（3回） 近年の国内外の設計方法・プロセスに関する研究について調査し、レビューする。</p> <p>フィードバック（1回） 試験またはレポートを踏まえて、フィードバックを行う。</p>					
----- 建築環境計画論 (2)へ続く -----					

## 建築環境計画論 (2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

各回小レポート（40％）、および授業中の発表またはレポート（60％）により行う。

### 【教科書】

授業は配付プリント、およびスライドを用いて行う。

### 【参考書等】

（参考書）

ドナルド・A. ショーン（柳沢昌一，三輪建二 監訳）『省察的实践とは何か - プロフェッショナルの行為と思考』（鳳書房，2007）

Lawson, B. 『How Designers Think』（The Architectural Press, 1980）

Cross, N. 『Designerly Ways of Knowing』（Springer, 2006）

その他、必要に応じて資料等を配布し、文献を紹介する。

（関連URL）

（なし）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

授業で配布する資料をよく読んで、授業内容を復習すること。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG04 6B017 LJ74				
授業科目名 <英訳>	建築都市文化史学特論 History of Architecture and Environmental Design	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 岩本 馨		
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
巡礼を共通テーマとして、日本の宗教空間の構造と特質について講義する。日本において聖地はどのようにデザインされてきたか、どのような主体が関与してきたかを考察する。					
<b>[到達目標]</b>					
具体的な聖地の分析を通して、空間の読解方法や史料の扱い方などを身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
1 ガイダンス I 日本の観音巡礼 2 西国三十三所の成立 3 坂東三十三所と那古寺 4 秩父三十四所の戦略 II 参詣曼荼羅 5 参詣曼荼羅の世界 6 成相寺参詣曼荼羅を読む 7 聖地を歩く1（見学） 8 聖地を歩く2（見学） III 伊勢神宮と聖地 9 神宮末社遥拝所と伊勢 10 聖地天岩戸の変容 11 伊勢における摂末社巡拝 IV 写し巡礼の展開 12 都市巡礼の成立 13 写し巡礼の簇生 14 巡礼の近代 15 フィードバック					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
小レポート4回（40%）および期末レポート（60%）にて評価する。					
----- 建築都市文化史学特論(2)へ続く -----					

建築都市文化史学特論(2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

講義中で取り上げた聖地を実際に訪問することが望ましい。

**(その他(オフィスアワー等))**

iwamoto.kaoru.8r@kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG04 5B019 LJ74				
授業科目名 <英訳>	建築プロジェクトマネジメント論 Project Management	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 金多 隆 工学研究科 准教授 西野 佐弥香		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
日本におけるPM/CMの現状を解説する 実務家によるPM/CM関連の実践例を紹介する 各回の講義の後、当日の講義内容に関する質問、意見等討論					
<b>[到達目標]</b>					
プロジェクトマネジメントの基礎の理解と簡単なプロジェクトで実際に活用できる能力を身につける					
<b>[授業計画と内容]</b>					
PM/CMの基礎（2回） プロジェクトマネジメント、コンストラクションマネジメントの基礎的な内容に関して講述する。					
PM/CMを活用したプロジェクトの実践例（6回） プロジェクトマネジメント、コンストラクションマネジメントを活用した実際のプロジェクトを取り上げ、具体的な業務とその進め方、得られる成果等について実務家の講義を交えて解説する。					
PM/CMに含まれる考え方・手法の解説（2回） プロジェクトマネジメント、コンストラクションマネジメントによって実施されるプロジェクトの中で、活用される具体的な考え方、手法、道具などについて講述する。					
PM/CMに関するトピックス（2回） プロジェクトマネジメント、コンストラクションマネジメントに関する世界の動向、日本のビジネスの最前線の話を取り上げ解説する。					
PM/CMに関する討論（3回） 半期の講義の締めくくりとして、プロジェクトマネジメント、コンストラクションマネジメントについて、自由に討論する。必要に応じて、疑問・課題について解説する。最後に学習到達度の確認をフィードバック授業として行う。フィードバック授業に関しては文末の「その他」参照。					
<b>[履修要件]</b>					
学部講義「建築生産 」、「建築生産 ）」は履修済みであることを前提とする。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
100点満点とし、各回講義における小レポート（50点）、期末レポート試験（50点）を総合する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
----- 建築プロジェクトマネジメント論(2)へ続く -----					

## 建築プロジェクトマネジメント論(2)

---

### [参考書等]

(参考書)

古阪秀三 『建築生産(改訂版)』(理工図書) ISBN:978-4-8446-0863-9

古阪秀三 『建築生産ハンドブック』(朝倉書店) ISBN:978-4-254-26628-3

### [授業外学修(予習・復習)等]

適宜指示する

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワー(質問等の受付): 随時ただしe-mail予約必要(kaneta@archi.kyoto-u.ac.jp)

【フィードバック授業】期末の試験終了後、2週間程度の期間、試験結果についての学生からの質問等を受け付け、メール・面談等で回答する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 6B030 LJ74			
授業科目名 <英訳>	応用固体力学 Applied Solid Mechanics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 荒木 慶一 工学研究科 准教授 張 景耀		
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
連続体を対象として，応力テンソル，ひずみテンソル，構成法則の基礎概念を論じて，仮想仕事式に基づき境界値問題を定式化する。変位法に基づき梁や板など構造要素の近似定式化法について述べる。また，有限変形や弾塑性構成則についても論ずる。					
【到達目標】					
連続体力学の基礎理論の習得					
【授業計画と内容】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力テンソルとひずみテンソル（3回） テンソル解析の基礎と応力テンソル，ひずみテンソル，構成則の基礎について解説する。</li> <li>・ 保存則と境界値問題（2回） 保存則と変位法に基づく境界値問題について解説する。</li> <li>・ 幾何学的非線形（2回） 有限変形理論に基づく応力テンソルとひずみテンソルについて解説する。</li> <li>・ 板理論（2回） 連続体の基礎式を用いて，変位法に基づく板理論（厚板・薄板）の定式化を誘導する。</li> <li>・ シェル理論（2回） アーチとケーブルの扱いと，薄膜理論に基づきシェルの定式化を示す。</li> <li>・ 材料非線形（3回） 非線形弾性則と弾塑性構成則の基礎概念について述べる。</li> <li>・ 学習到達度の確認（1回） 授業全体の学習到達度の確認を行う。</li> </ul>					
【履修要件】					
建築構造力学，線形代数，ベクトル解析の知識を前提とする。 令和4年度以前の「応用固体力学I」または「応用固体力学II」に合格した学生の履修を認めない。					
【成績評価の方法・観点】					
【評価方法】 期末試験により評価する。					
【評価方針】 到達目標について，工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。					
【教科書】					
授業中に指示する					
----- 応用固体力学 (2)へ続く -----					

## 応用固体力学 (2)

---

### [参考書等]

(参考書)

大崎純, 竹内徹, 山下哲郎 『シェル・空間構造の基礎理論とデザイン』 (京大出版会, 2019) ISBN: 978-4-8140-0196-5

### [授業外学修 (予習・復習) 等]

適宜指示する。

### (その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B035 LJ74			
授業科目名 <英訳>	人間生活環境デザイン論 Design Theory of Architecture and Human Environment	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 神吉 紀世子		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>都市・地域の生活環境は、人間活動と環境との動的相互作用によって生成されるものである。そこには、機能・性能から価値・意味まで多層に及び、時と共に推移していく複雑な関係が見出される。魅力的な場所の形成をめざして展開してきた、建築行為、生活文化の継承展開、環境との共存関係の形成等、様々な切り口でおこなわれる人間活動と環境の関係性の再構築・最価値化を可能にする統合的デザインの在り方を考察する。とりわけ、従来の都市・地域計画が機能配置への特化と部門計画別の部分目的化を内包したシステムに固定化し、柔軟で豊かな人間と環境の関係を扱うことに成功してこなかったこと、その結果、環境の均質化、意味の喪失、多様な価値づけへの連動の不足を招いてきたことを意識し、将来の新たな都市・地域計画の在り方についてとりあげる。建築や都市・地域空間の形成原理を解読するとともに、人間活動と環境の多層性を解読する取り組み、解読された関係からの具体的な都市・地域づくり、景観デザイン、コミュニティ・デザインへと導く取り組みに着目し、これまでの都市計画・農村計画の実績を再評価し、今後の社会における住み心地のよい魅力的な環境をデザインする理論と可能性と発展方向について講述する。</p>					
【到達目標】					
<p>主としてこの半世紀の都市・農村におけるまちづくり・地域づくりの実績史を把握する。さらに、都市の拡大および縮小の傾向、農山漁村地域の都市化および衰退の傾向、各地の人口や世帯の変動等、従来になかった変化が生じつつあるなかで、都市計画・農村計画において求められている新たな展開について、問題意識や各自が積極的提言・アイデアを形成することを目標とする。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>イントロダクション（1回） 講義の予定、各回講義の位置づけ、当該テーマの研究史等についての説明を行う。</p> <p>居住権を守り、歴史の蓄積をも尊重する、本当のLandscapeとしての景観評価と法制度の関係（5回）</p> <p>本来景観という概念は100年前から地理学で用いられ、地域を正當に評価する概念だったが、世界遺産を筆頭に、法定の保存対象を規定する手段は、たびたび、地域の居住権（Housing Rights）を軽視し、時に排除する。歴史的な農村地帯と都市拡大に伴い成立した郊外、旧市街地、いずれも、Housing Rights問題を含めて、居住施策としてのデザイン論の動きを議論し、実践性を伴いつつ考察する：</p> <p>(1)動的オーセンティシティ（Dynamic Authenticity）の提唱 - 景観とは元来「見えないものごと」の理解を扱う  (2)地域コミュニティとその自立・自己決定が説明する無形の真実性（西陣小学校）  (3)生物学的知見からみる、高野山周辺の世界遺産（文化的景観）  (4)重文高野口小学校はどう残ったのか - 地域の思惑の全部をみる本当の参加論 - 重文が守るのではなく、守った後からやってくる  (5)2つの居住政策論1990年代 - 住田昌司と延藤安弘、政策と運動の同時存在</p> <p>東南アジアの都市・農村とダイナミズム型計画制度（2回）</p>					
人間生活環境デザイン論(2)へ続く					

## 人間生活環境デザイン論(2)

現在行われている都市・農村の空間計画の見直しに関して行われている議論と、変革にむけたロードマップ上の課題を考察する。とくに、東南アジアにおける居住者の参画主体性を基盤に実践されている、地域性を大胆に許容する計画制度の最先端を取り上げ、計画制度にダイナミズムが内包される可能性について検討する。

Cultural Landscape / Historic Urban Landscape、評価と保全の展開の実際（6回）【メディア授業：同時双方向型】

多角的な地域史の重層性を読み解き、各層の現れから評価する、文化的景観（Cultural Landscape）、歴史的都市景観（Historic Urban Landscape）として捉え保全を図っている、実際の実例地域を知る。これらの概念は、Landscapeが動的なものであり、暮らし・営みの変動とともに将来へと変遷していく現象を包含した地域の捉え方であり、評価の緻密さ、将来計画の創造性は、地域ごとに特色をもって展開されてきており、それら事例を具体的に見聞することが重要である。この項目は、教員が現地からオンライン中継するメディア授業を取り入れ、重要な実例地域の状況と課題・可能性を考察する講義とする。主な対象地は次のとおりである。

- (1)P.Falini先生によるイタリア世界遺産の挑戦性（オルチャ、アッシジ、他）
- (2)IPAと子どもにやさしいまち（タイ・バンコク）
- (3)1000年の重層とスプロール市街地、歴史的風致維持向上計画の役割（向日市）
- (4)生業系文化的景観は守れるか - 日根荘、遊子水荷浦、バリ島
- (5)重要伝統的建造物群保存地区は現代の縮小社会でどう機能するのか（湯浅町）
- (6)紀伊山地の霊場と参詣道 - 世界文化遺産の中の現代建築（田辺市）

ディスカッション（1回）

講義テーマの中から論点を選び、都市・地域空間の構成・管理パラダイムの転換について、将来課題の抽出、提言のまとめと議論を行う。

### 【履修要件】

特に定めない。

### 【成績評価の方法・観点】

レポートによる（期間中、2回実施の予定）

### 【教科書】

教科書は使用しない。各講義ごとに参考図書・論文・資料を講義中に紹介・参照する。

### 【参考書等】

（参考書）  
講義資料を配布する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

人間生活環境デザイン論(3)へ続く

## 人間生活環境デザイン論(3)

(その他(オフィスアワー等))

メール (kanki@archi.kyoto-u.ac.jp) または、LMS上で、逐次連絡する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG04 5B036 LJ74				
授業科目名 <英訳>	建築史学特論 History of Japanese Architecture	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 富島 義幸		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
建築の造形や空間構成が、仏教の教義・儀礼とどのようにかかわっているのか。現存する仏教建築、文献をもとに講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
建築史学研究における課題を発見し、解決方法を自ら模索できるようになる。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
序 建築と仏教教義・儀礼 （1回）					
密教の建築 1（5回） 密教の曼荼羅と建築造形・空間構成の関係について					
密教の建築 2（4回） 密教の儀礼（修法・灌頂）と建築空間構成の関係について					
浄土信仰の建築（4回） 阿弥陀堂の建築造形と浄土信仰の関係について					
学習到達度の確認（1回） 学習到達度の確認					
<b>[履修要件]</b>					
漢文読解能力を前提とする					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
講義中および期末のレポート					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義でとりあげた歴史的な建築を実際に見に行くことが望ましい。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG04 5B037 LJ74			
授業科目名 <英訳>	建築設計力学 Design Mechanics for Building Structures		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 五十子 幸樹 工学研究科 准教授 藤田 皓平	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>建築構造物を対象として，構造設計の基礎となる力学および関連する最適化手法や逆問題型手法について解説する。従来の試行錯誤的な構造設計過程を見直し，設計目標を満たす構造物を合理的に見出す方法について解説する。さらに，性能に基づく設計法（Performance-based Design）についても解説する。</p>					
[到達目標]					
<p>建築構造物の構造設計の基礎となる力学を修得する。さらに，最適化手法や逆問題型手法などの新しい理論や手法を修得し，設計目標を満たす構造物を合理的に見出す力を身につける。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>第1回 逆問題の概念 ふるまい解析と逆問題の概念について例（せん断型構造物モデル等）を用いて講述する。</p> <p>第2回 構造システムの混合型逆問題 振動における混合型逆問題の分類について解説し，混合型逆固有モード問題の解法について解説する。</p> <p>第3回 建築ラーメンのひずみ制御設計 単純モデル（肘型ラーメン等）を用いてひずみ制御設計について解説を行う。</p> <p>第4回 設計感度解析を用いた逆問題 静的荷重に対する最も基礎的な設計感度解析（直接法）について解説し，それを組み込んだ逆問題型設計法について講述する。</p> <p>第5回 地震時応答制約設計 応答スペクトルで表現される設計用地震動の取扱いと，せん断型構造物モデルの地震時応答制約設計について解説する。</p> <p>第6回 性能明示型構造体系 Performance-based Designについて解説し，逆問題型設計法との関係についても講述する。</p> <p>第7回 演習 逆問題型設計法に関する演習を行う。</p> <p>第8回 建築設計力学と構造最適化 最適化問題の事例を紹介し，最適化問題の記述方法について解説する。</p> <p>第9回 数理計画法の基礎 - 線形計画法 - 最適化問題を解くための代表的な手法である数理計画法について，線形計画法を中心に解説する。</p>					
建築設計力学(2)へ続く					

## 建築設計力学(2)

また、代表的な解法を解説する。

第10回 数理計画法の基礎 - 非線形計画法 -  
非線形計画法について、代表的な解法を解説する。

第11回 設計感度解析  
構造物の静的応答と固有振動数の設計パラメータの変化に関する変化率（設計感度係数）を求める手法を解説する。

第12回 骨組最適化への応用  
数理計画法を用いたラーメン構造の骨組最適化について解説する。

第13回 免制振構造の最適化  
エネルギー吸収デバイスを有する免制振構造の最適化について、最適化問題の定式化と、その解法を解説する。

第14回 ロバスト最適設計問題  
種々の不確定性を考慮した設計問題について解説をし、ロバスト最適設計問題の記述とその解法を解説する。

定期試験

第15回 フィードバック

### 【履修要件】

建築構造力学，初等線形代数学，初等微分積分学の知識を前提とする。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

定期試験（70%）+ 平常点評価（30%）

平常点評価は授業への参加状況，小レポートの評価により行う。

#### 【評価方針】

到達目標について，工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### 【教科書】

講義プリントを配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

日本建築学会編，建築構造物の設計力学と制御動力学，応用力学シリーズ2, 1994.

日本建築学会編，建築最適化への招待，日本建築学会，2005.

建築設計力学(3)へ続く

### 建築設計力学(3)

日本建築学会編，構造最適化の最近の発展と設計への応用事例, 応用力学シリーズ14, 2020.

#### [授業外学修（予習・復習）等]

講義の理解度を深めるために，小レポートを数回実施する。  
構造最適化に際して，プログラムの作成なども含む。

#### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B038 LJ74			
授業科目名 <英訳>	人間生活環境認知論 Theory of Cognition in Architecture and Human Environment	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 石田 泰一郎		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
生活環境における人間の視知覚や認知の特性に基づいて、視環境設計の基礎となる考え方を講述する。また、関連する照明工学や色彩工学の基礎事項と最新動向についても解説する。さらに、学生発表と討論形式を取り入れることによって理解の習熟を図る。					
【到達目標】					
生活環境における人間の視知覚や認知の働きを理解し、照明工学、色彩工学などの知識を応用することによって、視環境の課題を基礎から考察できるようになる。また、人間に相応しい視環境を設計するための基盤となる知識、考え方を習得する。					
【授業計画と内容】					
1. イントロダクション（1回） 視環境と人間 生活環境の光と色					
2. 光と色の記述（2回） 測光と測色システム 表色系の発展 環境における光と色の知覚					
3. 視覚認知とその理論（1回） 表面の明るさ・色の知覚 空間知覚 視覚理論					
4. 光源とその評価（1回） 光源の種類 色温度 演色性					
5. 光環境設計の基礎（1回） 光環境の心理評価 明るさ感、活動感 色光照明の効果 光と生理機構					
6. ものを見る視覚の働き（1回） 視野と眼球運動 中心視と周辺視 視覚探索					
----- 人間生活環境認知論(2)へ続く -----					

## 人間生活環境認知論(2)

### 7. 視覚・色彩情報の基礎（1回）

色による分類・探索  
色のカテゴリー

### 8. 色覚の多様性（1回）

加齢効果  
色覚の多様性  
ユニバーサルデザイン

### 9. 色彩の心理（1回）

色彩心理  
配色  
建築の色彩

### 10. 学生課題発表（5回）

視環境調査の課題に関する学生発表と議論を行う。  
授業のフィードバックを含む

#### 【履修要件】

特になし

#### 【成績評価の方法・観点】

レポート課題（課題発表を含む）60%，平常点40%を総合的に評価する。  
レポート課題については到達目標の達成度に基づき評価する。  
平常点評価には、小テスト，授業への参加状況の評価を含む。

#### 【教科書】

授業資料を配付する。

#### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

#### 【授業外学修（予習・復習）等】

授業内容を見直し疑問点を自ら学習したり，学んだことを実際の視環境に適用して考えたりすることによって，理解を深めることが望ましい。

#### （その他（オフィスアワー等））

質問などは随時受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B040 LJ74			
授業科目名 <英訳>	構造解析学特論 Analysis of Structures, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 荒木 慶一 工学研究科 准教授 張 景耀	
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
有限要素法など変分原理やエネルギー原理に基づく連続体の近似解析法の基礎理論について講義する。1次元及び2次元連続体に対し種々の要素を用いた解法を具体的に解説する。また非線形構造解析の基礎的な理論およびアルゴリズムについて講述する。					
[到達目標]					
先端構造解析の基礎理論の理解					
[授業計画と内容]					
ピン接合構造の解析法（3回） 3次元ピン接合構造の釣合い方程式および剛性行列を誘導し，それらを利用した張力構造の自己釣合い形状決定法と安定性理論について概説する。					
有限要素法の基礎（2回） 単純かつ汎用的な要素の代表例として（二次元）三角形要素を取り上げ，要素剛性行列，外力ベクトル，コンシステント質量行列などの定式化の基本概念を解説する。解析モデル全体の剛性行列（系剛性行列）を誘導し，有限要素法の全体の流れを概説する。					
アイソパラメトリック要素と構造要素（2回） 実用上用いられることが多いアイソパラメトリック要素と構造要素の定式化を解説する。アイソパラメトリック要素の具体例として（二次元）四角形要素を取り上げる。構造要素の代表例として梁要素を取り上げ，要素剛性行列を誘導する。					
境界要素法（2回） 境界要素法は，未知量が境界上にしかないため，無限領域や半無限の解析領域，対象領域の形状が変化する問題を効率よく解くことができる。構造解析に多用される有限要素法と比較しながら，境界要素法の定式化を解説する。					
非線形構造解析の基礎（2回） 非線形構造解析の概要について述べる。非線形方程式の解法として一般に用いられるニュートン法について解説する。次に準静的問題における増分解析の定式化について解説を行う。動的解析法には様々な方法があるが，一般に，非線形問題を解くには直接積分法と呼ばれる手法が用いられる。ここでは直接積分法の定式化と解法のアルゴリズムを具体的に解説する。					
弾塑性解析と幾何学的非線形解析（2回） 弾塑性則では，負荷と除荷の場合で剛性が異なるため，載荷履歴に応じて応力速度を積分することで応力の履歴を求める必要がある。ここでは汎用非線形有限要素法で用いられることが多い応力積分法として，リターンマッピングと呼ばれるアルゴリズムを用いた解析法について解説する。また幾何学的非線形解析のさまざまな方法（荷重増分法，変位増分法，弧長増分法など）についても解説を行う。					
----- 構造解析学特論(2)へ続く -----					

## 構造解析学特論(2)

### 構造物の安定論と座屈解析法（1回）

一般安定理論に基づく座屈の基礎概念と，臨界点の分類（極限点と分岐点）について解説し，線形座屈解析，非線形座屈解析のさまざまな方法を講述する。さらに，弾塑性座屈の概念を，簡単な剛体バネモデルを用いて解説する。

### 学習到達度の確認（1回）

#### 【履修要件】

前期の応用固体力学の授業内容を修得していることが望ましい。

#### 【成績評価の方法・観点】

##### 【評価方法】

期末試験（80点），レポート（20点）により評価する。

##### 【評価方針】

到達目標について，工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

#### 【教科書】

なし

#### 【参考書等】

（参考書）

授業中に資料を配布する。

#### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

（その他（オフィスアワー等））

適宜演習を行う。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B043 LJ74			
授業科目名 <英訳>	コンクリート系構造特論 Concrete Structures, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 谷 昌典	
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>コンクリートと鋼材の材料理論と力学理論に基づく，コンクリート系建築構造物（鉄筋コンクリート構造，鉄骨鉄筋コンクリート構造およびプレストレストコンクリート構造など）の構造設計理論について講述する。各種構造部材の終局限界状態における構造性能の評価手法およびその理論的背景にある材料構成則について講述し，有限要素法などの構造解析への適用法についても解説する。適宜演習を課す。</p>					
[到達目標]					
<p>コンクリートと鋼材の材料理論と力学理論に基づく，コンクリート系建築構造物（鉄筋コンクリート構造，鉄骨鉄筋コンクリート構造およびプレストレストコンクリート構造など）の構造設計理論を理解し活用できる。各種構造部材の終局限界状態における構造性能の評価手法およびその理論的背景にある材料構成則を理解し，有限要素法などの構造解析に適用できる。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>コンクリート系部材の終局限界状態（5回）  コンクリート系構造物が高い耐震性能を有するために必要と考えられる部材の靱性能に関する基礎的知識と設計方法について解説する。具体的には，梁および柱の塑性ヒンジ部分において，拘束コンクリートが曲げ抵抗機構に与える影響や，基本的なせん断抵抗機構に関する基礎理論を講述する。さらに，性能評価型設計で用いられる曲げ終局耐力やせん断終局強度および曲げ終局耐力とせん断終局強度の比率に基づく部材変形性能等の算定法について紹介する。</p> <p>コンクリート系部材の長期性状（3回）  コンクリート系部材にとって長期荷重下で問題となるひび割れと変形について解説する。コンクリートのクリープ，乾燥収縮の評価法，およびこれらの要因が部材や構造体に及ぼす影響について講述する。</p> <p>既存鉄筋コンクリート建物の耐震診断と補強（3回）  既存鉄筋コンクリート建物の耐震診断法と診断結果に基づく耐震補強設計と利用される工法について解説する。コンクリートの中性化に基づく建物経年劣化の判定，建物の平面的立面的不整形の判定，部材の変形性能と終局強度に基づく建物強度評価について詳述する。新しい耐震補強工法についても紹介する。</p> <p>プレストレストコンクリート構造の設計と理論（3回）  プレストレストコンクリート（PC）構造について常時荷重下および地震時での挙動について解説する。PC構造部材の挙動解析およびこれを用いた構造設計理論を講述する。コンクリートのクリープ挙動に基づくPC構造の変形と応力再配分，曲げとせん断に対する抵抗機構，部材の履歴復元力特性に基づくPC建築構造物の地震動に対する応答解析などについて詳述する。また，PC建築物の構造設計についても解説する。</p> <p>フィードバック（1回）</p>					
----- コンクリート系構造特論(2)へ続く -----					

## コンクリート系構造特論(2)

---

### 【履修要件】

コンクリート材料および鋼材と建築構造に関する基礎知識を前提とする。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

レポート（70点）および講義への参加状況（30点）により評価する。

#### 【評価方針】

到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### 【教科書】

指定しない。適宜資料を配付する。

LMSにて講義資料，演習課題などを配布する。

### 【参考書等】

#### （参考書）

R. Park and T. Paulay, Reinforced Concrete Structures, John Wiley & Sons, Inc.

T. Paulay and N. J. Priestley, Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley & Sons, Inc.

T. Y. Lin, Design of Prestressed Concrete Structures, John Wiley & Sons, Inc.

M. P. Collins and D. Mitchell, Prestressed Concrete Structures, Prentice Hall

日本建築防災協会「2017年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説」

他は講義において紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

質問等を通しての，講義への積極的な参加を期待する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B044 LJ74			
授業科目名 <英訳>	耐震構造特論 Earthquake Resistant Structures, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 谷 昌典	
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>建築構造物の耐震設計に関わる基礎理論，応用理論および実際の設計法について論じる。耐震構造における柱，梁および壁など各種構造部材の性能評価および強度序列とその意味，骨組の平面的および立面的非整形性と地震時応答の関係，地震エネルギーの消費機構と望ましい架構崩壊形など，耐震設計の基本となる事項について講述する。構造実験により得られる部材や骨組要素の強度，剛性，履歴復元力特性，等価粘性減衰定数を耐震設計に利用する方法についても解説する。弾塑性応答を簡便に取り扱える等価線形化法などの近似法についても述べる。適宜演習を課す。</p>					
【到達目標】					
<p>建築構造物の耐震設計に関わる基礎理論，応用理論，実際の設計法および耐震性能評価について理解すること。国内外の現行耐震設計法とその違いを理解し，簡単な実建物の耐震設計および耐震性能評価を行うことができるようになること。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>過去の地震被害の教訓と被災建物の震後診断（4回）          近年発生した地震の現地被害調査結果を紹介し，地震被害の典型例と被害要因について解説する。また，被災建物の震後診断法として，応急危険度判定や被災度区分判定に関して講述し，その目的位置付け，具体的な手順やその理論的背景などについて，過去の地震被害の事例を用いて解説する。</p> <p>耐震設計の基本（4回）          耐震構造における柱，梁および壁など各種構造部材の耐震性能，骨組の平面的および立面的非整形性と地震時応答の関係，地震エネルギーの消費機構と望ましい架構崩壊形など，耐震設計の基本となる事項について講述する。構造実験により得られる部材や骨組要素の強度，剛性，履歴復元力特性，等価粘性減衰定数を耐震設計に利用する方法についても解説する。</p> <p>Capacity Designを用いた耐震設計（3回）          Capacity Designを用いた構造物の耐震設計に関して講述する。耐震構造における柱，梁および壁など各種構造部材の強度序列とその意味，構造物に要求される耐震性能，設計用外力と部材や建物の耐力および変形性能について解説する。</p> <p>構造設計法の基本概念とその変遷について（3回）          これまでの鉄筋コンクリート構造の構造設計に関する規基準類の基本概念とその変遷について講述する。具体的には，建築基準や日本建築学会の鉄筋コンクリート構造計算規準をはじめとする規準・指針について解説する。</p> <p>フィードバック（1回）</p>					
----- 耐震構造特論(2)へ続く -----					

## 耐震構造特論(2)

### 【履修要件】

振動論，鉄筋コンクリート構造に関する知識を前提とする。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

レポート（70点）および講義への参加状況（30点）により評価する。

#### 【評価方針】

到達目標について，工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### 【教科書】

指定しない。適宜資料を配付する。  
LMSにて講義資料，演習課題などを配布する。

### 【参考書等】

#### （参考書）

R. Park and T. Paulay, Reinforced Concrete Structures, John Wiley & Sons, Inc.

T. Paulay and N. J. Priestley, Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley & Sons, Inc.

他は講義において紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

質問等を通しての，講義への積極的な参加を期待する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B046 LJ74			
授業科目名 <英訳>	建築振動論 Dynamic Response of Building Structures	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 防災研究所	准教授 教授	杉野 未奈 西嶋 一欽
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>建築物の耐震設計においては、建設サイトの地盤や建築物の非線形性・連成挙動を考慮することが重要であり、設計法も実用化されつつある。本講義では、建築物の地震応答評価に関わる重要な理論を講述した後、地盤・構造物連成系の動的相互作用問題に関する解析法や耐震設計法について講述する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>建物の地震時の挙動を正しく評価し、耐震性能を正しく評価することを可能とする。実務で使用する振動解析プログラムの中身が理論的に理解できるようにする。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>周波数解析と時刻歴解析の基礎（3回） 1 自由度系の地震応答評価を例として、周波数解析と時刻歴解析について統一的な説明を行うとともに両者の特長と解析を行う上での注意事項について、実践的な観点から説明を行う。</p> <p>建築物の応答解析と減衰評価（2回） 実験や観測に基づく建築物の減衰定数の評価法について説明する。また、建築物の地震応答解析モデルを作成する上での減衰評価法について説明する。</p> <p>建築物と地盤の動的相互作用、ねじれ振動（4回） 多自由度系の振動の例として、基礎・地盤の動的相互作用とねじれ振動について後述する。動的相互作用を表現する地盤ばねや基礎入力動の特性と建物応答の関係について講述する。次に、地盤や基礎形式の違いが相互作用特性に与える影響について講述する。最後に、動的相互作用を考慮した実用的解析法について説明する。また、ねじれ振動に対する運動方程式や建築物の応答特性について説明する。</p> <p>ランダム振動論（5回） 構造物の応答を確率量として評価するランダム振動論の初歩について講述する。特に、線形系の定常ランダム応答や非定常ランダム応答、初通過理論などについて説明する。</p> <p>フィードバック（1回） 質問を受け付け、メール等で回答する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>基本的な振動論の知識（1自由度系や多自由度系の線形応答）は有していることを前提としている。</p>					
----- 建築振動論(2)へ続く -----					

## 建築振動論(2)

### [成績評価の方法・観点]

#### 【評価方法】

レポート課題により成績評価する。

#### 【評価方針】

到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### [教科書]

指定しない。

### [参考書等]

#### (参考書)

柴田明德 『最新耐震構造解析(第3版・補訂版)』(森北出版,2021) ISBN:9784627520943

大崎順彦 『建築振動理論』(彰国社,1996) ISBN:9784395004553

日本建築学会 『建物と地盤の動的相互作用を考慮した応答解析と耐震設計』(2006) ISBN:9784818905658

#### (関連URL)

(なし)

### [授業外学修(予習・復習)等]

学部の耐震構造の内容を予習して講義に臨むこと。講義で説明された理論を毎回1時間程度復習すること。

### (その他(オフィスアワー等))

[オフィスアワー](質問等の受付)授業終了後、メール。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B052 LJ74			
授業科目名 <英訳>	構造安全制御 Control for Structural Safety		担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 教授 池田 芳樹 防災研究所 准教授 倉田 真宏	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
本講義では、地震や風などの動的外乱に対する建築構造物の応答を制御することにより安全性を向上させることを命題として、極限解析や弾塑性地震応答解析を用いて構造物の構造安全性を定量化する方法について述べる。積極的に応答を制御するための各手法（免震、制振等）の理論的、実験的背景を詳述する。また構造物応答と被害を確率的に評価する手法について説明する。					
<b>[到達目標]</b>					
耐震設計の高度化に資する新しい技術に関連して、その基礎となる理論を学ばせつつそれらが実践に供される手順を習得させる。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
Seismic Response, Seismic Isolation, and Vibration Damping (Seismic) (1 time) Basic concepts of seismic resistance, base isolation, and vibration control (seismic), overview of seismic isolation and vibration control					
Structures with tuned dampers (1 session) Response and design of TMD; Response and design of TLD					
Active vibration control (1 session) Basic characteristics of active vibration control, AMD					
Displacement-dependent dampers (1 lecture) Displacement-dependent dampers: (1) historical dampers; (2) buckling-restrained braces; (3) friction dampers					
Velocity-dependent damper (1 time) Velocity-dependent damper: (1) Maxwell model; (2) Visco-elastic damper; (3) Oil damper					
Horizontal dynamic seismic isolation structure (1 time) Horizontal dynamic base isolation: isolators and dampers					
Evaluation of building dynamics based on vibration measurement (1 lecture) Evaluation of building dynamics based on vibration measurements: (1) Least squares method and system identification; (2) Mode identification					
Various seismic design concepts (2 sessions) Concepts of seismic design: (1) Uncertainty of earthquake motion; (2) Performance-based design method; (3) Capacity Design					
Simple performance evaluation method (1 session) Simplified performance evaluation method: (1) Equivalent one mass system; (2) Capacity Spectrum method					
----- 構造安全制御(2)へ続く					

## 構造安全制御(2)

Probabilistic evaluation of seismic performance (2 sessions)

(1) Dynamic incremental analysis method; (2) Fragility curve; (3) Damage analysis flow

Seismic retrofitting (2 sessions)

(1) Design method; (2) Effect of reinforcement

### 【履修要件】

構造解析および振動論の基本知識を前提とする。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

期末試験に80点を、レポートに20点を配分して評価する。

#### 【評価方針】

到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する

### 【教科書】

なし

### 【参考書等】

(参考書)

講義中に資料を適宜配布する。

### 【授業外学修(予習・復習)等】

適宜講義中に指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B053 LJ74			
授業科目名 <英訳>	建築環境物理学特論 Physics in Architectural Environmental Engineering,Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 小椋 大輔 工学研究科 准教授 伊庭 千恵美		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
建築環境物理学から、予測・制御手法の基礎となる理論と応用、建物の物理環境等の指標に基づく性能要求と、建物の温熱・空気環境、建築設備、壁構成等を計画・設計する際に必要となる熱・湿気・空気等の性能構成との物理的対応関係について述べる。					
<b>[到達目標]</b>					
建築環境・設備・壁構造において性能評価に用いられる物理環境要素について理解を深め、物理環境の形成に影響を与える熱・物質等の移動現象のメカニズムとその定量的評価方法を理解し、その設計手法の基礎を学ぶ。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
イントロダクション（全1回） 講義内容の概要と授業の進め方について説明する。					
物理的環境の性能基準（1回） 熱、空気、音、光を含む物理的環境の性能基準					
建物全体の様々な物理的環境要素の性能要件と評価方法（全12回） 熱、音、視覚、臭気の快適性、熱的快適性、生理学的基础、自律制御システム、定常状態における熱的快適性、適応モデル、非一様・非定常状態における熱的快適性、音環境快適性、許容できない騒音の影響、光環境快適性、嗅覚環境快適性、健康と室内環境の質、屋外と屋内の汚染関係、建築物におけるエネルギー消費量とその予測・計算方法、省エネルギー方法等					
学習到達度の確認（1回） 学習到達度を確認する。					
<b>[履修要件]</b>					
建築環境工学「建築設備システム」等の学部科目（環境系）が前提となる。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
平常点（教科書の担当部分の発表など）（60%）および最終レポート（40%）による評価。 担当部分の発表およびレポートについては到達目標の達成度に基づき評価する。 平常点評価には、授業への参加状況の評価を含む。					
----- 建築環境物理学特論(2)へ続く -----					

## 建築環境物理学特論(2)

### [教科書]

Hugo Hens, Applied Building Physics #8211 Ambient Conditions, Functional Demands, and Building Part Requirements-, Ernst & Sohn WiLey, Third Edition, 2023

### [参考書等]

(参考書)  
講義中に指示する。

### [授業外学修(予習・復習)等]

I適宜指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B055 LJ74					
授業科目名 <英訳>	建築設備システム特論 Building Equipment Systems		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 教授	伊庭 千恵美 小椋 大輔	
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
【授業の概要・目的】							
空調に用いられる各種設備に関して、その容量の決定法、建築計画と整合したシステムとしての設計方法について講義する。最適設計の観点より、経済性や温熱環境性などの評価基準と制約条件、それらの物理的・数学的モデル化、実行可能解の探索と種々の最適化の手法などについても説明する。以上の基礎として、熱水分収支の考え方、熱交換器周りの伝熱、配管・ダクト・ポンプなど搬送系の扱い、吸収式冷凍機をはじめとする相変化を伴う物質移動の理論についても講述する。							
【到達目標】							
建築設備システムにおける熱物質収支と最適設計の考え方を理解する。							
【授業計画と内容】							
<p>概論(1回) 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。</p> <p>設計問題(2回) 建築設備システムの定義、設備計画の考え方、経済をはじめとする評価の考え方と、最適計画法の必要性について説明する。</p> <p>建築設備システムを構成する要素(3回) 熱交換器、ファン、ポンプ、冷凍機、冷却塔などの建築設備に関連する基礎的事項を説明する。</p> <p>関数近似(2回) 設備システムの構成要素における温度や圧力、流量等のデータから関数を作成する手法を説明する。</p> <p>最適化問題(2回) 設備システムを対象として、最適化問題としての定式化を行う。</p> <p>最適化手法(2回) 微分法をはじめとした種々の最適化手法について説明する。</p> <p>演習(2回) 講義内容の理解度を高めるため、講義内容に関連した演習を行い、解説する。</p> <p>学習到達度の確認(1回) 講義の理解と習熟度の確認を行う。</p>							
【履修要件】							
建築環境工学、建築設備システムなどの学部科目の知識を前提とする。							
----- 建築設備システム特論(2)へ続く -----							

## 建築設備システム特論(2)

### [成績評価の方法・観点]

#### 【評価方法】

レポート試験の成績（40％） 平常点評価（60％）  
平常点評価には、講義での発表または課題の提出を含む。

【評価方針】 レポートおよび発表については到達目標の達成度に基づき評価する。

### [教科書]

Design of Thermal Systems (Third Edition), W. F. Stoeker, McGRAW-HILL BOOK Co, 1989  
Design and Optimization of Thermal Systems (Third Edition), Y. Jaluria, CRC Press, 2020  
その他必要に応じてプリントを配布する。

### [参考書等]

（参考書）

授業中に紹介する

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する。

（その他（オフィスアワー等））

質問は随時受け付けます。メールで連絡してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 6B062 SJ74			
授業科目名 <英訳>	建築学特別演習 I Seminar on Architecture and Architectural Engineering, I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 荒木 慶一	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>建築学の諸分野に関する学生の研究テーマを中心に、当該分野で重要な役割を果たしている古典的な論文あるいは周辺関連領域まで含めた範囲の最新の論文を読解させつつ、その内容についての討論を通じて、研究成果ならびに多様な研究方法、評価方法を習熟させる。従来の研究方法を理解させるだけでなく、従来の研究方法にとらわれない自由な発想を喚起する指導を行う。他の学生との討論を通じて問題発見、解決能力を養成する指導を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>学生の研究テーマに関連する分野において、これまでの問題と、それがどのように解決されていたかを理解できること。また、自ら問題を発見し、それを解決するにはどのような困難があるのかを理解できること。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>研究指導・演習（15回） 合計15回以上の研究室ゼミと学生個別の研究打合せおよび指導を行う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>M1での履修を原則とする。</p>					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>ゼミでの発表や討論を通じ、学生の研究方法・評価方法の習熟度の他、情報収集能力、問題発見能力や課題解決能力を総合的に判断する。研究会や報告書等をもとに複数人で評価する。</p>					
<b>[教科書]</b>					
<p>演習中に指示する。</p>					
<b>[参考書等]</b>					
<p>（参考書） 演習中に指示する。</p>					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
<p>適宜指示する</p>					
<p>（その他（オフィスアワー等））</p>					
<p>オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。</p>					

科目ナンバリング		G-ENG04 6B063 SJ74			
授業科目名 <英訳>	建築学特別演習II Seminar on Architecture and Architectural Engineering, II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 荒木 慶一	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>建築学の諸分野に関する学生の研究テーマを中心に、周辺関連領域まで含めた範囲の最新の論文について、その手法・成果を習熟させるとともに、自らの研究テーマに関する目標設定と、目標に到達するための方法論について研究指導を行う。また、学生の研究成果を、学会などの外部へ発表するための基本的な論文作成技術の指導を行う。さらに、自らの研究テーマの当該分野における位置付けや、得られた成果の意義、今後の発展性について十分な議論を行い、独自に研究を遂行し、それを外部に向けて発信し得る能力を養成する指導を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>学生の研究テーマに関連する分野において、自ら発見した問題について、その問題をどのように、どこまで解決するのかの目標を自ら設定できること。また、その問題を適切にプレゼンテーションし、討論を通じて問題解決の効率化を図ることのできる技術を身につけること。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>研究指導・演習（30回） 合計30回以上の研究室ゼミと学生個別の研究打合せおよび指導を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
M2での履修を原則とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<p>ゼミや学会での発表や討論を通じ、独自に研究を遂行し得る研究管理能力やプレゼンテーション能力などを総合的に判断する。研究会や報告書等をもとに複数人で評価する。</p>					
<b>【教科書】</b>					
演習中に指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
<p>（参考書） 演習中に指示する。</p>					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG04 8B069 LJ74				
授業科目名 <英訳>	建築技術者倫理 Architectural Engineer Ethics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 教授 准教授 准教授 准教授 准教授	金多 隆 聲高 裕治 柳沢 究 仁井 大策 伊庭 千恵美 藤田 皓平
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	木3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語	
【授業の概要・目的】						
<p>21世紀を迎えて、科学技術の飛躍的な発展に伴い、私たちの生活は驚くほど便利で、豊かなものになっているが、その反面、科学技術の使い方を誤ると人々の生命や環境さえ破壊してしまう危険性を持っていることに留意すべきである。このことは建築技術者にも強くいえることである。</p> <p>本講義では、建築技術者にはどのような倫理が求められるのかを、広く科学技術倫理・工学倫理との関連で考えると共に、建築設計、構造設計、環境・設備設計、建築生産、維持管理のプロセスにおいて、具体的に発生している倫理問題をとりあげ、具体的にどのように対処したらよいかを考えることを通して、しっかりとした倫理観と責任感を育む。インターンシップを行う学生にとっては建築設計者としての責任の重要性等、実務を行う上で必要な知識を事前に身に付ける科目としての意義を有する。</p>						
【到達目標】						
<p>建築技術者が備えるべき倫理と自身の行動を選択する規範を理解し、問題に遭遇したとき、正しく公正な判断を行うことができる能力を養う。</p>						
【授業計画と内容】						
オリエンテーション（1回）						
<p>建築設計と倫理(5回)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 職能と倫理規範（専門職と職能団体、説明責任と公益通報ほか）</li> <li>2. 法規範と倫理規範（法的責任、建築士の責任、発注者の責任ほか）</li> <li>3. 建築と著作権（建築の著作権、剽窃、AIによる画像生成、ChatGPTほか）</li> </ol>						
<p>構造設計と倫理（5回）</p> <p>建築構造によって確保される建築の安全・安心はきわめて重要である。耐震偽装問題は倫理問題を顕在化させる契機となったが、このほかにも多くの倫理問題が発生しており、構造設計者には技術者倫理が強く求められる。事例の検討、ロールプレイング、ディベートなどを通して、構造設計者がどのような規範の下に構造すべきかを考える。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. フレッシュコンクリートへの加水問題（AIJ倫理委員会 e-ラーニング）</li> <li>2. 建築基準法は最低基準？（AIJ「最低基準に関するWG報告書」）</li> <li>3. 予測地震動が増大する中で、技術者は設計時振動をどのように設定すべきか</li> <li>4. マンションの耐震設計ミスとその影響について</li> </ol>						
<p>環境・設備設計と倫理(3回)</p> <p>環境・安全問題への対応が建築の設計・施工・運用・廃棄の各段階で大きな課題として扱われ、建物のライフサイクルコストに環境・設備設計の与える影響はかつてないほどに大きくなっている。</p>						
----- 建築技術者倫理(2)へ続く -----						

## 建築技術者倫理(2)

このため環境・設備設計に携わる技術者の責任も増え，高い倫理観が求められるようになってきている。ここでは環境・設備設計に関わる以下の事例や課題を通して建築技術者に求められる倫理について考える。

1. 建築火災安全設計における信頼性問題（1）
2. 建築火災安全設計における信頼性問題（2）
3. 建築における地球温暖化対策

学習到達度の確認(1回)学習到達度の確認

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

レポート点（70点）と平常点（30点）の評価による。なお，平常点は授業への参加状況，小レポートにより評価する。

### 【教科書】

授業中に指示する  
指定しない。適宜資料を配付する。

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する  
別途指示する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する。

### （その他（オフィスアワー等））

質問や意見発表等を通しての，講義への積極的な参加を期待する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 7B071 PJ74			
授業科目名 <英訳>	インターンシップ (建築) Internship I, Architectural Design Practice	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 神吉 紀世子 工学研究科 准教授 岩本 馨		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>建築士事務所に出向き、建築設計の実務経験が豊富な一級建築士の指導のもと、設計図書の作成等の建築設計の補助業務を行う。インターンシップIでは、アトリエ型の設計事務所において、住宅、集合住宅、オフィス、デイケアセンター等の比較的小規模なプロジェクトの実務に参加し、基本設計、実務設計に必要な基礎的な実務遂行能力を養う。</p> <p>前期(夏期)に4週間のインターンシップ及び事前ガイダンスを実施し、後期に報告会を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
基本設計、実務設計に必要な基礎的な実務遂行能力を養う。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>事前ガイダンス(2時間) 建築の設計実務の概要を解説し、インターンシップの内容・意義を理解する。事務所における行動指針等に関する留意事項を与える。</p> <p>プロジェクトの解説(8時間) インターンシップで取り組むプロジェクトの概要、及びその中で取り組む実習の位置付けを解説する。</p> <p>設計条件整理・情報収集(12時間) 与条件の整理、敷地環境の調査、類似例に関する情報の収集、関連法規の把握等を通じて、設計条件を整理する。</p> <p>基本設計(80時間) 基本設計のための設計概要(規模、階数、必要諸室、ゾーニング、構造計画、設備計画等を含む)をまとめる。アイデアスケッチから始めて、基本的な設計案を作成するプロセスに参加し、基本設計図書の作成、模型・CG等の制作などを支援する。</p> <p>実施設計(80時間) 積算及び施工のための設計図書(特記仕様書、計画概要書、仕上げ表、意匠設計図、外構図、構造設計図、設備設計図等を含む)の作成を補佐する。</p> <p>報告会(2時間) インターンシップの実施報告に基づき、成果を確認する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>下記2種類の届け出が必要です。</p> <p>(1) インターンシップ科目及びインターンシップ関連科目(演習・実験・実習)履修希望及び理由書</p>					
----- インターンシップ (建築) (2)へ続く -----					

## インターンシップ（建築）(2)

### (2) 履修届

建築学専攻の単位取得にならないオープンデスクや海外でのインターンシップなどとのいずれにするかよく検討してから上記を提出・登録ください。

### [成績評価の方法・観点]

インターンシップの実施状況により評価する。

### [教科書]

必要に応じて資料等を配布し、文献を紹介する。

### [参考書等]

#### (参考書)

必要に応じて指示する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する

### (その他（オフィスアワー等）)

建築士試験受験資格の実務要件におけるインターンシップ科目である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG04 7B073 PJ74				
授業科目名 <英訳>	インターンシップ (建築) Internship II, Architectural Design Practice	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 神吉 紀世子 工学研究科 准教授 岩本 馨		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>建築士事務所に出向き、建築設計の実務経験が豊富な一級建築士の指導のもと、設計図書の作成等の建築設計の補助業務を行う。インターンシップIIでは、中規模ないし大規模組織の設計事務所において、集合住宅、オフィス、各種公共施設等の比較的規模の大きなプロジェクトの実務に参加し、基本設計、実務設計に必要な実務遂行能力を養う。</p> <p>前期(夏期)に4週間のインターンシップ及び事前ガイダンスを実施し、後期に報告会を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
基本設計、実務設計に必要な実務遂行能力を養う。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>事前ガイダンス(2時間) インターンシップIの実績を踏まえ、インターンシップIIで実施するより高度な実務の概要を解説する。</p> <p>プロジェクトの解説(8時間) より規模が大きく複雑なプロジェクトの概要を説明すると共に、組織事務所における設計実務のあり方を解説する。</p> <p>設計条件整理・情報収集(12時間) 与条件の整理、敷地環境の調査、類似例に関する情報の収集、関連法規の把握等を通じて、設計条件を整理する。</p> <p>基本設計(80時間) 基本設計のための設計概要(規模、階数、必要諸室、ゾーニング、構造計画、設備計画等を含む)をまとめる。基本設計図書(意匠計画書、構造計画書、設備計画書等を含む)の作成、CG・アニメーションなどより高度なプレゼンテーションの制作などを支援する。</p> <p>実施設計(80時間) 構造設計、設備設計、音響設計、ランドスケープ等各専門家との具体的な協議を踏まえ、積算及び施工のための設計図書(特記仕様書、計画概要書、仕上げ表、意匠設計図、外構図、構造設計図、設備設計図等を含む)の作成などの実務に参加する。</p> <p>報告会(2時間) インターンシップの実施報告に基づき、成果を確認する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>下記2種類の届け出が必要です。</p> <p>(1) インターンシップ科目及びインターンシップ関連科目(演習・実験・実習)履修希望及び理</p>					
----- インターンシップ (建築) (2)へ続く -----					

## インターンシップ（建築）(2)

### 由書

#### (2) 履修届

建築学専攻の単位取得にならないオープンデスクや海外でのインターンシップなどとのいずれにするかよく検討してから上記を提出・登録ください。

### [成績評価の方法・観点]

インターンシップの実施状況により評価する。

### [教科書]

必要に応じて資料等を配布し、文献を紹介する。

### [参考書等]

#### (参考書)

必要に応じて指示する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する

### (その他（オフィスアワー等）)

建築士試験受験資格の実務要件におけるインターンシップ科目である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 7B075 PJ74			
授業科目名 <英訳>	建築設計実習 Architectural Design Practice	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平田 晃久		
配当学年	修士	単位数	6	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>建築設計の実務家である教員が実施する現実のプロジェクトを課題とし、設計・監理の実務を補佐することにより、建築設計における計画から実現に至る実践的な知識と技術を習得する。実務経験が豊富で一級建築士の資格を有する本学教員が指導を担当する。</p>					
【到達目標】					
<p>建築物の設計に関わる実践的能力の養成と実務知識の総合化を目標とし、インターンシップに向けた準備を行う。建築の制作過程の中で重要な構想段階での思考力を養いつつ、様々な知識や知見を活かして構想を実現する為の諸能力（図面作成能力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力等）を総合的に養成する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>与条件の整理（1回） 設計条件・内容の整理、敷地環境の調査、関連法規の把握等を通じて、与えられた与件を整理する。</p> <p>類似例の分析（1回） 課題に類似した事例を検証分析し、必要な知識を整理する。</p> <p>基本計画（2回） 把握した与件及び類似例から得られた知見に基き、基本設計のための設計概要（規模、階数、必要諸室、ゾーニング、構造計画、設備計画等を含む）をまとめる。</p> <p>基本設計（2回） 基本計画に基き、構造設計者、設備設計者、音響設計者、ランドスケープデザイナー等各専門家との具体的な協議を踏まえ、基本的な設計案を作成する。</p> <p>プレゼンテーション（2回） 基本設計図書（意匠計画書、構造計画書、設備計画書等を含む）、模型、CG、アニメーション等を作成し、これらを用いた施主に対するプレゼンテーションを補佐する。</p> <p>実施設計（3回） 積算及び施工のための設計図書（特記仕様書、計画概要書、仕上げ表、意匠設計図、外構図、構造設計図、設備設計図等を含む）を作成する。</p> <p>積算及び査定（1回） 施工者による積算内容が適切かどうかを査定する。</p> <p>各種許認可申請手続き（1回） 建築基準法等各種法規に則り、確認申請等に必要な書類を作成するとともに、事前協議、諸手続き</p> <p style="text-align: right;">建築設計実習(2)へ続く</p>					

## 建築設計実習(2)

を補佐する。

### 建築監理（1回）

実施設計図書に即して施工が適切に実施されているかどうかを現場において監理する業務を補佐する。

### 学習到達度の確認（1回）

展覧会を通して学習到達度の確認を行う。

### 【履修要件】

特に定めない。

### 【成績評価の方法・観点】

設計実習の実施状況により評価する。

### 【教科書】

必要に応じて資料等を配布し、文献を紹介する。

### 【参考書等】

#### （参考書）

必要に応じて資料等を配布し、文献を紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

建築士試験受験資格の実務要件科目である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 7B077 SJ74			
授業科目名 <英訳>	建築設計演習 Architecture Design Studio I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平田 晃久 工学研究科 教授 田路 貴浩 工学研究科 准教授 猪股 圭佑	
配当学年	修士2回生	単位数	4	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	その他	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>学部教育によって得た建築設計の基本的知識と技能を踏まえ、さらに学術的理論的に高度な建築設計の方法を、建築設計の実務に携わる教員による指導の下で、具体的な計画への実践的な関与をとおして学ぶ。素材や構造など現実に建築を取り巻く諸条件の把握方法、そして建築構想を具体化する図面および模型の作成方法を指導する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>建築物の設計に関わる実践的能力の養成と実務知識の総合化を目標とする。インターンシップに向けた準備を行う。建築の制作過程への関与に必要な知識を整理、体系化し、実践的図面作成能力を養成する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>課題説明(第1回)          関連する2つの敷地に対して、それぞれ前半と後半で計画案を作成する。第1回授業では、計画内容と背景を解説し、テーマに関してディスカッションを行う。</p> <p>計画指導・第1課題(第2 - 6回)          敷地や基本条件に関する情報の収集し、関連する事例を収集する。つぎに、与条件の分析と課題の把を行い、収集した事例を分析する。そのうえで、計画目標を定め、計画案を検討する。必要に応じて関連事項の講義や建築事例の見学を行う。</p> <p>中間講評（第7回）          第1課題について中間発表を行い、内容についてディスカッションする。</p> <p>計画指導・第2課題(第8 - 14回)          敷地や基本条件に関する情報の収集し、関連する事例を収集する。つぎに、与条件の分析と課題の把を行い、収集した事例を分析する。そのうえで、計画目標を定め、計画案を検討する。最後に、第1課題と第2課題を統合して計画案をまとめる。必要に応じて関連事項の講義や建築事例の見学を行う。</p> <p>講評(第15回)          成果物について総合的な講評を行い、内容についてディスカッションする。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特に定めない。					
----- 建築設計演習 (2)へ続く -----					

## 建築設計演習 (2)

### [成績評価の方法・観点]

毎回の授業におけるエスキスの発表（50%）、および最終成果物（50%）により評価する。

### [教科書]

指定しない。必要に応じて資料等を配付する。

### [参考書等]

（参考書）

講義において随時紹介する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

建築士試験受験資格の実務要件科目である。

平田スタジオ（火2・火3）か田路・猪股スタジオ（金1・金2）のいずれかを選択して履修すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	建築設計演習I Architecture Design Studio I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平田 晃久 工学研究科 教授 田路 貴浩 工学研究科 准教授 猪股 圭佑	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	その他	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>学部教育によって得た建築設計の基本的知識と技能を踏まえ、さらに学術的理論的に高度な建築設計の方法を、建築設計の実務に携わる教員による指導の下で、具体的な計画への実践的な関与をとおして学ぶ。素材や構造など現実に建築を取り巻く諸条件の把握方法、そして建築構想を具体化する図面および模型の作成方法を指導する。</p>					
【到達目標】					
<p>建築物の設計に関わる実践的能力の養成と実務知識の総合化を目標とする。インターンシップに向けた準備を行う。建築の制作過程への関与に必要な知識を整理、体系化し、実践的図面作成能力を養成する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>課題説明(第1回)          関連する2つの敷地に対して、それぞれ前半と後半で計画案を作成する。第1回授業では、計画内容と背景を解説し、テーマに関してディスカッションを行う。</p> <p>計画指導・第1課題(第2 - 6回)          敷地や基本条件に関する情報の収集し、関連する事例を収集する。つぎに、与条件の分析と課題の把を行い、収集した事例を分析する。そのうえで、計画目標を定め、計画案を検討する。必要に応じて関連事項の講義や建築事例の見学を行う。</p> <p>中間講評（第7回）          第1課題について中間発表を行い、内容についてディスカッションする。</p> <p>計画指導・第2課題(第8 - 14回)          敷地や基本条件に関する情報の収集し、関連する事例を収集する。つぎに、与条件の分析と課題の把を行い、収集した事例を分析する。そのうえで、計画目標を定め、計画案を検討する。最後に、第1課題と第2課題を統合して計画案をまとめる。必要に応じて関連事項の講義や建築事例の見学を行う。</p> <p>講評(第15回)          成果物について総合的な講評を行い、内容についてディスカッションする。</p>					
【履修要件】					
特になし					
----- 建築設計演習I(2)へ続く -----					

## 建築設計演習I(2)

### [成績評価の方法・観点]

毎回の授業におけるエスキスの発表（50%）、および最終成果物（50%）により評価する。

### [教科書]

指定しない。必要に応じて資料等を配付する。

### [参考書等]

（参考書）

講義において随時紹介する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

建築士試験受験資格の実務要件科目である。

平田スタジオ（火2・火3）か田路・猪股スタジオ（金1・金2）のいずれかを選択して履修すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 7B079 SJ74			
授業科目名 <英訳>	建築設計演習 Architecture Design Studio II		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	DANIELL, Thomas Charles 小見山 陽介
配当学年	修士2回生	単位数	4	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金4,5	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>建築設計の実務に携わる教員による指導の下、3人のゲスト建築家が出題する3つの小課題に取り組む設計演習である。学部教育によって得た建築設計の基本的知識を踏まえ、さらに学術的理論的に高度な建築設計の方法を、具体的な計画への実践的な関与を通して学ぶ。特に国際的な視野に立った課題を題材として演習をおこなうため、英語によるコミュニケーションやプレゼンテーションの指導も行う。</p> <p>This is a design exercise in which students work on three small assignments given by three guest architects under the guidance of a teacher who is involved in architectural design practice. Based on the basic knowledge of architectural design acquired through undergraduate education, students learn more advanced academic and theoretical methods of architectural design through practical involvement in specific projects. In particular, students will be taught how to communicate and present their work in English, as they will be working on projects with an international perspective.</p>					
【到達目標】					
<p>建築物の設計に関わる実践的能力の養成と実務知識の総合化を目標とする。経験を整理、体系化し、さらに高度な建築設計方法の体得をめざす。建築をとおして社会へメッセージを実践的に表現する能力を育成する。</p> <p>The aim of the course is to develop practical skills and integrate practical knowledge in the design of buildings. To organize and systematize experience and to acquire more advanced architectural design methods. To develop the ability to express a message to society through architecture in a practical way.</p>					
【授業計画と内容】					
<p>#1 ゲスト建築家Aによるレクチャーと出題</p> <p>#2 エスキスとディスカッション</p> <p>#3 エスキスとディスカッション</p> <p>#4 ゲスト建築家Aによる講評</p> <p>#5 フィードバック</p> <p>#6 ゲスト建築家Bによるレクチャーと出題</p> <p>#7 エスキスとディスカッション</p> <p>#8 エスキスとディスカッション</p> <p>#9 ゲスト建築家Bによる講評</p> <p>#10 フィードバック</p> <p>#11 ゲスト建築家Cによるレクチャーと出題</p> <p>#12 エスキスとディスカッション</p> <p>#13 エスキスとディスカッション</p> <p>#14 ゲスト建築家Cによる講評</p>					
----- 建築設計演習 (2)へ続く -----					

## 建築設計演習 (2)

### #15 フィードバック

詳細なスケジュールは10月2日(金)の初回講義時に説明します。場所はC2棟213号室です。詳細な情報を事前にメールで連絡しますので、履修希望者は履修登録に加えてこちらからメールアドレスを登録してください。

<https://forms.gle/8vi7Bj6WeuDWN0T99>

#1 Lecture and briefing by guest architect A

#2 Tutorial and discussion

#3 Tutorial and discussion

#4 Final review by guest architect A

#5 Feedback

#6 Lecture and briefing by guest architect B

#7 Tutorial and discussion

#8 Tutorial and discussion

#9 Final review by guest architect B

#10 Feedback

#11 Lecture and briefing by guest architect C

#12 Tutorial and discussion

#13 Tutorial and discussion

#14 Final review by guest architect C

#15 Feedback

Detailed schedule will be announced at the first class on Friday, October 2nd. The class will be held in Room 213, Building C2.

Detailed information will be sent by email in advance, so if you would like to take the course, please register your email address here in addition to registering for the course.

<https://forms.gle/8vi7Bj6WeuDWN0T99>

### 【履修要件】

特に定めない。

Not specified.

### 【成績評価の方法・観点】

成績評価：課題に対する実践的解決の過程(40/100)、および最終成果物(60/100)により評価する。

Grading: Students will be assessed on the basis of their practical solution to the problem (40/100) and the final product (60/100).

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて資料等を配布する。

Not specified. Materials will be distributed as necessary.

建築設計演習 (3)へ続く

## 建築設計演習 (3)

### [参考書等]

(参考書)

講義において随時紹介する。

This will be introduced in lectures as necessary.

### [授業外学修(予習・復習)等]

適宜指示する。

To be Instructed as appropriate.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	建築設計演習II Architecture Design Studio II		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	DANIELL, Thomas Charles 小見山 陽介
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金4,5	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>建築設計の実務に携わる教員による指導の下、3人のゲスト建築家が出題する3つの小課題に取り組む設計演習である。学部教育によって得た建築設計の基本的知識を踏まえ、さらに学術的理論的に高度な建築設計の方法を、具体的な計画への実践的な関与を通して学ぶ。特に国際的な視野に立った課題を題材として演習をおこなうため、英語によるコミュニケーションやプレゼンテーションの指導も行う。</p> <p>This is a design exercise in which students work on three small assignments given by three guest architects under the guidance of a teacher who is involved in architectural design practice. Based on the basic knowledge of architectural design acquired through undergraduate education, students learn more advanced academic and theoretical methods of architectural design through practical involvement in specific projects. In particular, students will be taught how to communicate and present their work in English, as they will be working on projects with an international perspective.</p>					
【到達目標】					
<p>建築物の設計に関わる実践的能力の養成と実務知識の総合化を目標とする。経験を整理、体系化し、さらに高度な建築設計方法の体得をめざす。建築をととして社会へメッセージを実践的に表現する能力を育成する。</p> <p>The aim of the course is to develop practical skills and integrate practical knowledge in the design of buildings. To organize and systematize experience and to acquire more advanced architectural design methods. To develop the ability to express a message to society through architecture in a practical way.</p>					
【授業計画と内容】					
<p>#1 ゲスト建築家Aによるレクチャーと出題 #2 エスキスとディスカッション #3 エスキスとディスカッション #4 ゲスト建築家Aによる講評 #5 フィードバック</p> <p>#6 ゲスト建築家Bによるレクチャーと出題 #7 エスキスとディスカッション #8 エスキスとディスカッション #9 ゲスト建築家Bによる講評 #10 フィードバック</p> <p>#11 ゲスト建築家Cによるレクチャーと出題 #12 エスキスとディスカッション #13 エスキスとディスカッション #14 ゲスト建築家Cによる講評</p>					
----- 建築設計演習II(2)へ続く -----					

## 建築設計演習II(2)

### #15 フィードバック

詳細なスケジュールは10月2日（金）の初回講義時に説明します。場所はC2棟213号室です。  
詳細な情報を事前にメールで連絡しますので、履修希望者は履修登録に加えてこちらからメールアドレスを登録してください。

<https://forms.gle/8vi7Bj6WeuDWN0T99>

#1 Lecture and briefing by guest architect A

#2 Tutorial and discussion

#3 Tutorial and discussion

#4 Final review by guest architect A

#5 Feedback

#6 Lecture and briefing by guest architect B

#7 Tutorial and discussion

#8 Tutorial and discussion

#9 Final review by guest architect B

#10 Feedback

#11 Lecture and briefing by guest architect C

#12 Tutorial and discussion

#13 Tutorial and discussion

#14 Final review by guest architect C

#15 Feedback

Detailed schedule will be announced at the first class on Friday, October 2nd. The class will be held in Room 213, Building C2.

Detailed information will be sent by email in advance, so if you would like to take the course, please register your email address here in addition to registering for the course.

<https://forms.gle/8vi7Bj6WeuDWN0T99>

### 【履修要件】

特に定めない。

Not specified.

### 【成績評価の方法・観点】

成績評価：課題に対する実践的解決の過程（40/100）、および最終成果物（60/100）により評価する。

Grading: Students will be assessed on the basis of their practical solution to the problem (40/100) and the final product (60/100).

### 【教科書】

指定しない。必要に応じて資料等を配布する。

Not specified. Materials will be distributed as necessary.

-----  
建築設計演習II(3)へ続く

## 建築設計演習II(3)

### [参考書等]

(参考書)

講義において随時紹介する。

This will be introduced in lectures as necessary.

### [授業外学修(予習・復習)等]

適宜指示する。

To be Instructed as appropriate.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 7B088 SJ74			
授業科目名 <英訳>	建築学総合演習 Exercises in Architecture and Architectural Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 荒木 慶一	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>学生に個別の研究題目を設定し、関係する解析、フィールドワーク、演習、調査あるいは実験などの指導を行う。関連分野の文献調査、研究動向調査などの課題を課し、学生各自の問題発見意識を求めつつ、修士論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課す。研究内容についての助言を与えるとともに、発表者と教員、出席者による討論を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>自ら設定した研究題目について、解析、フィールドワークや実験などを通じて、解決すべき問題と困難点を発見・整理し、それをどのような手順で解決してゆけばよいのかを計画できること。また、研究の進捗状況を適切にプレゼンテーションし、討論の成果を研究遂行に役立てることのできる技術を身につけること。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>研究指導・演習（30回） 合計30回以上の研究室ゼミと学生個別の研究打ち合わせ・指導を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
2年間の履修を原則とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<p>報告資料、研究内容の理解度、研究管理能力、プレゼンテーション能力を総合的に判断する。研究会や報告書等をもとに複数人で評価する。</p>					
<b>【教科書】</b>					
なし。					
<b>【参考書等】</b>					
<p>（参考書） 演習中に指示する。</p>					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG04 6B090 SB74			
授業科目名 <英訳>	建築学特別演習IA Seminar on Architecture and Architectural Engineering, IA	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 荒木 慶一	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>学生に建築学の諸分野に関する個別の研究テーマを設定し，関係する解析，フィールドワーク，演習，調査あるいは実験などの指導を行う。設定した研究テーマを中心に，当該分野で重要な役割を果たしている古典的な論文あるいは周辺関連領域まで含めた範囲の最新の論文を読解させつつ，その内容についての討論を通じて，研究成果ならびに多様な研究方法，評価方法を習熟させる。従来の研究方法を理解させるだけでなく，従来の研究方法にとらわれない自由な発想を喚起する指導を行う。他の学生や教員との討論を通じて問題発見，解決能力を養成する指導を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>学生の研究テーマに関連する分野において，これまでの問題と，それがどのように解決されていたかを理解できること。また，解析，フィールドワークや実験などを通じて，自ら問題を発見し，それを解決するにはどのような困難があるのかを理解できること。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>研究指導・演習（15回） 合計15回以上の研究室ゼミと学生個別の研究打ち合わせ・指導を行う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
M1での履修を原則とする。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
ゼミでの発表や討論を通じ，学生の研究方法・評価方法の習熟度の他，問題発見能力や課題解決能力を総合的に判断する。研究会や報告書等をもとに複数人で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
<p>（参考書） 授業中に紹介する</p>					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG04 6B091 SB74			
授業科目名 <英訳>	建築学特別演習IB Seminar on Architecture and Architectural Engineering, IB	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 荒木 慶一	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>学生に建築学の諸分野に関する個別の研究テーマを設定し，関係する解析，フィールドワーク，演習，調査あるいは実験などの指導を行う。設定した研究テーマを中心に，当該分野で重要な役割を果たしている古典的な論文あるいは周辺関連領域まで含めた範囲の最新の論文を読解させつつ，その内容についての討論を通じて，研究成果ならびに多様な研究方法，評価方法を習熟させる。従来の研究方法を理解させるだけでなく，従来の研究方法にとらわれない自由な発想を喚起する指導を行う。他の学生や教員との討論を通じて問題発見，解決能力を養成する指導を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>学生の研究テーマに関連する分野において，これまでの問題と，それがどのように解決されていたかを理解できること。また，解析，フィールドワークや実験などを通じて，自ら問題を発見し，それを解決するにはどのような困難があるのかを理解できること。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>研究指導・演習（15回） 合計15回以上の研究室ゼミと学生個別の研究打ち合わせ・指導を行う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
M1での履修を原則とする。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
ゼミでの発表や討論を通じ，学生の研究方法・評価方法の習熟度の他，問題発見能力や課題解決能力を総合的に判断する。研究会や報告書等をもとに複数人で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
<p>（参考書） 授業中に紹介する</p>					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG04 6B092 SB74			
授業科目名 <英訳>	建築学特別演習IIA Seminar on Architecture and Architectural Engineering, IIA	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 荒木 慶一	
配当学年	修士	単位数	3	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>建築学の諸分野に関する学生の研究テーマについて、関係する解析，フィールドワーク，演習，調査あるいは実験などの指導を行う。学生の研究テーマを中心に，周辺関連領域まで含めた範囲の最新の論文について，その手法・成果を習熟させるとともに，自らの研究テーマに関する目標設定と目標に到達するための方法論について研究指導を行う。また，修士論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課すとともに，学生の研究成果を学会などの外部へ発表するための基本的な論文作成技術の指導を行う。さらに，自らの研究テーマの当該分野における位置付けや，得られた成果の意義，今後の発展性について十分な議論を行い，独自に研究を遂行し，それを外部に向けて発信し得る能力を養成する指導を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>学生の研究テーマに関連する分野において，自ら発見した問題について，解析，フィールドワークや実験などを通じて，その問題をどのように，どこまで解決するのかの目標を自ら設定できること。また，その問題や研究の進捗状況を適切にプレゼンテーションし，討論の成果を問題解決の効率化や研究の遂行に役立てることのできる技術を身につけること。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>研究指導・演習（23回） 合計23回以上の研究室ゼミと学生個別の研究打ち合わせ・指導を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
M2での履修を原則とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
ゼミや学会での発表や討論を通じ，独自に研究を遂行し得る研究管理能力やプレゼンテーション能力などを総合的に判断する。研究会や報告書等をもとに複数人で評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG04 6B093 SB74			
授業科目名 <英訳>	建築学特別演習IIB Seminar on Architecture and Architectural Engineering, IIB	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 荒木 慶一	
配当学年	修士	単位数	3	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>建築学の諸分野に関する学生の研究テーマについて、関係する解析，フィールドワーク，演習，調査あるいは実験などの指導を行う。学生の研究テーマを中心に，周辺関連領域まで含めた範囲の最新の論文について，その手法・成果を習熟させるとともに，自らの研究テーマに関する目標設定と目標に到達するための方法論について研究指導を行う。また，修士論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課すとともに，学生の研究成果を学会などの外部へ発表するための基本的な論文作成技術の指導を行う。さらに，自らの研究テーマの当該分野における位置付けや，得られた成果の意義，今後の発展性について十分な議論を行い，独自に研究を遂行し，それを外部に向けて発信し得る能力を養成する指導を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>学生の研究テーマに関連する分野において，自ら発見した問題について，解析，フィールドワークや実験などを通じて，その問題をどのように，どこまで解決するのかの目標を自ら設定できること。また，その問題や研究の進捗状況を適切にプレゼンテーションし，討論の成果を問題解決の効率化や研究の遂行に役立てることのできる技術を身につけること。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>研究指導・演習（23回） 合計23回以上の研究室ゼミと学生個別の研究打ち合わせ・指導を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
M2での履修を原則とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
ゼミや学会での発表や討論を通じ，独自に研究を遂行し得る研究管理能力やプレゼンテーション能力などを総合的に判断する。研究会や報告書等をもとに複数人で評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング							
授業科目名 <英訳>	建築論・建築設計論特論 Theory of Architecture and Architectural Design, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 教授 准教授	田路 貴浩 平田 晃久 猪股 圭佑	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	火2	授業形態	(対面授業科目)		使用言語	日本語	
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>建築論とは、個別の建築作品の設計における具体的な精神の働きの解釈と、建築作品に意味や価値をもたらす普遍的あるいは根元的な原理の探求とのあいだにおける思考といえる。また、建築設計論とは、設計行為のアクチュアリティーを端緒とした原理的問いへの遡行、制作へのその更なるフィードバック、という絶えざる往還そのものを理論化する、言わば行為としての建築論である。本講義では、建築論の重要なテキストを取り上げ、主要な主題=鍵概念を中心に議論を行う。そのうえで、それら鍵概念の建築設計における意義を、西洋や日本の各時代の事例や関連する言説をとおして検討しながら考えていく。とりわけ、20世紀の機械論的建築から21世紀の生命論的建築への転換が意味するものについて議論する。</p>							
<b>[到達目標]</b>							
建築設計の現実と結びついた理論の可能性を理解し、新しい時代をになう建築的思考力を修得する。							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p><b>建築論の基礎概念</b>  <b>イントロダクション(第1回)</b>  本講義で取り上げる建築論的なテーマについて概説する。取り上げるテキストの著者の紹介、テキストの背景や問題意識、概要について講述する。  <b>テキストの輪読とディスカッション(第2回 - 第7回)</b>  テキストの内容について受講者が持ち回りで発表を行い、解説を行ったうえで、全員でディスカッションを行う。とくに、建築の理念と根拠、構想と表現、空間と場所、技術と自然などの視点から、建築論の基本的知識を学習し、テキストが示唆する建築論的課題について議論を行う。</p> <p><b>行為としての建築設計論</b>  <b>生命論的建築へのイントロダクション(第8回)</b>  機械論的建築原理に替わるしなやかでインクルーシブな建築原理の可能性について、教員による具体的な制作事例を通して論じる。  <b>建築設計論としての批評とディスカッション(第9回 - 第14回)</b>  近現代建築の具体的な作品、もしくははそれに関する批評文について、現代性を持った特定のアクチュアルな視点から批評し、議論する。詳細はイントロダクション時に指定するが、以下のような論点が主なガイドラインとして想定される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建築の幾何学  建築設計において幾何学の持つ現代的な意義と実践の可能性について論じる。</li> <li>・ 建築の自然  建築を自然と対立するものではなく、融合するものとして捉えなおす可能性や技法について論じる。</li> <li>・ 建築の意味  現代建築において、どのように意味の問題を捉えなおすことができるのかを論じる。</li> </ul>							
----- 建築論・建築設計論特論(2)へ続く -----							

## 建築論・建築設計論特論(2)

・現代の知と建築  
建築のありようを問い直す現代の知を参照しながら、新しい建築的思考の可能性を議論する。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

講義への参加状況（20％）とレポート（80％）により評価する

### 【教科書】

授業中に指示する

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

建築士試験受験資格の実務要件科目である

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	建築都市融合デザイン論 Architectural and Urban Integrated Design Theory	担当者所属・ 職名・氏名	京都大学	未定	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2,3	授業形態	(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>今日、われわれは国内では少子高齢化、世界的には気候危機といった深刻かつ重大な問題に直面しており、これまでのモダニズム都市モデルとはまったく異なる、新しい都市モデルの構想が求められている。人口、交通、福祉、環境、素材、エネルギーなど現代的な課題に対応しうる新しい都市モデルの構想に向けて、建築学にとどまらず、関連する諸分野の実践的な取り組みを紹介し、ディスカッションをとおして未来の都市モデルを模索する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>都市デザインを構想するうえで求められる分野横断的な知識を学習し、多角的な視座を習得する。ディスカッションをとおして、それらの知識や視座にもとづいて新しい都市形態を構想する総合力を身につける。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>授業は隔週で2コマで実施する。  第1回 序論 都市デザインとは何か、どのような視座が求められるのか、などについて考える。  第2-7回 人口、交通、福祉、環境、素材、エネルギーなど、都市デザインに要請される諸問題の実態と問題解決に向けた取り組みについて紹介し、ディスカッションを行う。  学習到達度の確認(1回)</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
講義への参加状況(20%)とレポート(80%)により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
適宜指示する。					
(その他(オフィスアワー等))					
建築士試験受験資格の実務要件科目である。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG04 5B222 LJ74			
授業科目名 <英訳>	環境制御工学特論 Environmental Control Engineering, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 原田 和典 工学研究科 准教授 仁井 大策		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>日常時および火災時のような非常時の室内環境形成に関わる気流，熱放射環境，空気質などの環境因子の物理的予測方法およびその制御方法について講述し，実用化されている技術を建築設計計画へ応用するための方法を論ずる．</p>					
【到達目標】					
<p>建築空間等の温熱環境制御に関わる要素技術の基礎的概念を身につけ，熱・空気環境に関する研究を遂行するための基盤となる知識を修得する．</p>					
【授業計画と内容】					
<p>概論(1回) 環境制御における数値流体解析の発展小史，現象の数学的表現および数値解析技術の概要を講述し講義の導入とする．</p> <p>熱伝導方程式の数値解析(5回) 最もなじみのある熱伝導方程式を題材とし，数値解析の基礎的概念を講義する．タームの最後には離散化方程式の導出過程に関する演習を行って基本的な解析手順を身につける．</p> <p>数値流体力学の方法(5回) 数値流体力学の基本的な方法であるコンロール・ボリューム法を講義する．タームの最後には，シンプル法のアルゴリズムに関する演習を行って基本的な解析手順を身につける．</p> <p>連成解析と乱流モデルの概要(3回) 温度場などのアクティブスカラーと気流場との連成解析の考え方を述べ，類似の手法でk - モデル等の乱流モデルが導入されることを理解する．</p> <p>フィードバック(1回) 学修到達度の確認を行う．</p>					
----- 環境制御工学特論(2)へ続く -----					

## 環境制御工学特論(2)

### 【履修要件】

建築環境工学 I [U-ENG24 24009 LJ74]および建築環境工学II[U-ENG24 24010 LJ74]等の学部科目（環境系）の知識を前提とする。

### 【成績評価の方法・観点】

レポート（30点）、試験（70点）により評価する。  
レポートについては到達目標の達成度に基づき評価する。

### 【教科書】

使用しない  
プリントを適宜提供する。

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する。

### （その他（オフィスアワー等））

質問はメールで適宜受け付ける。講義時間以外で質問を希望する者は、メールでアポをとること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B226 LJ74			
授業科目名 <英訳>	建築地盤工学 Building Geoenvironment Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 五十子 幸樹 工学研究科 准教授 藤田 皓平		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>高度複合都市・建築空間の立地地盤環境調査法、及び地震波動伝播・地盤振動の特性に基づく地盤環境評価と設計用地震動構成法について講述する。低い生起確率の自然現象である地震の特性と不確定性の高い地盤特性に起因して地震動は複雑な不確定性を有する。地震動に含まれる種々の不確定要因とそれを考慮した理論的・実証的設計用地震動構成法について講述する。構造物と地盤の動的相互作用問題や地盤・基礎構造の損傷事例についても講述する。</p>					
[到達目標]					
<p>2000年改訂の建築基準法では、工学的基盤面で設計用地震動を設定する枠組が導入されており、表層地盤特性を構造物の設計に積極的に組み込むことが要請されている。本講では、地盤震動の考え方から、設計用地震動の設定までを修得する。また、構造物と地盤の動的相互作用問題等についても修得する。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>第1回 概説，地盤調査法 講義スケジュールなどについて概説するとともに参考文献の紹介を行う。地盤調査法について紹介し、弾性波探査法（反射法、屈折法など）やボーリング調査などについて概説する。</p>					
<p>第2回 地震による地盤，杭，基礎の損傷事例 過去に発生した地震により生じた地盤や基礎構造の損傷事例を紹介し，これらの損傷が上部構造物の地震被害にどのような影響を与えるのかを解説する。</p>					
<p>第3回 建築物の耐震補強・改修 十分な耐震性能を有していない既存建築物の耐震補強法の基本的な考え方を述べ，事例を紹介する。  既存建築物の耐震性能を向上させるためのアンダーピニングの基本的な考え方を述べ，事例を紹介する。</p>					
<p>第4回 設計用地震動構成法 経験的地震動評価法について概説し、応答スペクトル、フーリエスペクトル、パワースペクトル等の関係について講述するとともに、経験的地震動評価法を用いた模擬地震動の作成法についても解説する。理論的評価法・半経験的評価法についても簡単に述べる。</p>					
<p>第5回 波動伝播 1（1次元波動方程式とその解，No.1）： 1次元波動伝播の基礎式の誘導を詳細に行い、表層地盤の固有周期の誘導も行う。</p>					
<p>第6回 波動伝播 2（1次元波動方程式とその解，No.2）： 1次元重複反射理論について詳細に解説する。SHAKEの内容についても解説する。</p>					
<p>第7回 波動伝播 3（2，3次元波動方程式とその解，No.1）：</p>					
----- 建築地盤工学(2)へ続く -----					

## 建築地盤工学(2)

3次元波動伝播の基礎式の誘導を詳細に行う。

第8回 波動伝播 4 ( 2 , 3次元波動方程式とその解 , No.2 ) :  
3次元からの簡略化として、2次元波動伝播の基礎式の誘導を詳細に行う。

第9回 波動伝播 5 ( 2 , 3次元波動方程式とその解 , No.3 ) :  
表面波 ( Rayleigh波、Love波 ) についても基礎式を用いて解説する。

第10回 演習 ( 波動伝播 ) :  
1次元波動伝播の基礎式や1次元重複反射理論、さらには2次元問題についての演習を行う。

第11, 12, 13回 構造物と地盤の動的相互作用問題と構造物-地盤連成系の力学モデル  
構造物と地盤の動的相互作用問題とは何かを述べ、これを取り扱うための各種力学モデル ( スウェーイ・ロッキングモデル、ウインクラーばねモデル、Changの方法、等 ) について解説する。

第14回 重複反射理論に関する演習  
演習問題について個人・チームでプレゼンを行い、議論を行う。

学習到達度の確認  
定期試験により学習達成度の確認を行う。

第15回  
フィードバック

### 【履修要件】

全学共通科目の物理学基礎論 ( 力学 )、振動・波動論、微分積分学、線形代数学を履修していることが望ましいが、講義で基礎から解説する。

### 【成績評価の方法・観点】

【評価方法】  
レポート試験 ( 60% ) ・各回のレポート・平常点 ( 40% )

レポート・平常点とは、各講義後に課す課題への取り組みと講義の参加状況等を総合的に判断する。

【評価方針】  
到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### 【教科書】

使用しない

建築地盤工学(3)へ続く

建築地盤工学(3)

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に適宜紹介する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

演習問題を授業の進行に合わせて解くこと。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B231 LJ74			
授業科目名 <英訳>	高性能構造工学 High Performance Structural Systems Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 聲高 裕治		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
鋼構造建築物に用いられる様々な耐震・制振部材の終局挙動，それらの部材に付与すべき力学的性能とそれを達成するための基礎理論と工学的的方法論について解説する。さらに，それらの鋼部材で構成される骨組の耐震設計に関する基礎・応用理論を講述する。					
<b>【到達目標】</b>					
鋼部材の終局挙動や力学的性能を把握し，設計での注意点や設計式の考え方を理解する。塑性設計と塑性解析の違いを理解したうえで，コンピュータによる数値計算に頼りすぎない耐震設計の基本と応用を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
鋼構造骨組の弾塑性挙動と設計（7回）					
第1回 部材の弾塑性挙動					
第2回 1層骨組の弾塑性解析					
第3回 多層骨組の塑性崩壊荷重					
第4回 多層骨組の塑性設計					
第5回 梁崩壊型偏心立体骨組の塑性崩壊荷重					
第6回 座屈拘束ブレース付骨組の塑性設計					
第7回 ブレース付骨組の塑性設計					
鋼部材の終局挙動と設計（7回）					
第8回 圧縮材の曲げ座屈					
第9回 非弾性座屈と座屈後挙動					
第10回 座屈補剛・座屈拘束ブレースの設計					
第11回 横座屈					
第12回 曲げ材の終局挙動					
第13回 曲げと軸力を受ける材の終局挙動					
第14回 板要素の局部座屈					
評価のフィードバック（1回）					
第15回 全体のまとめ					
<b>【履修要件】</b>					
構造力学，鉄骨構造，建築振動論を修得していることが望ましい。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<b>【評価方法】</b>					
レポート課題により評価する。（レポート課題4回×25点＝100点）					
-----高性能構造工学(2)へ続く-----					

## 高性能構造工学(2)

### 【評価基準】

到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### 【教科書】

井上一郎・吹田啓一郎 『建築鋼構造 その理論と設計』（鹿島出版会）ISBN:978-4306033443

### 【参考書等】

（参考書）

授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B234 LJ74					
授業科目名 <英訳>	鋼構造特論 Steel Structures, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 講師	聲高 裕治 稲益 博行	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
【授業の概要・目的】							
<p>鋼構造建築物は、様々な部材・部品を工場あるいは現場で接合して組み立てられる。溶接や高力ボルトを活用した接合部の種類ごとに、これまでの被害事例を交えて接合部の破壊形式を解説するとともに、限界状態に対する設計の基礎・応用理論を踏まえて、高い変形性能を発揮するために要求される接合部の設計・施工条件を講述する。</p>							
【到達目標】							
<p>鋼構造における鋼材の特性，溶接接合部・高力ボルト接合部の力学挙動に関して理解し，柱梁接合部・ブレース接合部・柱脚の設計法を修得する。 降伏線理論などによる塑性解析法を修得する。 疲労破壊とこれを防止するための設計法を理解する。</p>							
【授業計画と内容】							
<p>第1～2回 接合部設計の考え方 鋼構造建築物の地震被害における接合部の破壊要因の分析に基づき，耐震設計における要求性能を設計において定量化する手法を解説する。</p> <p>第3回 ブレース接合部の設計 ブレース接合部の最大耐力の算定法と設計法を解説する。</p> <p>第4～6回 面外荷重を受ける平面板の塑性解析 面外荷重を受ける平面板の塑性解析について講述し，Trescaの降伏条件を用いた円板の軸対称問題，降伏線理論による円板・正方形板・任意形平板の塑性崩壊荷重の算定法を解説する。</p> <p>第7～10回 梁端接合部の設計 剛接合された柱梁接合部における梁端接合部の降伏曲げ耐力ならびに最大曲げ耐力の算定法と，溶接接合部および高力ボルト接合による梁端接合部の設計法を説明する。さらに、梁の変形性能を発揮するための梁端接合部の設計・施工条件について講述する。</p> <p>第11～12回 柱脚の設計 露出柱脚・根巻き柱脚・埋込み柱脚のそれぞれについて，耐力算定法と変形性能を確保するための設計・施工条件について講述する。</p> <p>第13～14回 疲労破壊と設計 鋼材および接合部の疲労破壊とこれを防止する設計法を解説する。</p> <p>第15回 評価のフィードバック 全体のまとめを行う。</p>							
----- 鋼構造特論(2)へ続く -----							

## 鋼構造特論(2)

### 【履修要件】

建築構造力学，鉄骨構造を修得していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

レポート課題により評価する。（レポート課題5回×20点＝100点）

#### 【評価基準】

到達目標について，工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### 【教科書】

井上一郎・吹田啓一郎 『建築鋼構造 その理論と設計』（鹿島出版会）ISBN:978-4306033443

### 【参考書等】

（参考書）

授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B238 LJ74			
授業科目名 <英訳>	建築風工学 Architectural Wind Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 教授 西嶋 一欽 防災研究所 准教授 高館 祐貴		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>この授業では、建築物の耐風設計および強風被害の発生メカニズムの理解に不可欠な風の特性に関して、（１）風の発生メカニズムや気象条件、地形、地表面粗さの影響、（２）建築物の周りの流れ、建築物に作用する風圧力、風による建築物の応答について説明します。また、（３）建築物の強風被害を概括し、被害低減の方法を議論するとともに、（４）我が国の耐風設計の歴史を紹介、建築物の風荷重評価に関する演習を提供します。</p> <p>これらの講義・演習を通じて、建築物の耐風設計における風荷重評価の方法およびその科学的背景を理解するとともに、強風被害低減に資する知識を獲得します。</p>					
[到達目標]					
<p>建築物の耐風設計関連図書の内容を理解し、建築物の風荷重を適切に算定できるようになる。また、建築物の強風被害の低減における課題を認識し、具体的な低減方法を議論できるようになる。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>風の発生メカニズムと風の特性（２回） 風の発生原因と大気境界層の風の特性を説明します。</p> <p>建築物周りの風の流れと風圧力（３回） 建築物の風荷重の評価に不可欠な物体の周りの気流とそれを記述する流体力学の基礎から建築物に作用する風圧力について説明します。また、風速場を予測する技術として、風洞実験と数値流体シミュレーションの概要を説明します。</p> <p>建築物の強風被害（２回） 我が国および諸外国の建築物における強風被害を説明し、被害低減の方法とそれを妨げる要因を紹介します。建築物の強風被害を低減するための方策を議論します。</p> <p>耐風設計の歴史（２回） 我が国の耐風設計法の歴史とその変遷を紹介します。</p> <p>風荷重（３回） 建築基準法の関連法令、関連学会の指針および風洞実験等に基づき建築物の風荷重を評価する方法を説明します。また、建築物における風荷重評価について演習を行います。</p> <p>耐風設計・風応答（２回） 低層建築物および高層建築物に対して建築物の安全性を確保するための設計手法について説明します。</p> <p>フィードバック（１回） 質問を受け付け、メール等で回答します。</p>					
----- 建築風工学(2)へ続く -----					

## 建築風工学(2)

---

### 【履修要件】

耐風構造を履修していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

授業中・期末に提出する課題に対するレポートで評価する。

#### 【評価方針】

到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### 【教科書】

授業中に指示する

### 【参考書等】

#### （参考書）

日本建築学会 『建築物荷重指針・同解説（2015）』（2015）ISBN:978-4-8189-0626-6

#### （関連URL）

(None)

### 【授業外学修（予習・復習）等】

授業中に指示する予習および復習を各自で行うこと。

### （その他（オフィスアワー等））

学生からの質問は講義の前後およびメールで受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B241 LJ74			
授業科目名 <英訳>	都市災害管理学 Urban Disaster Management		担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 教授 松島 信一 防災研究所 教授 境 有紀 防災研究所 准教授 西野 智研 防災研究所 准教授 長嶋 史明	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
近年，都市の高密度化・高機能化に伴って，災害要因が複合化し，災害の危険度もますます高まってきたことを背景に，災害前・直後・事後における総合的な減災対策の必要性が指摘されてきている。本講義では，過去の地震被害の実態とその生成プロセス，都市域の強震動予測およびそれに基づく構造物の被害予測の方法，実建物の耐震性能評価手法，および地震や津波に随伴して発生する火災の被害実態と延焼メカニズム，都市域の地震火災・津波火災の危険度評価手法，被害の予測手法などについて講述する。					
<b>【到達目標】</b>					
建築・都市の地震危険度評価・火災危険度評価・発災インパクト評価や防災対策技術の現状を理解し、今後の都市災害管理のための予測方法とそれに対する方策を自ら考える基礎を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
地震災害の発生メカニズム（3回） 都市災害管理学とは何か？過去の地震災害に学ぶ、その発生メカニズム、日本で発生する地震のタイプとその特徴、地震動の発生プロセス、震度とマグニチュード、観測地震動の性質について解説する。					
地震波伝播の基礎と強震動（4回） 震源の破壊プロセスとその表現方法、波動伝播解析と強震動シミュレーション、地震動に与える地盤構造の影響とその評価方法、これらの情報を統合した地震危険度解析について解説する。					
構造物の応答予測（4回） 構造物のモデル化と地震応答解析、実建物の耐震性能評価、木造家屋と中低層鉄筋コンクリート造建物の耐震性能、超高層と免震構造、等価線形化手法、地震被害予測について解説する。					
地震火災・津波火災のメカニズムと被害予測（3回） 地震火災・津波火災の被害実態，出火や延焼拡大のモデル化，被害予測，不確実性を考慮したリスク評価について解説する。					
評価のフィードバック（1回）					
<b>【履修要件】</b>					
耐震工学や環境工学に関する一般的な知識を前提とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<b>【評価方法】</b>					
----- 都市災害管理学(2)へ続く -----					

## 都市災害管理学(2)

レポート試験の成績（60％）、平常点評価（40％）により採点する。  
平常点評価には、授業への参加状況、授業中に課すレポートの評価を含む。

### 【評価方針】

到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

（参考書）

地盤震動と強震動予測 - 基礎を学ぶための重要項目 - （日本建築学会）

地盤震動研究とその応用（日本建築学会）

建築の振動（朝倉書店）

改訂版都市防災学: 地震対策の理論と実践（学芸出版社）

新版建築防火（朝倉書店）

建築火災安全工学入門（日本建築センター）

（関連URL）

(なし)

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B243 LJ74					
授業科目名 <英訳>	建築火災安全工学 Fire Safety Engineering of Building			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 仁井 大策 教授 原田 和典	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
<p>建築火災時における火炎や煙流動，在館者の避難行動特性等の基礎理論および予測手法を講述し，これらに基づいた建築避難安全設計，リスク評価への応用方法について解説する．また，演習課題と発表を通じて理解を促進する．</p>							
<b>【到達目標】</b>							
<p>建築火災に関する科学的知識の習得ならびに避難安全設計の考え方を理解する．</p>							
<b>【授業計画と内容】</b>							
<p>概論(1回) 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う．</p> <p>基礎理論(4回) 建築火災において避難安全性に関わる現象（非等温場の熱流体，燃烧，火災プルーム，煙の拡散性状など）の基礎理論ならびに在館者の避難行動特性について講述する．</p> <p>予測手法・設計手法(4回) 火災感知，建築物内の煙流動，排煙などの煙制御手法，避難行動予測など実用的な火災性状予測手法およびこれらを用いた火災安全に係る要素技術の設計手法についてを講述する．</p> <p>性能設計への応用(5回) 建築火災時の避難安全の評価法や避難安全性のリスク評価の概論を講述する。また，性能設計のケーススタディを演習として行い，発表・討論を通じて性能設計への理解度を深める．</p> <p>学修到達度の確認(1回) 講義の理解と習熟度の確認を行う。</p>							
<b>【履修要件】</b>							
<p>建築環境工学Ⅰおよび建築環境工学Ⅱ等の学部科目（環境系）の知識を前提とする．建築安全設計が履修されていることが望ましい．</p>							
----- 建築火災安全工学 (2)へ続く -----							

## 建築火災安全工学 (2)

### [成績評価の方法・観点]

#### 【評価方法】

演習課題の成績（40％） 平常点評価（60％）

平常点評価には、小テストによる内容理解度の確認または授業への参加状況を含む。

【評価方針】 レポートについては到達目標の達成度に基づき評価する。

### [教科書]

講義資料を配付する。

### [参考書等]

（参考書）

授業中に紹介する

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する。

（その他（オフィスアワー等））

講義時間外の質問はメールなどで随時受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B259 LJ74			
授業科目名 <英訳>	音響空間設計論 Theory of Acoustic Space Design in Architecture		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大谷 真	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>最適な建築音響空間を設計するためには、建築内の音場に関わる諸物理量の予測手法、既存の音響空間の計測・分析手法、そして、音響空間がヒトにどのように知覚・認識されるかを把握することが重要であり、音響物理学、聴覚心理学、音響信号処理などの理論体系に習熟する必要がある。本講義では、これらの理論及び手法について物理心理の両観点から講述するとともに、最新の研究動向について解説する。また、学生発表と討論により理解を促進する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>建築における音響空間の最適な設計のための、音場予測手法、音響空間の計測・分析手法、知覚的評価方法の理論及び方法について習熟する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>概論（1回） 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。</p> <p>音響物理（1回） 音場及び音波の挙動を理解するために必要な音響物理学について講述する。</p> <p>音響信号処理（1回） 音場の計測・分析・制御に必要な音響信号処理について講述する。</p> <p>聴覚知覚（2回） 聴覚心理学に基づき、ヒトが空間的・時間的な音場情報を取得するメカニズムについて説明する。また、聴覚以外の感覚との多感覚知覚に関する知見について講述する。</p> <p>音場に関わる諸物理量及びその予測手法（1回） 音場の質を表す諸物理量について説明し、また、数値シミュレーション等によりそれらを予測するための理論・手法について講述する。</p> <p>音場の計測・分析手法（2回） 音場の物理情報の基本的な計測及び分析手法について説明する。また、空間情報を含めた計測及び分析手法について講述する。</p> <p>音場の可聴化（1回） 前項までの理論・知識に基づき、設計段階における音場を可聴化し、音響空間を設計するための理論・手法について講述する。</p> <p>学生課題発表（6回） 音環境分野の研究事例に関する課題発表を行い、他の受講者と討論を行う。</p>					
----- 音響空間設計論(2)へ続く -----					

## 音響空間設計論(2)

### [履修要件]

建築環境工学 ， 建築光・音環境学などの学部科目（環境系）の履修を前提とする。

### [成績評価の方法・観点]

学生発表（50%）及びレポート課題（50%）により総合的に評価する。  
他学生の発表時における質疑応答や議論への参加状況も評価対象とする。

### [教科書]

講義資料を配布する。

### [参考書等]

（参考書）  
講義中に適宜紹介する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

講義時間外の質問はメールなどで随時受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5i017 LE74			
授業科目名 <英訳>	建築学コミュニケーション（専門英語） Architecture Communication	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	非常勤講師 教授	TSOI, Esther DANIELL, Thomas Charles
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>English is the global working language of arts and science, as well as in international project collaborations. Japanese architectural design sensibilities are well sought after overseas. On the other hand, prominent clients likes to employ international talents to provide a view outside the box. Being able to lead a discussion in English with people from all backgrounds, as well as honing and communicating one ' s unique sensibilities, would be an important skill to survive in a global changing environment.</p> <p>In this class we will go through the different studies of architecture in English, writing and presenting short essays on our way. The final project will be a group proposal and presentation on “ a Memorial ” .</p>					
【到達目標】					
<p>Able to use fluent English for communicating and presenting architectural ideas.</p> <p>A1 Communication ability  A2 Understanding architecture from different perspectives  B2 Understanding architectural design and spatial planning  C2 Understanding how architecture affects society  C3 Acting with correct judgement based on historical and social understanding  D2 Having one ' s unique viewpoint  E2 Understanding global and local values</p>					
【授業計画と内容】					
<p>Wk 1: A brief overview on famous Western architects and architecture. An introduction to Carpenter Center, Le Corbusier ' s only architecture in America. (Self introduction.)  Introduction to first assignment on an essay about your favourite architecture.</p> <p>Wk 2*: Glass and Steel 1: review on historical development and modern details.  Submission and presentation about first essay.</p> <p>Wk 3: Glass and Steel 2: review on historical development and modern details.  Continue presentation about first essay.</p> <p>Wk 4: The Technology Effect/ Crystal Palace 1  Introduction to second assignment “ Architecture and Technology ” : list 3 architectural effects related to technology, and describe how materials and technology produced them.</p> <p>Wk 5: The Technology Effect/ Crystal Palace 2, and shopping malls development.</p> <p>Wk 6*: Pompidou Center 1: technology and city  Submission and presentation of second essay “ Architecture and Technology ” .</p>					
----- 建築学コミュニケーション（専門英語）(2)へ続く					

## 建築学コミュニケーション(専門英語)(2)

Fill-in-the-blank test (open book).

Wk 7\*: Pompidou Center 2: technology and political movement. Comparison to Hong Kong Bank. Continue presentation about second essay. Schematization test (concept check).

Wk 8: Utopia/ Ledoux 1: ideal and architectural representation

Wk 9\*: Utopia/ Ledoux 2. Revision on terms. Fill-in-the-blank test for Hong Kong Bank.

Wk 10: A review on Rem Koolhaas ' thoughts and works.

Wk 11: Cities in the world. Introduction to Kevin Lynch ' s “ The Image of the City ” .  
Introduction to final group project: proposal and presentation of “ A Memorial ” in the city.

Wk 12: Critical Memory 1: Peter Eisenman ' s design in Berlin  
Presentation about your group and topic.

Wk 13\*: Critical Memory 2  
Presentation about your group ' s Memorial proposal.

Wk 14\*: Group presentation.

Wk 15: Feedback class. Follow-up

No final examination.  
The schedule may be subject to change.

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Students will need to listen and read different texts, and solve the related problems. Students are expected to be able to write, discuss and present architecture in English at the end of the class. There will be no final examination. Attendance, class participation and exercise completion is important. No plagiarism.

Students who have less than 60% in attendance will fail. Late arrival for more than 10 minutes or leaving early without satisfactory explanation will be considered non-attendance.

Homework - 40% Presentations - 40%. Attendance - 20%.

### 【教科書】

Please check URL below.

[ 参考書等 ]

( 参考書 )

Christian Norberg-Schulz, *Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture*, Academy Editions Ltd, 1980.

[https://marywoodthesisresearch.files.wordpress.com/2014/03/genius-loci-towards-a-phenomenology-of-architecture-part1\\_.pdf](https://marywoodthesisresearch.files.wordpress.com/2014/03/genius-loci-towards-a-phenomenology-of-architecture-part1_.pdf)

Kenneth Frampton, *Modern Architecture: A Critical History*, Thames and Hudson, 1992.

[https://doubleoperative.files.wordpress.com/2009/12/kenneth-frampton\\_modern-architecture.pdf](https://doubleoperative.files.wordpress.com/2009/12/kenneth-frampton_modern-architecture.pdf)

Le Corbusier, *Towards a New Architecture*, Dover, 1986.

<https://cisematakblog.files.wordpress.com/2016/11/towards-a-new-architecture1-1.pdf>

Christian Schittich, in *Detail Japan*, Birkhauser, 2002.

Graphic Anatomy Atelier Bow-Wow, Toto, 2007.

Francis D.K. Ching, *Building Construction Illustrated*, John Wiley and Sons, 1991.

Francis D.K. Ching, *A Visual Dictionary of Architecture*, John Wiley and Sons, 2011.

Steen Eiler Rasmussen, *Experiencing Architecture*, MIT Press, 1992.

[https://openlab.citytech.cuny.edu/12101291coordination/files/2011/06/Rasmussen\\_and\\_Elam\\_Proportions.pdf](https://openlab.citytech.cuny.edu/12101291coordination/files/2011/06/Rasmussen_and_Elam_Proportions.pdf)

Gunter Nitschke, *From Shinto to Ando*, Academy, 1993.

[http://www.east-asia-architecture.org/downloads/research/MA\\_-\\_The\\_Japanese\\_Sense\\_of\\_Place\\_-\\_Forum.pdf](http://www.east-asia-architecture.org/downloads/research/MA_-_The_Japanese_Sense_of_Place_-_Forum.pdf)

Junichiro Tanizaki, *In Praise of Shadows*, Leet ' s Island Books, 1997.

[http://wwwedu.artcenter.edu/mertzel/spatial\\_scenography\\_1/Class%20Files/resources/In%20Praise%20of%20Shadows.pdf](http://wwwedu.artcenter.edu/mertzel/spatial_scenography_1/Class%20Files/resources/In%20Praise%20of%20Shadows.pdf)

Kevin Lynch, *The Image of the City*, Harvard-MIT Joint Center for Urban Studies Series, 1964.

[http://www.miguelangelmartinez.net/IMG/pdf/1960\\_Kevin\\_Lynch\\_The\\_Image\\_of\\_The\\_City\\_book.pdf](http://www.miguelangelmartinez.net/IMG/pdf/1960_Kevin_Lynch_The_Image_of_The_City_book.pdf)

( 関連 URL )

[http://wwwedu.artcenter.edu/mertzel/spatial\\_scenography\\_1/Class%20Files/resources/In%20Praise%20of%20Shadows.pdf](http://wwwedu.artcenter.edu/mertzel/spatial_scenography_1/Class%20Files/resources/In%20Praise%20of%20Shadows.pdf)(Tanizaki Junichiro, *In Praise of Shadows*.)

[https://1drv.ms/b/s!AhVq\\_riAFrGsgSdTZP5ykPintWMq](https://1drv.ms/b/s!AhVq_riAFrGsgSdTZP5ykPintWMq)(John Sallis, *Stone*.)

<http://miessociety.org/mies/speeches/id-merger/>(Mies van der Rohe, *ID Merger speech*.)

[https://1drv.ms/b/s!AhVq\\_riAFrGsgSI7\\_073rYqfkLCx](https://1drv.ms/b/s!AhVq_riAFrGsgSI7_073rYqfkLCx)(*Construction History*)

[https://1drv.ms/b/s!AhVq\\_riAFrGsgShPD7LwDaseZAb9](https://1drv.ms/b/s!AhVq_riAFrGsgShPD7LwDaseZAb9)(*Space, Time & Architecture*)

[https://1drv.ms/w/s!AhVq\\_riAFrGsgTy57oqLy253JJD1](https://1drv.ms/w/s!AhVq_riAFrGsgTy57oqLy253JJD1)(*Beaubourg Effect*)

[https://1drv.ms/b/s!AhVq\\_riAFrGsgSu28rkaBXp\\_f9cs](https://1drv.ms/b/s!AhVq_riAFrGsgSu28rkaBXp_f9cs)(*The Theater of Industry*)

<https://cisematakblog.files.wordpress.com/2016/11/towards-a-new-architecture1-1.pdf>(Le Corbusier, *Towards a New Architecture*.)

[http://www.icomos-poland.org/pl/?option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=67&id=66&Itemid=10000000000000](http://www.icomos-poland.org/pl/?option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=67&id=66&Itemid=10000000000000)(Francis Ching, *A Visual Dictionary of Architecture*.)

<http://www.east-asia-architecture.org/aotm/index.html>(*Hand or Machine*, by Esther Tsoi, 2012.)

建築学コミュニケーション(専門英語)(4)

[授業外学修(予習・復習)等]

Please read materials from the above URL. Research the meaning of words in advance and at your leisure.

(その他(オフィスアワー等))

About me: <http://linkedin.com/in/kyokoto>

I can be reached by e-mail. Assignments will have to be handed in via LMS with presentation in class.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q005 SJ74				
授業科目名 <英訳>	建築設計・計画学セミナー I Seminar on Architectural Design and Planning I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 防災研究所 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授	三浦 研 田路 貴浩 富島 義幸 神吉 紀世子 DANIELL, Thomas Charles 牧 紀男 金多 隆 平田 晃久	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中	
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語	
<b>【授業の概要・目的】</b>						
<p>建築プロジェクト事例あるいは先行研究事例を題材にして、建築設計・建築計画・建築史・建築論・都市計画・地域計画・建築生産・建築情報システム等の各研究分野に関連してセミナー課題を与え、学生各自の専門分野の観点から問題発見を求めつつ、学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し、研究内容についての助言を与えるとともに、発表者と教員、出席者による討論を行う。</p>						
<b>【到達目標】</b>						
<p>各自の研究を学位論文としてふさわしい内容にまとめ上げるとともに、研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え、また、多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける。</p>						
<b>【授業計画と内容】</b>						
<p>研究報告と討論（15回）          建築設計・計画学に関する学位論文の内容の報告・討論          今年度の前期集中の予定は、1回目5月、2回目6月、3回目7月の3回にわけて実施予定。          各5回分相当、うち午前（2回分）を対面＋オンラインのハイブリッドによるメディア授業（同時双方向型）とする</p>						
<b>【履修要件】</b>						
<p>計画系の研究室に所属している者の履修を原則とする。          建築設計・計画学セミナーIIIと同一年度に受講することができない。</p>						
<b>【成績評価の方法・観点】</b>						
<p>1) 計画系に属する博士課程在学学生はセミナーを受講することを原則とする。          2) 受講者のうち、発表者の学生は各自の現在行っている研究についての説明メモを作成し、発表1週間前に事務室に提出する。発表時間は1人当り35分である。発表後、質疑応答が10分行われる。          3) 発表者以外の学生は、前期、後期の説明より各々3説明（発表）を選んで、その研究の主張点をまとめると共に、問題点とその解決法等についての意見を書いたレポートを提出する。</p>						
----- 建築設計・計画学セミナー I (2)へ続く -----						

建築設計・計画学セミナーⅠ(2)

**[教科書]**

なし。

**[参考書等]**

(参考書)  
別途指示する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q006 SJ74				
授業科目名 <英訳>	建築設計・計画学セミナーII Seminar on Architectural Design and Planning II		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	三浦 研
				工学研究科	教授	田路 貴浩
			工学研究科	教授	富島 義幸	
			工学研究科	教授	神吉 紀世子	
			工学研究科	教授	DANIELL, Thomas Charles	
			防災研究所	教授	牧 紀男	
			工学研究科	教授	金多 隆	
			工学研究科	教授	平田 晃久	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中	
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語	
【授業の概要・目的】						
<p>建築プロジェクト事例あるいは先行研究事例を題材にして、建築設計・建築計画・建築史・建築論・都市計画・地域計画・建築生産・建築情報システム等の各研究分野に関連してセミナー課題を与え、学生各自の専門分野の観点から問題発見を求めつつ、学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し、研究内容についての助言を与えるとともに、発表者と教員、出席者による討論を行う。</p>						
【到達目標】						
<p>各自の研究を学位論文としてふさわしい内容にまとめ上げるとともに、研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え、また、多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける。</p>						
【授業計画と内容】						
<p>研究報告と討論（15回）          建築設計・計画学に関する学位論文の内容の報告・討論          今年度の前期集中の予定は、1回目11月、2回目12月、3回目1月の3回にわけて実施予定。          各5回分相当、うち午前（2回分）を対面＋オンラインのハイブリッドによるメディア授業（同時双方向型）とする</p>						
【履修要件】						
<p>計画系の研究室に所属している者の履修を原則とする。          建築設計・計画学セミナーIVと同一年度に受講することができない。</p>						
【成績評価の方法・観点】						
<p>1) 計画系に属する博士課程在学学生はセミナーを受講することを原則とする。          2) 受講者のうち、発表者の学生は各自の現在行っている研究についての説明メモを作成し、発表1週間前に事務室に提出する。発表時間は1人当り35分である。発表後、質疑応答が10分行われる。          3) 発表者以外の学生は、前期、後期の説明より各々3説明（発表）を選んで、その研究の主張点をまとめると共に、問題点とその解決法等についての意見を書いたレポートを提出する。</p>						
----- 建築設計・計画学セミナーII(2)へ続く -----						

建築設計・計画学セミナーII(2)

**[教科書]**

なし。

**[参考書等]**

(参考書)  
別途指示する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q008 SJ74			
授業科目名 <英訳>	建築構造学セミナー I Seminar on Structural Engineering of Buildings I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 聲高 裕治	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
建築構造系の研究課題，例えば建築構造物 基礎 地盤連成系の解析法，設計理論，最適化手法，実験方法又はその周辺分野および各種構造法に関連して基礎的なセミナー課題を与え，当該分野への学生の理解を深め，考察を促したうえで，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．					
<b>【到達目標】</b>					
各自の研究を学位論文としてふさわしい内容にまとめ上げるとともに，研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え，また，多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
研究発表（15回）【メディア授業：同時双方向型】 学生が研究発表を行い，他の学生も含めて質疑応答を行う（3～4名）．					
<b>【履修要件】</b>					
構造系の研究室に所属している者の履修を前提とする． 建築構造学セミナーIIIと同一年度に履修することができない．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
セミナーでの発表内容とともに，他の学生の発表に対する評価や感想を記したレポートを基に，2名の教員で評価を行う．					
<b>【教科書】</b>					
なし．					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 別途指示する．					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
セミナーでの発表者は，事前にパワーポイントを作成し，発表時に全教員と学生に配布する．発表を行わなかった学生は，発表内容に不明な点があれば質問し，それでも理解できない場合には，各自で調べること．					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください．					

科目ナンバリング		G-ENG33 6Q009 SJ74			
授業科目名 <英訳>	建築構造学セミナーII Seminar on Structural Engineering of Buildings II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 聲高 裕治	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
建築構造系の研究課題，例えば建築構造物 基礎 地盤連成系の解析法，設計理論，最適化手法，実験方法又はその周辺分野および各種構造法に関連して基礎的なセミナー課題を与え，当該分野への学生の理解を深め，考察を促したうえで，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．					
<b>【到達目標】</b>					
各自の研究を学位論文としてふさわしい内容にまとめ上げるとともに，研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え，また，多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
研究発表（15回）【メディア授業：同時双方向型】 学生が研究発表を行い，他の学生も含めて質疑応答を行う（3～4名）					
<b>【履修要件】</b>					
構造系の研究室に所属している者の履修を前提とする． 建築構造学セミナーIVと同一年度に履修することができない．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
セミナーでの発表内容とともに，他の学生の発表に対する評価や感想を記したレポートを基に，2名の教員で評価を行う．					
<b>【教科書】</b>					
なし．					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 別途指示する．					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
セミナーでの発表者は，事前にパワーポイントを作成し，発表時に全教員と学生に配布する．発表を行わなかった学生は，発表内容に不明な点があれば質問し，それでも理解できない場合には，各自で調べること．					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください．					

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q011 SJ74						
授業科目名 <英訳>	建築環境工学セミナー I Seminar on Environmental Engineering I			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	小椋	大輔
					工学研究科	教授	原田	和典
					工学研究科	教授	石田	泰一郎
					工学研究科	教授	大谷	真
配当学年	博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中		
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）		使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>								
伝熱，音響伝搬，光束伝達，気流などの物理現象，人間の熱・光・音・空気質に対する感覚，空気調和・給排水・衛生・電気設備システムの解析・設計などの建築環境工学系の研究に関連した課題を与えて考察を促し，当該分野への学生の理解を深めさせる．さらに，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．								
<b>【到達目標】</b>								
各自の研究内容をまとめ上げるとともに，研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え，また，多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける．								
<b>【授業計画と内容】</b>								
研究課題の考察（9回） 建築環境工学系の諸課題から自らの研究分野の課題を取り上げて考察し，研究指導と討論を行う．								
研究報告と討論（6回） 受講者が研究発表を行い，他の学生も含めて全員参加の討論をセミナー形式で行なう． 全員参加のセミナーでは，メディア授業（同時双方向型）を活用する．								
<b>【履修要件】</b>								
環境系の研究室に所属している者の受講を原則とする． 建築環境工学セミナー と同一年度に受講することができない．								
<b>【成績評価の方法・観点】</b>								
セミナーにおける学生自身の研究の発表と討論を通じて，研究内容の理解度，独自に研究を遂行する研究管理能力，プレゼンテーション能力を評価する．更に，他の受講生の発表に対する討論とレポートにより，幅広い研究領域に対する関心の広さ，課題発見と解決能力を総合的に判断する．								
<b>【教科書】</b>								
使用しない								
<b>【参考書等】</b>								
（参考書） 適宜指示する．								
----- 建築環境工学セミナー I (2)へ続く -----								

建築環境工学セミナー I (2)

---

[授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q012 SJ74						
授業科目名 <英訳>	建築環境工学セミナーII Seminar on Environmental Engineering II			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	小椋	大輔
					工学研究科	教授	原田	和典
					工学研究科	教授	石田	泰一郎
					工学研究科	教授	大谷	真
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中			
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語			
<b>【授業の概要・目的】</b>								
伝熱，音響伝搬，光束伝達，気流などの物理現象，人間の熱・光・音・空気質に対する感覚，空気調和・給排水・衛生・電気設備システムの解析・設計などの建築環境工学系の研究に関連した課題を与えて考察を促し，当該分野への学生の理解を深めさせる．さらに，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．								
<b>【到達目標】</b>								
各自の研究内容をまとめ上げるとともに，研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え，また，多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける．								
<b>【授業計画と内容】</b>								
研究課題の考察（9回） 建築環境工学系の諸課題から自らの研究分野の課題を取り上げて考察し，研究指導と討論を行う．								
研究報告と討論（6回） 受講者が研究発表を行い，他の学生も含めて全員参加の討論をセミナー形式で行なう． 全員参加のセミナーでは，メディア授業（同時双方向型）を活用する．								
<b>【履修要件】</b>								
環境系の研究室に所属している者の受講を原則とする． 建築環境工学セミナーIVと同一年度に受講することができない．								
<b>【成績評価の方法・観点】</b>								
セミナーにおける学生自身の研究の発表と討論を通じて，研究内容の理解度，独自に研究を遂行する研究管理能力，プレゼンテーション能力を評価する．更に，他の受講生の発表に対する討論とレポートにより，幅広い研究領域に対する関心の広さ，課題発見と解決能力を総合的に判断する．								
<b>【教科書】</b>								
使用しない								
<b>【参考書等】</b>								
（参考書） 適宜指示する．								
----- 建築環境工学セミナーII(2)へ続く -----								

建築環境工学セミナーII(2)

---

[授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q013 SJ74						
授業科目名 <英訳>	建築環境工学セミナーIII Seminar on Environmental Engineering III			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	小椋	大輔
					工学研究科	教授	原田	和典
					工学研究科	教授	石田	泰一郎
					工学研究科	教授	大谷	真
配当学年	博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中		
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）		使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>								
伝熱，音響伝搬，光束伝達，気流などの物理現象，人間の熱・光・音・空気質に対する感覚，空気調和・給排水・衛生・電気設備システムの解析・設計などの建築環境工学系の研究に関連した課題を与えて考察を促し，当該分野への学生の理解を深めさせる．さらに，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．								
<b>【到達目標】</b>								
各自の研究内容をまとめ上げるとともに，研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え，また，多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける．								
<b>【授業計画と内容】</b>								
研究課題の考察（9回） 建築環境工学系の諸課題から自らの研究分野の課題を取り上げて考察し，研究指導と討論を行う．								
研究報告と討論（6回） 受講者が研究発表を行い，他の学生も含めて全員参加の討論をセミナー形式で行なう． 全員参加のセミナーでは，メディア授業（同時双方向型）を活用する．								
<b>【履修要件】</b>								
環境系の研究室に所属している者の受講を原則とする． 建築環境工学セミナーIと同一年度に受講することができない．								
<b>【成績評価の方法・観点】</b>								
セミナーにおける学生自身の研究の発表と討論を通じて，研究内容の理解度，独自に研究を遂行する研究管理能力，プレゼンテーション能力を評価する．更に，他の受講生の発表に対する討論とレポートにより，幅広い研究領域に対する関心の広さ，課題発見と解決能力を総合的に判断する．								
<b>【教科書】</b>								
使用しない								
<b>【参考書等】</b>								
（参考書） 適宜指示する．								
----- 建築環境工学セミナーIII(2)へ続く -----								

建築環境工学セミナーⅢ(2)

-----

[授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する．

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q014 SJ74						
授業科目名 <英訳>	建築環境工学セミナーⅣ Seminar on Environmental Engineering IV			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	小椋	大輔
					工学研究科	教授	原田	和典
					工学研究科	教授	石田	泰一郎
					工学研究科	教授	大谷	真
配当学年	博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中		
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語			
<b>【授業の概要・目的】</b>								
伝熱，音響伝搬，光束伝達，気流などの物理現象，人間の熱・光・音・空気質に対する感覚，空気調和・給排水・衛生・電気設備システムの解析・設計などの建築環境工学系の研究に関連した課題を与えて考察を促し，当該分野への学生の理解を深めさせる．さらに，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．								
<b>【到達目標】</b>								
各自の研究内容をまとめ上げるとともに，研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え，また，多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける．								
<b>【授業計画と内容】</b>								
研究課題の考察（9回） 建築環境工学系の諸課題から自らの研究分野の課題を取り上げて考察し，研究指導と討論を行う．								
研究報告と討論（6回） 受講者が研究発表を行い，他の学生も含めて全員参加の討論をセミナー形式で行なう． 全員参加のセミナーでは，メディア授業（同時双方向型）を活用する．								
<b>【履修要件】</b>								
環境系の研究室に所属している者の受講を原則とする． 建築環境工学セミナーⅡと同一年度に受講することができない．								
<b>【成績評価の方法・観点】</b>								
セミナーにおける学生自身の研究の発表と討論を通じて，研究内容の理解度，独自に研究を遂行する研究管理能力，プレゼンテーション能力を評価する．更に，他の受講生の発表に対する討論とレポートにより，幅広い研究領域に対する関心の広さ，課題発見と解決能力を総合的に判断する．								
<b>【教科書】</b>								
使用しない								
<b>【参考書等】</b>								
（参考書） 適宜指示する．								
----- 建築環境工学セミナーⅣ(2)へ続く -----								

建築環境工学セミナーⅣ(2)

-----

[授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する．

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q015 SJ74			
授業科目名 <英訳>	建築構造学セミナーIII Seminar on Structural Engineering of Buildings III	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 聲高 裕治	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
建築構造系の研究課題，例えば建築構造物 基礎 地盤連成系の解析法，設計理論，最適化手法，実験方法又はその周辺分野および各種構造法に関連して基礎的なセミナー課題を与え，当該分野への学生の理解を深め，考察を促したうえで，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．					
<b>【到達目標】</b>					
各自の研究を学位論文としてふさわしい内容にまとめ上げるとともに，研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え，また，多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
研究発表（15回）【メディア授業：同時双方向型】 学生が研究発表を行い，他の学生も含めて質疑応答を行う（3～4名）					
<b>【履修要件】</b>					
構造系の研究室に所属している者の履修を前提とする． 建築構造学セミナーIと同一年度に履修することができない．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
セミナーでの発表内容とともに，他の学生の発表に対する評価や感想を記したレポートを基に，2名の教員で評価を行う．					
<b>【教科書】</b>					
なし．					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 別途指示する．					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
セミナーでの発表者は，事前にパワーポイントを作成し，発表時に全教員と学生に配布する．発表を行わなかった学生は，発表内容に不明な点があれば質問し，それでも理解できない場合には，各自で調べること．					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q016 SJ74					
授業科目名 <英訳>	建築構造学セミナーIV Seminar on Structural Engineering of Buildings IV			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 聲高 裕治	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中		
曜時限	集中講義	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
<p>建築構造系の研究課題，例えば建築構造物 基礎 地盤連成系の解析法，設計理論，最適化手法，実験方法又はその周辺分野および各種構造法に関連して基礎的なセミナー課題を与え，当該分野への学生の理解を深め，考察を促したうえで，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．</p>							
<b>【到達目標】</b>							
<p>各自の研究を学位論文としてふさわしい内容にまとめ上げるとともに，研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え，また，多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける．</p>							
<b>【授業計画と内容】</b>							
<p>研究発表（15回）【メディア授業：同時双方向型】 学生が研究発表を行い，他の学生も含めて質疑応答を行う（3～4名）</p>							
<b>【履修要件】</b>							
<p>構造系の研究室に所属している者の履修を前提とする． 建築構造学セミナーIIと同一年度に受講することができない．</p>							
<b>【成績評価の方法・観点】</b>							
<p>セミナーでの発表内容とともに，他の学生の発表に対する評価や感想を記したレポートを基に，2名の教員で評価を行う．</p>							
<b>【教科書】</b>							
なし．							
<b>【参考書等】</b>							
<p>（参考書） 別途指示する．</p>							
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>							
<p>セミナーでの発表者は，事前にパワーポイントを作成し，発表時に全教員と学生に配布する．発表を行わなかった学生は，発表内容に不明な点があれば質問し，それでも理解できない場合には，各自で調べること．</p>							
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>							
<p>オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。</p>							

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q017 SJ74				
授業科目名 <英訳>	建築設計・計画学セミナーⅢ Seminar on Architectural Design and Planning III		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 防災研究所 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授	三浦 研 田路 貴浩 富島 義幸 神吉 紀世子 DANIELL, Thomas Charles 牧 紀男 金多 隆 平田 晃久	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中	
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語	
<b>【授業の概要・目的】</b>						
<p>建築プロジェクト事例あるいは先行研究事例を題材にして、建築設計・建築計画・建築史・建築論・都市計画・地域計画・建築生産・建築情報システム等の各研究分野に関連してセミナー課題を与え、学生各自の専門分野の観点から問題発見を求めつつ、学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し、研究内容についての助言を与えるとともに、発表者と教員、出席者による討論を行う。</p>						
<b>【到達目標】</b>						
<p>各自の研究を学位論文としてふさわしい内容にまとめ上げるとともに、研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え、また、多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける。</p>						
<b>【授業計画と内容】</b>						
<p>研究発表と討論（15回）          建築設計・計画学に関する学位論文の内容の報告・討論          今年度の前期集中の予定は、1回目5月、2回目6月、3回目7月の3回にわけて実施予定。          各5回分相当、うち午前（2回分）を対面＋オンラインのハイブリッドによるメディア授業（同時双方向型）とする</p>						
<b>【履修要件】</b>						
<p>計画系の研究室に所属している者の履修を原則とする。          建築設計・計画学セミナーⅠと同一年度に受講することができない。</p>						
<b>【成績評価の方法・観点】</b>						
<p>1) 計画系に属する博士課程在学学生はセミナーを受講することを原則とする。          2) 受講者のうち、発表者の学生は各自の現在行っている研究についての説明メモを作成し、発表1週間前に事務室に提出する。発表時間は1人当り35分である。発表後、質疑応答が10分行われる。          3) 発表者以外の学生は、前期、後期の説明より各々3説明（発表）を選んで、その研究の主張点をまとめると共に、問題点とその解決法等についての意見を書いたレポートを提出する。</p>						
----- 建築設計・計画学セミナーⅢ(2)へ続く -----						

建築設計・計画学セミナーⅢ(2)

**[教科書]**

なし。

**[参考書等]**

(参考書)  
別途指示する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 6Q018 SJ74				
授業科目名 <英訳>	建築設計・計画学セミナーⅣ Seminar on Architectural Design and Planning IV		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 防災研究所 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授	三浦 研 田路 貴浩 富島 義幸 神吉 紀世子 DANIELL, Thomas Charles 牧 紀男 金多 隆 平田 晃久	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中	
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語	
<b>【授業の概要・目的】</b>						
<p>建築プロジェクト事例あるいは先行研究事例を題材にして、建築設計・建築計画・建築史・建築論・都市計画・地域計画・建築生産・建築情報システム等の各研究分野に関連してセミナー課題を与え、学生各自の専門分野の観点から問題発見を求めつつ、学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し、研究内容についての助言を与えるとともに、発表者と教員、出席者による討論を行う。</p>						
<b>【到達目標】</b>						
<p>各自の研究を学位論文としてふさわしい内容にまとめ上げるとともに、研究内容を異なる専門領域の研究者にも的確に伝え、また、多面的な視点からの討論に的確に対応できる能力を身につける。</p>						
<b>【授業計画と内容】</b>						
<p>研究報告と討論（15回）          建築設計・計画学に関する学位論文の内容の報告・討論          今年度の前期集中の予定は、1回目11月、2回目12月、3回目1月の3回にわけて実施予定。          各5回分相当、うち午前（2回分）を対面＋オンラインのハイブリッドによるメディア授業（同時双方向型）とする</p>						
<b>【履修要件】</b>						
<p>計画系の研究室に所属している者の履修を前提とする。          建築設計・計画学セミナーⅡと同一年度に履修することができない。</p>						
<b>【成績評価の方法・観点】</b>						
<p>1) 計画系に属する博士課程在学学生はセミナーを受講することを原則とする。          2) 受講者のうち、発表者の学生は各自の現在行っている研究についての説明メモを作成し、発表1週間前に事務室に提出する。発表時間は1人当り35分である。発表後、質疑応答が10分行われる。          3) 発表者以外の学生は、前期、後期の説明より各々3説明（発表）を選んで、その研究の主張点をまとめると共に、問題点とその解決法等についての意見を書いたレポートを提出する。</p>						
----- 建築設計・計画学セミナーⅣ(2)へ続く -----						

建築設計・計画学セミナーⅣ(2)

**[教科書]**

なし。

**[参考書等]**

(参考書)  
別途指示する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG34 5Q021 LJ74				
授業科目名 <英訳>	先端建築学特論 I Advanced Theory of Architecture and Architectural Engineering I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
				工学研究科 教授	金多 隆	
		工学研究科 教授			小椋 大輔	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語	
<b>【授業の概要・目的】</b>						
建築計画学および環境工学において必要となる，建築と都市の歴史的・文化的背景をふまえ，優れた建築物の存在と意義，優れた建築物の計画・設計の具体的な方法論を学ぶ．これにより，優れた研究を遂行できる能力を身に着ける．						
<b>【到達目標】</b>						
建築計画学および環境工学の先端的課題に関して、独創的な論文を作成する能力を身につける。						
<b>【授業計画と内容】</b>						
（第1週～15週）建築計画学および環境工学における先端的の研究に関して、担当教員または学生が講述し、その内容に関して討論を実施する。建築学専攻および防災研究所の計画系および環境工学系の教授、及び博士後期課程大学院生の指導教員である准教授・講師が担当する。						
<b>【履修要件】</b>						
計画系または環境系の研究室に所属する者の履修を前提とする。						
<b>【成績評価の方法・観点】</b>						
討論内容をまとめたレポートを提出し、担当教員3名で評価し、成績とする。 レポートについては到達目標の達成度に基づき評価する。						
<b>【教科書】</b>						
使用しない						
<b>【参考書等】</b>						
（参考書） 授業中に紹介する						
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>						
指導教員との相談を通じて、関連参考文献（国内・国外）について調査を行うこと。						
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>						
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。						

科目ナンバリング	G-ENG34 5Q022 SJ74				
授業科目名 <英訳>	先端建築学特論II Advanced Theory of Architecture and Architectural Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 聲高 裕治	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月3	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>建築構造学において必要となる、各種外力の設定法、その外力に対する構造安全性と構造性能に優れた建築物の構造設計法、力学的解析法、および材料設計法について、先端的な研究動向や技術開発動向、ならびに構造実験の先端的な方法とそれに関連する研究動向を学ぶ。これにより、優れた研究を遂行できる能力を身につける。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>建築構造の先端的課題に関して、独創的な論文を作成する能力を身につける。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>構造系に関する先端的研究（15回）建築構造学における先端的な内容について、担当教員と学生の議論を中心に進める。建築学専攻および防災研究所の構造系の教授、及び博士後期課程大学院生の指導教員である准教授・講師が担当する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>構造系の研究室に所属する者の履修を原則とする。</p>					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>教員と学生の討論内容をまとめたレポート及び研究テーマに対する取り組み・成果に基づき、教員2名で成績評価する。</p>					
<b>[教科書]</b>					
<p>使用しない なし。</p>					
<b>[参考書等]</b>					
<p>（参考書） 授業中に指示する。</p>					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
<p>指導教員との相談を通じて、関連参考文献（国内・国外）について調査を行うこと。</p>					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
<p>オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。</p>					

科目ナンバリング		G-ENG04 5X401 LJ74			
授業科目名 <英訳>	デザイン方法論 Design Methodology	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 防災研究所 工学研究科 工学研究科	教授 教授 教授 教授	神吉 紀世子 牧 紀男 三浦 研 平田 晃久
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	土曜・集中	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>21世紀を迎えてデザインが問い直されている。単に人工物を作ればよかった時代は終わり、今日のデザインはプロセスを含めて、豊かな経験やつながりを創り出す行為にまで広がっている。本講では、デザイン方法を概観したうえで、防災デザイン、発想法によるデザイン、建築都市デザイン、地域デザインの観点からデザイン方法論について演習・特別講演等に参加し、経験を通じて論点を議論する。防災デザインでは、津波・河川氾濫の浸水エリアを示したハザードマップ、避難のためのピクトグラム、警報の色レベル、災害に強い都市デザイン等々、社会の安全を守るための様々なデザインが存在する。アフォーダンス、リスクコミュニケーションという観点から防災に関わるデザインのあり方について解説する。発想法によるデザインでは、チームによる創造的発想法やブラッシュアップの手法を実践的に学ぶ。建築都市デザインでは、建築・都市のあり方に関わって、優れた先端的なアプローチで手掛けられているデザインの実例をとりあげる。内容にふさわしいゲスト講師を招き、可能であれば踏査をとりいれ、デザインの営為に関わる諸現象の関係性・持続性・真実性を総合的に捉える理論と営為の履歴と現在について学ぶ。地域・居住のデザインでは、「居住の持続」が困難な局面にある地域に出会ったときの支援のデザインを論じる。居住とは極めて総合的かつ普遍的であり、かつ、個々人の尊厳に最も深く関わる対象である。誇り高く生きる人間と地域社会、地域環境のあり方について、部分解にとどまらないデザインの思想を考える。講義全体を通じて、建築、地域、都市環境に関連した多様なデザイン方法論を理解し、実践するための基礎的な素養を身に付ける。</p>					
【到達目標】					
人間、建築、地域、都市のデザイン方法を理解し、実践するための基礎的な素養を身につける。					
【授業計画と内容】					
<p>デザイン方法論の進め方（1回）講義予定の説明、デザイン方法論に関わる基礎的理論講義（京大デザインスクール発足メンバーであり、現・公立はこだて未来大学教授の中小路久美代先生による特別講義として開催）</p> <p>防災デザイン（3回）命を守るためのデザイン・リスク評価の方法と限界・リスクコミュニケーション・ハザードマップ、地域の復興のデザイン</p> <p>発想法によるデザイン（3回）発想法について事前学習したうえで、異なる分野の人とチームを組んで、アイデアをブラッシュアップする方法を実践的に学びます。具体的な文具またはプロダクトコンペへの応募を想定して取り組みます。</p> <p>建築都市デザイン（3回）建築・都市のあり方に関わって、優れた先端的なアプローチで手掛けられているデザインの実例をとりあげる。内容にふさわしいゲスト講師を招き、可能であれば踏査をとりいれる。</p> <p>地域・居住のデザイン（3回）地域社会の役割・可能性、主体の参画と個人の尊厳、子どもの参画（R.Hart）、不明瞭な論点構造を見抜き地域に内在する価値を扱うDynamicAuthenticityのアプローチ</p> <p>ディスカッション（2回）それぞれのデザイン領域を統合した議論を行い、デザイン方法論の</p>					
----- デザイン方法論(2)へ続く -----					

## デザイン方法論(2)

新たな議論構築を考察する。教員全員で担当する。

本講義は、全学共通大学院科目でもあり受講生は吉田・桂・宇治およびその他のキャンパスの学生が含まれる。遠隔地にある実例経験を重視するため、現地調査やゲスト講師の参画を全体に取り入れる、同時双方向で受講生が議論に参画する。さらには、オンライン上でのコミュニケーションによるデザイン経験のあり方そのものも講義に含まれる。そのため、全体にわたって、メディア授業と対面授業を同時に実現するハイブリッド方式での講義で構成している。2023年度もこれに取り組む。

レポートや各回の議論に対するフィードバックも含める。

### 【履修要件】

特に定めない。本講義は原則、とを桂キャンパスとで実施するが、からは現地見学等フィールドで行うことがある。具体的な予定は別途通知する。

### 【成績評価の方法・観点】

レポート課題として、～の4人の教員の話とを通じて「デザイン方法論」を論じる。レポート課題を原則として4回出題する。

### 【教科書】

授業は配付プリント、およびスライドを用いて行う。(LMS上で共有する)

### 【参考書等】

(参考書)

参考書は授業中にその都度紹介し、文献リストも追って配布する。

### 【授業外学修(予習・復習)等】

適宜講義中に指示する。

(その他(オフィスアワー等))

授業のスケジュールは、後期開始時に掲示等を通じて調整する。LMS上での連絡調整を見てください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 6B418 LB71 G-ENG05 6B418 LB71			
授業科目名 <英訳>	先進材料強度論 Strength of Advanced Materials	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 西川 雅章		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>現在の工学の先端分野で使用および研究開発が進んでいる、先進材料の力学的・機能的特性発現機構について講述する。特に、航空機構造等に用いられている先進複合材料について、マルチスケールメカニクスの立場から微視的構成素材と巨視的特性の相関関係について詳しく説明するとともに、特性の異方性、疲労・破壊特性を、材料強度学の立場より論説する。また、航空機をはじめとする各種交通機械分野での最新の応用例について紹介する。</p>					
【到達目標】					
<p>複合材料の基本概念およびその力学特性の発現機構に関して、マルチスケールの立場で理解するとともに、複合化の考え方について融合的立場からの育成を行う。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>1 - 2 . 複合材料の概念 複合材料の概念と定義、構成要素、製造方法等について解説する。また、航空機構造物等への利用について紹介する。</p> <p>3 - 4 . 微視的構成要素の力学特性 母材樹脂および各種繊維の種類、構造と力学特性について解説する。また、強度の統計的性質を扱う基礎となる最弱リンクモデルとワイブル分布について解説する。</p> <p>5 - 8 . 基本的な力学特性 比強度、比剛性、弾性率および強度の複合則について講述する。特に弾性率の異方性、一般化フックの法則における独立な弾性定数、異方性の破壊則、積層理論について詳細に説明する。また、微視的な構成要素の力学特性とマクロな複合材料の力学特性の相関関係について解説する。</p> <p>9 - 10 . マイクロメカニクス トランスバース破壊の機構について解説する。また、短繊維強化複合材料および粒子分散複合材料の力学モデルについて説明する。さらに、複合材料の強度発現機構に対する有限要素法を用いたマイクロメカニクス解析について説明する。</p> <p>11 - 12 . 数値解析 複合材料は製造プロセスで材料物性が確定するという従来材料にはない特異性を有する。製造プロセスと設計の双方の観点から様々な強度・成形シミュレーションによって、複合材料における微視構造の形成や強度発現機構が研究されている。最新の数値解析技術やその応用事例について解説する。</p> <p>13 . 破壊力学特性 異方性材料の破壊力学について解説する。また、複合材料を構造物に利用する際の重要課題である、層間破壊じん性および層間疲労き裂伝ば特性について、特性とその発現機構を解説する。</p>					
----- 先進材料強度論(2)へ続く -----					

## 先進材料強度論(2)

### 14. 複合材料の成形・加工と力学特性

複合材料の成形・加工プロセスと力学特性発現の関連について解説する。繊維基材や樹脂の選択、中間素材、加工・組立法や検査法の概要について、学術的観点から解説する。

### 15. フィードバック

\* 学習到達度の確認（主にレポートによる）。

#### 【履修要件】

材料力学、連続体力学、材料基礎学、固体力学特論、破壊力学

#### 【成績評価の方法・観点】

3 回程度のレポートにより評価する。

#### 【教科書】

適宜講義録を配布する。

#### 【参考書等】

（参考書）

「複合材料」三木，福田，元木，北條著，共立出版

#### 【授業外学修（予習・復習）等】

（その他（オフィスアワー等））

講義の順序や内容は、進捗状況に応じて一部変更となる場合がある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 5G001 LJ77 G-ENG06 5G001 LJ71 G-ENG05 5G001 LJ71			
授業科目名 <英訳>	応用数値計算法 Applied Numerical Methods	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 准教授	井上 康博 PILLAI, Abhishek Lakshman	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>機械工学の分野において、有限要素法、数値制御法に代表される数値計算技術は必要不可欠なものとなっている。本講義では、大学院学生がこのような数値計算技術をより発展的に学ぶに際して基礎となり、共通に必要な数学とその数値計算法について説明する。具体的には、線形システム <math>Ax=b</math> の解法、固有値解析法、補間・近似法、常微分方程式の解法、偏微分方程式の解法などを課題として、数値解析演習をまじえながら講義を行う。</p>					
【到達目標】					
<p>機械工学における数値計算に関する数学的な理論と具体的な方法論について理解する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>基本的に以下の計画に従って講義を進める。ただし講義の進みぐあい、最新研究への言及などに対応して順序や同一テーマの回数を変えることがある。</p> <p>第1回 イントロダクション：ガイダンス、数値表現と誤差、プログラミング基礎  第2回 線形システム：行列の性質，ノルム，特異値分解，一般化逆行列  第3回 連立一次方程式の解法(1)：直接法による連立一次方程式の解法, LU分解  第4回 連立一次方程式の解法(2)：反復法，疎行列の連立一次方程式の解法  第5回 固有値解析法(1)：固有値の性質、固有値解析（対称行列）  第6回 固有値解析法(2)：固有値解析（非対称行列）  第7回 補間(1)：多項式補間、エルミート補間  第8回 補間(2)：スプライン補間、補間誤差  第9回 数値積分(1)：台形則、中点則、シンプソン則、ニュートン・コーツ則  第10回 数値積分(2)：複合型積分則、ロンバーグ積分  第11回 常微分方程式：常微分方程式の分類と性質、解法（陽解法と陰解法）、初期値問題と境界値問題  第12回 偏微分方程式の解法(1)：偏微分の差分表記、収束条件、フォン・ノイマンの安定性解析、  第13回 偏微分方程式の解法(2)：拡散方程式、波動方程式、安定条件、  第14回 偏微分方程式の解法(3)：定常問題におけるの解法、ポアソン方程式、ラプラス方程式  第15回 定期試験解答の評価に対するフィードバック</p>					
【履修要件】					
<p>大学教養程度の数学。  簡易なプログラミングの知識。</p>					
----- 応用数値計算法(2)へ続く -----					

## 応用数値計算法(2)

### 【成績評価の方法・観点】

課題（50点）、期末試験（50点）により評価する。  
・課題は全回提出を必須とする。  
・独自の工夫が見られるものについては、高い点を与える。

### 【教科書】

特に指定しない。参考書をベースにした講義ノートを配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

長谷川武光，吉田俊之，細田洋介 『工学のための数値計算』（数理工学社）ISBN:978-4-901683-58-6

森正武 『数値解析 第2版』（共立出版）ISBN:978-4320017016

高見穎郎、河村哲也 『偏微分方程式の差分法』（東京大学出版会）ISBN:978-4130629010

Golub, G. H., Loan, C. F. V. 『Matrix Computations』（John Hopkins University Press）ISBN:978-1421407944

R.D.Richtmyer and K.W.Morton 『Difference Methods for Initial-Value Problems, Second Edition』（John Wiley & Sons）ISBN:978-0470720400

（関連URL）

<https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp>(LMSに講義サイトを開設する。)

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義ではMatlab、あるいはMicrosoft Excel、LibreOfficeのマクロやVisual StudioのC++、またはPythonを使ってプログラミングを行うことを前提として説明する。

（その他（オフィスアワー等））

課題を行うため、Matlab、あるいはMicrosoft ExcelのVBA(Visual Basic for Application)、LibreOffice (<https://ja.libreoffice.org/>)やVisual Studio(<https://visualstudio.microsoft.com/>)、pythonを実行可能なパソコン環境を用意すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 5G003 LJ71 G-ENG05 5G003 LJ71 G-ENG07 5G003 LJ77			
授業科目名 <英訳>	固体力学特論 Solid Mechanics, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	平方 寛之 嶋田 隆広	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
応力，ひずみ，構成式等の固体力学の基礎概念，およびこれらに基づいて構造物の応力や変形を解析する方法を講義する．とくに，機械・構造物の強度設計において重要である材料非線形（弾塑性とクリープ）問題の理論と代表的な数値解法である有限要素法について述べる．					
【到達目標】					
固体力学の概念を深く理解して機械・構造物の設計に活かせるようになる．弾塑性問題およびクリープ問題に対して有限要素法を用いて解析できるようになる．					
【授業計画と内容】					
導入,1回,固体力学の概要と本講義の位置付け					
応力,1回,コーシー応力，平衡方程式，不変量					
変形,2回,物質表示と空間表示，変位，変形勾配，ラグランジュのひずみとオイラーのひずみ，微小ひずみ，物質時間微分					
線形弾性体の構成式,1回,線形弾性体の構成式（フックの法則）					
仮想仕事の原理と最小ポテンシャルエネルギーの原理,1回,仮想仕事の原理，最小ポテンシャルエネルギーの原理					
線形弾性体の有限要素法,3回,有限要素法の概要，有限要素平衡式の定式化，各種要素，数値積分					
弾塑性問題,3回,塑性理論 { 単軸問題，多軸問題（降伏条件，流れ則，硬化則，構成式） }，弾塑性問題の有限要素法					
クリープ問題,2回,クリープ理論（単軸のクリープ構成式，多軸のクリープ構成式），クリープ問題の有限要素法					
学習到達度の確認とフィードバック,1回					
【履修要件】					
学部レベルの材料力学，連続体力学，固体力学を理解していること．					
----- 固体力学特論(2)へ続く -----					

## 固体力学特論(2)

### [成績評価の方法・観点]

原則として定期試験の成績に基づいて評価する。課題レポート等の成績を加味することがある。

### [教科書]

適宜講義資料を配付する。

### [参考書等]

(参考書)

京谷孝史, 「よくわかる連続体力学ノート」, 森北出版(2008)

富田佳宏, 「弾塑性力学の基礎と応用」, 森北出版(1995)

E. Neto他著, 寺田賢二郎 監訳, 「非線形有限要素法」, 森北出版(2012)

O.C. Zienkiewicz他著, 矢川元基 他訳, 「マトリックス有限要素法」, 科学技術出版(1996)

### [授業外学修(予習・復習)等]

配布資料の予習・復習, 練習問題の解答。

### (その他(オフィスアワー等))

特記事項なし。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 5G005 LJ71 G-ENG05 5G005 LJ71 G-ENG07 5G005 LJ77			
授業科目名 <英訳>	熱物理工学 Thermal Science and Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 松本 充弘 工学研究科 教授 岩井 裕 工学研究科 准教授 PILLAI, Abhishek Lakshman	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>熱物理工学は、機械系工学の基盤をなす学である。その学の対象になる熱は、まずミクロには統計科学の視点をもって、そしてマクロには熱工学の応用を含めて考究することが肝要である。本講では、そのミクロとマクロの研究の基礎をとり扱う。</p> <p>ミクロな視点からは、統計力学の思想、物理現象の階層性・縮約・粗視化、ノイズ・フラクタル・カオス、確率過程の基礎と最適化問題への応用、などについて講述する。</p> <p>一方、マクロな視点からは、熱力学を再訪し学部では扱わなかった内容を補強したうえで、多成分系や反応系に拡張する。化学反応や電気化学反応を伴うエネルギー変換デバイスを想定した反応系の基礎や、燃焼反応つき講述する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>「熱」を、ミクロとマクロな視点から、また科学と工学の様々な立場から理解し、かつ応用できるレベルに到達することを目標とする。とりわけ、ミクロな視点からの講義では物理現象の階層構造を理解してモデル化する能力やデータ解析の能力を、またマクロな視点からの講義ではエネルギーやその変換・貯蔵に関する問題を考える基礎力を習得して欲しい。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>ブラウン運動（松本）、1回、ミクロスケールの熱現象を考える出発点となる「例題」として、ブラウン運動を紹介し、Cプログラミングによる数値実験について述べる。</p> <p>輸送係数と相関関数（松本）、1回、ブラウン粒子の拡散現象を例に、非平衡統計熱力学の基礎である揺動散逸定理を紹介し、ミクロからマクロへの物理的階層構造の考え方を紹介する。</p> <p>スペクトル解析とフラクタル解析（松本）、2回、ブラウン運動の速度相関関数や粒子軌跡を例に、1/fノイズなど時系列データのスペクトル解析についてのトピックスと、自己相似性をもつフラクタル図形など空間データのパターン解析についてのトピックスを取り扱う。</p> <p>確率過程と最適化問題への応用（松本）、3回、ブラウン運動を少し一般化して、モンテカルロ法など確率過程を応用した数値計算法について述べ、最適化問題などへの応用を紹介する。また確率偏微分方程式を概説する。</p> <p>反応系の熱力学（岩井）、5回、まず理想気体・実在気体を再訪し学部で扱わなかった内容を補強したのち、多成分系の平衡、反応系の熱力学を概説する。今日の社会を支える燃焼反応を中心に反応系のエントロピー変化やエクセルギー損失、電気化学デバイスの熱力学などのトピックスを取り上げる。</p> <p>Introduction to combustion: Estimation of flame temperature and autoignition times in premixed flames ( Pillai )、1回</p> <p>Introduction to combustion: Fundamentals of 1D laminar premixed flames ( Pillai )、1回</p> <p>レポート課題などのフィードバック、1回。</p>					
----- 熱物理工学(2)へ続く -----					

## 熱物理工学(2)

### 【履修要件】

学部レベルの熱力学、流体力学、統計力学、伝熱工学、数値計算法など。

### 【成績評価の方法・観点】

レポート（電子メール、オンラインシステムでの提出）による。優れたレポートに関しては、フィードバック授業の題材ともして、高い評価を与える。

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

（参考書）  
講義の中で適宜紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

各回の復習をすること。

### （その他（オフィスアワー等））

講義順は変更する場合がある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 5G007 LJ71 G-ENG05 5G007 LJ71 G-ENG07 5G007 LJ77			
授業科目名 <英訳>	基盤流体力学 Introduction to Advanced Fluid Dynamics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 工学研究科 教授	杉元 宏 長田 孝二	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>流体力学に関連する発展科目および博士後期課程配当科目への導入となる基礎的事項について講述する。これはまた、技術者がもつべき必要最小限の流体力学アドバンスト・コースに関する知識と理解を与えるものである。具体的内容は、粘性流体力学、回転流体力学、圧縮性流体力学、分子気体力学などで、各分野の基本的な考え方や基礎的事項を、学部におけるよりもより高度な数学・物理学の知識を背景として学習する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>分子気体力学、圧縮性流体力学および粘性流体力学の枠組みを学び、最新の流体問題へ応用できる基礎的知識を習得する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>粘性流体力学,7回,乱流の物理的な性質と数学的な記述について基礎的な事柄を学ぶ。乱流の統計的記述、一様等方性乱流、壁乱流、自由せん断乱流、などについて解説する。</p> <p>分子運動と気体の流れ,7回,気体力学の現代的アプローチとして、気体分子運動論の基礎事項およびボルツマン方程式と流体力学的方程式系の関係を学習する。流体力学的方程式系の典型例として、音速と同程度の速さの高速流に対するEuler方程式系を取り上げ、圧縮性がもたらす様々な効果を学ぶ。主な内容は、気体分子の速度分布関数、ボルツマン方程式とその性質、圧縮性流体の基礎方程式の導出、特性曲線および衝撃波である。</p> <p>学習到達度の確認,1回,学習到達度の確認を行う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>微分積分学、ベクトル解析、流体力学の基礎、熱・統計力学の基礎。</p>					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>定期試験の成績によって合否を判定する。宿題で加点する場合もある。</p>					
<b>[教科書]</b>					
<p>プリント等を配布する。</p>					
<b>[参考書等]</b>					
<p>(参考書)</p> <p>R. Courant and K. O. Friedrichs 『Supersonic Flow and Shock Waves』 (Springer, 1977) (圧縮性流体)</p> <p>Y. Sone 『Molecular Gas Dynamics』 (Birkhaeuser, 2007) (分子気体力学)</p>					
----- 基盤流体力学(2)へ続く -----					

## 基盤流体力学(2)

- W. G. Vincenti, C. H. Kruger 『Introduction to Physical Gas Dynamics』 ( John Wiley and Sons, 1975 ) ( 分子気体力学及び圧縮性流体 )
- A. J. Chorin, J. E. Marsden 『A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics』 ( Springer, 1993 ) ( 圧縮性流体 )
- F. John 『Partial Differential Equations』 ( Springer, 1982 )
- 曾根良夫, 青木一生 『分子気体力学』 ( 朝倉書店, 1994 ) ( 分子気体力学 )
- リープマン・ロシュコ 『気体力学』 ( 吉岡書店, 1960 ) ( Liepmann & Roshko, Elements of Gasdynamics, Dover, 2001 )
- S. B. Pope 『Turbulent Flows』 ( Cambridge University Press, 2000 ) ( 乱流全般 )
- H. Tennekes & J. L. Lumley 『A First Course in Turbulence』 ( The MIT Press, 1972 ) ( スペクトルについて, 和訳: 「乱流入門」藤原仁志、荒川忠一 訳: 東海大学出版会(1998) )

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業中に自習課題を与える。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 5G009 LJ77 G-ENG06 5G009 LJ71 G-ENG05 5G009 LJ71					
授業科目名 <英訳>	量子物性物理学 Quantum Condensed Matter Physics			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	講師 准教授 准教授	瀬波 大土 中嶋 薫 四竈 泰一
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
【授業の概要・目的】							
<p>機械工学では、物質の持つ様々な性質を物性物理学に基づいて理解し、また創造していくことが重要となる。本講義では、物性物理学の基礎となる量子力学について講述する。主たる項目として、量子力学の基礎概念と量子状態の記述法、支配方程式であるシュレーディンガー方程式とその関連事項、物質の電子状態等を決める角運動量について説明する。</p>							
【到達目標】							
<p>量子力学を物性物理学の諸問題に応用するために必要な基礎的事項として、量子状態の記述法、量子状態のダイナミクス及び角運動量の計算方法を理解する。</p>							
【授業計画と内容】							
<p>1．量子力学の基礎概念，4回 シュテルン・ゲルラッハの実験，量子力学における状態と演算子の記述，測定と観測量，不確定性関係，位置空間および運動量空間における波動関数</p> <p>2．量子ダイナミクス，5回 時間発展演算子，シュレーディンガー表示とハイゼンベルク表示，調和振動子，シュレーディンガーの波動方程式と初等的な解，WKB近似，ファインマンの経路積分</p> <p>3．角運動量の理論，5回 回転演算子，スピン1/2の系の固有状態と有限回転，密度演算子，角運動量の固有値と固有状態，角運動量の合成</p> <p>フィードバック，1回，最終目標への到達度を確認</p>							
【履修要件】							
学部講義「量子物理学1」程度の初歩的な量子力学							
【成績評価の方法・観点】							
講義時に課す複数回のレポートに基づき，評価する。							
【教科書】							
特に指定しない．参考書に基づく講義資料を配付する。							
【参考書等】							
（参考書） J.J.サクライ著、現代の量子力学（上・下），吉岡書店							
【授業外学修（予習・復習）等】							
授業中に指示する。							
（その他（オフィスアワー等））							
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。							

科目ナンバリング	G-ENG07 5G011 LJ77 G-ENG05 5G011 LJ71 G-ENG06 5G011 LJ71				
授業科目名 <英訳>	設計生産論 Design and Manufacturing Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	泉井 一浩 西脇 眞二	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>前半では，製品ライフサイクルを考慮した先進的な製品設計のあり方とそれらの基礎理論と技術を論述する．内容として，コンピュータ援用の設計・生産・解析，Design for X、製品アーキテクチャ設計、生産計画などの講義とそれらの関連を議論する．</p> <p>後半では，品質管理に重要な実験計画法，応答曲面法，タグチメソッドについて述べ，次に機械設計への応用事例について紹介する．</p>					
<b>【到達目標】</b>					
設計方法，生産システムの解析のための知識，生産データの分析に必要なフィッシャー流実験計画とタグチメソッドの基礎と応用を習得できる．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>デジタルタラエンジニアリング,2回,設計・生産におけるデジタルタラエンジニアリングの意義，構成，具体的な展開法について議論する．</p> <p>構想設計法の方法,2回,設計の需要課題である構想設計の充実を目指した方法論について紹介するとともに，その適用方法について議論する．</p> <p>設計・生産計画の方法,3回,設計・生産計画の方法として，線形計画法の詳細とその適用方法について議論する．</p> <p>実験計画法,3回,実験計画法や応答曲面法を直交表と計画行列の観点から述べ，演習を行う．</p> <p>タグチメソッド,3回，ロバスト性の考え方と2段階設計法について述べ，演習を行う</p> <p>機械設計への応用,1回,応答曲面法の応用例について述べる．</p> <p>フィードバック,1回</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
定期試験，及び出席状況，レポート課題により評価する．					
<b>【教科書】</b>					
なし．必要に応じて担当教員が作製した資料を配布する．					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
各講義の復習と授業中に課した宿題を行うこと．					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG06 5G013 LJ71 G-ENG05 5G013 LJ71 G-ENG07 5G013 LJ77				
授業科目名 <英訳>	動的システム制御論 Dynamic Systems Control Theory	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 工学研究科 教授	中西 弘明 藤本 健治	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>動的システムの挙動を数量的に捉え、状態方程式に基づく制御系の種々の概念、制御系設計論の基礎を紹介する。特に、状態フィードバックと極配置、オブザーバ、フィードバック制御系の設計法と、動的計画法、動的システムの最適化の手法について詳述する。また、種々の機械システム、航空宇宙システムの状態方程式表現を求め、制御系設計論の応用についても概説する。システム制御は機械工学・航空宇宙工学だけでなく、様々な工学分野においてその重要性が認識されている。本講義は、工学者、技術者としてシステム制御に関する基礎と応用力を身につけることを目的としている。このため、理論学習に限らず、学習した理論が身につくよう、コンピュータによるシミュレーションなどを活用し、理解の深化をはかる。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>機械システム、航空宇宙システムを対象に、動的システムの制御理論および最適化理論の基礎を修得する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>動的システムと状態方程式、5回、1．動的システムと状態方程式（機械システムのモデリング） 2．行列（固有値、正定、ケーリー・ハミルトン）と安定性 3．可制御性・可観測性 4．同値変換と正準形 制御系設計法、5回、1．状態フィードバック 2．レギュレータと極配置 3．オブザーバとカルマンフィルタ 4．分離定理と出力フィードバック システムの最適化、4回、1．システム最適化の概念 2．静的システムの最適化 3．動的システムの最適化 レポート課題に関するフィードバック、1回</p>					
<b>【履修要件】</b>					
制御工学 1					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
3回のレポートにより評価する。					
<b>【教科書】</b>					
なし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 吉川・井村「現代制御論」昭晃堂小郷・美多、システム制御理論入門、実教					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
各担当者からのレポート等の指示に従うこと。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 7G041 LE71 G-ENG06 7G041 LE71			
授業科目名 <英訳>	有限要素法特論 Advanced Finite Element Method	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	西脇 眞二 林 聖勳	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
有限要素法の基本的な考え方、数学的理論、およびその工学的な応用方法について述べる。さらに、有限要素法の応用例として、均質化法の基礎理論と力学的な意味とその解析方法を講述するとともに、有限要素法の演習を行う。これにより有限要素法の基礎および応用を理解でき、実社会の数値問題を有限要素法により解決できるようになる。なお、本講義は基本的には英語で実施する。					
<b>【到達目標】</b>					
有限要素法の数学的理論と有限要素法を用いた解析方法と応用方法を理解する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
有限要素法の基礎知識、3回、有限要素法とは何か、有限要素法の歴史、偏微分方程式の分類、線形問題と非線形問題、構造問題の記述方法（応力と歪み、強形式と弱形式、エネルギー原理の意味）					
有限要素法の数学的背景、2回、有限要素法の数学的背景、変分原理とノルム空間、解の収束性					
有限要素法の定式化、3回、線形な場合の有限要素近似法、アイソパラメティック要素の定式化、数値的不安定問題（シエアーロッキング等）、低減積分要素、ノンコンフォーミング要素、混合要素、応力仮定の要素の定式化					
非線形問題の分類と定式化、4回、均質化法の基礎理論とその応用					
数値解析実習、2回、汎用プログラム(FreeFem++など)を用いた数値解析実習					
フィードバック、1回					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
レポート課題（2～3課題）と実習に関するレポート、期末テストにより評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） Bath, K.-J., Finite Element Procedures, Prentice Hall Belytschko, T., Liu, W. K., and Moran, B., Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG06 6G049 PJ71 G-ENG05 6G049 PJ71			
授業科目名 <英訳>	インターンシップM (機械工学群) Engineering Internship M	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	長田 孝二 岩井 裕	
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>日本の工業を支える企業の工場・研究所などの現場で、工業製品の生産、新製品の開発・設計・基礎研究などの実務を体験する。また、実際の工業生産の現場でのものづくりにおけるチームワークや生産プロセスなどを具体的に学修する。これらにより、ものづくりにおける人間と機械と組織のあり方を学び、勉学を動機づけし将来の進路を考えるための基礎とする。</p> <p>機械系専攻や工学研究科の事務室に募集要項を送ってきている企業およびホームページで募集している企業から、各自でインターンシップ先を探し、申し込む。</p> <p>事前に計画書を提出した上でインターンシップに参加する。</p> <p>インターンシップ終了後にレポートを提出し、インターンシップ報告会で発表する。</p> <p>IAESTEなどによる海外企業での研修も対象とする。</p> <p>詳細はCクラスター教務掛に問合せること。</p>					
【到達目標】					
<p>現場における生産・設計・開発・研究などの経験</p> <p>職業意識の育成</p> <p>将来の進路決定の支援</p> <p>社会で必要とされる柔軟性や創造性の涵養</p> <p>グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発</p>					
【授業計画と内容】					
<p>上記の主題に沿った内容で、おもに休暇期間中の2週間以上のものを原則とする。1週間程度のものや、会社説明や会社見学を主とするものは除く。なお、長期間のものや、IAESTEなどの海外インターンシップも可能。</p> <p>インターンシップ終了後、インターンシップ報告会を実施する。</p>					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
<p>インターンシップ終了後に提出する報告書 (5割)、およびインターンシップ報告会での発表 (5割) に基づいて評価する。</p>					
----- インターンシップM (機械工学群) (2)へ続く -----					

インターンシップM (機械工学群) (2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)

(関連URL)

<https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/kyomu>(インターンシップ関連資料)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

インターンシップ先の指示に従うこと。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 7G056 LE71 G-ENG35 7G056 LE71 G-ENG06 7G056 LE71 G-ENG36 7G056 LE71			
授業科目名 <英訳>	English Technical Writing English Technical Writing		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 西脇 眞二 非常勤講師 Wever Steve	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>大学院学生にとって、英語により論文執筆する知識・能力を得ることは必須課題である。本講義では、英語による技術論文の執筆の仕方について、演習を踏まえながら講義を行う。すわなち、論文を執筆する際に必要となる、英語論文の常識、論文の構成方法、アブストラクト・緒言・結論のまとめ方、図・方法の記載方法、更にはより理解を深める英語の表現方法について、演習を交えながら、講述する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
英語の論文を構成・執筆できる十分な知識と能力を習得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>1) What Is Technical Writing? This class will provide an introduction to technical writing with specific examples showing the difference between general and technical English, as well as a review of the grammar forms that are important for technical writing.</p> <p>2) The Patterns of General to Specific and Comparison and Contrast Writing well-organized paragraphs is important for communicating your ideas clearly and efficiently. This class will provide students with two common patterns used for organizing paragraphs: 1) starting the paragraph with a general idea and then expanding on this with more specific detail, and 2) describing how things are the same and how they are different.</p> <p>3) The Patterns of Cause and Effect and Sequencing This class will provide students with two more common patterns used for organizing paragraphs: 1) showing the connection between an effect and its cause, and 2) describing a sequence of steps in a process.</p> <p>4) Definitions and Describing Products In technical writing it is essential to be able to write accurate descriptions of various aspects of your research. This class will focus on how to write clear and understandable definitions of your work as well as accurately describe the characteristics of items and products.</p> <p>5) The Introduction Section This class will focus on what information is required for a good introduction to your research. Students will begin writing the Introduction section to their research.</p> <p>6) The Experimental Section This class will examine what features and language are required for the experimental section of a paper. Students will begin writing the Experimental section to their research.</p>					
----- English Technical Writing (2)へ続く -----					

## English Technical Writing (2)

---

### 7) Describing Graphs and Other Visuals

There are many kinds of figures and graphs required for technical papers. When presenting figures and graphs, you cannot just simply show them, you must also describe them in words. This class will help students describe changes over time in graphs as well as the relationship between 2 variables.

### 8) The Discussion Section

It is not enough just to present data. Good technical writing should also interpret the results, discuss their importance and make recommendations for action or future research. This class will focus on how to write a good Discussion section of a technical paper. Students will begin writing the Discussion section to their research.

### 9) The Conclusion Section

The Conclusion section is very important because it is one of the most read sections of the report. This class will focus on how to organize and write a good Conclusion for your paper. Students will begin writing the Conclusion section to their research.

### 10) The Title and Abstract

A good title and abstract are essential for describing the content of your report. This class will focus on how to write good titles and abstracts. Students will begin writing the Titles and Abstract section to their research.

### 11) Resumes - Part 1

A resume is a written description of you that potential employers, etc., use as an important first evaluation of your background, experience and accomplishments. This class will examine what information is generally given in a resume, and how to present this information in an effective manner. Students will begin writing resumes about themselves.

### 12) Resumes - Part 2

This is a workshop session where students will work together and with the instructor to evaluate the other students' resumes and give feedback on improvements they can make. The goal of this class will be for each student to have a good draft resume prepared for their future use.

### 13) Final Paper Preparation

This is a workshop session where students will work together and with the instructor to evaluate the other students' final papers and give feedback on improvements they can make. The goal of this class will be for each student to have a good draft final paper prepared to finalize for the next week.

### 14) Final Paper Submission and Class Wrap-up

Students will submit their final papers about their research. There will be a review of the semester course work with final comments and questions.

### 15) 学修到着度の確認

学修到達度の確認の後に、フィードバックを行う。

#### **[履修要件]**

特になし

---

## English Technical Writing (3)

### [成績評価の方法・観点]

期末試験とレポート課題による。

### [教科書]

授業中に指示する

### [参考書等]

(参考書)

授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

講義資料による予習・復習を充分行うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 5G057 LJ77 G-ENG06 8G057 LJ71 G-ENG05 8G057 LJ71						
授業科目名 <英訳>	技術者倫理と技術経営 Engineering Ethics and Management of Technology			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	西脇	眞二
					工学研究科	講師	中西	弘明
					工学研究科	教授	小森	雅晴
					工学研究科	教授	土屋	智由
					工学研究科	特定教授	岩崎	隆至
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期			
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語			
【授業の概要・目的】								
<p>将来、社会のリーダー、企業などでのプロジェクトリーダーとなるべき人間が基本的に知っておくべき工学倫理と技術経営の基礎知識を講義し、それをもとに、グループワークとしての討論と発表をする。「工学倫理」は、工学に携わる技術者や研究者が社会的責任を果たし、かつ自分を守るための基礎的な知識・知恵であり、論理的思考法である。「技術経営」とは、技術者・研究者が技術的専門だけにとどまるのではなく、技術を効率的・効果的に事業成果に結びつけるための基礎的な思考法を提供するマネジメント論である。以上について、各専門の講師団を組織し、講義、討論、発表を組み合わせた授業を行う。</p>								
【到達目標】								
工学倫理・技術経営に関する基礎事項を理解し、実社会の課題解決を達成できる考え方を構築できるようになる。								
【授業計画と内容】								
工学倫理 7回								
1. 技術者倫理の歴史と哲学								
2. 技術者の社会的責任と技術者倫理（1）								
3. 技術者の社会的責任と技術者倫理（2）								
【グループディスカッション結果の発表・質疑応答】								
4. 技術者倫理の最近の傾向と今後の方向性								
5. 標準化の歴史と今後								
6. 国際的な共同研究におけるコンプライアンス								
7. 知的財産と特許								
技術経営 7回								
1. 財務諸表の読み方（1）								
2. 財務諸表の読み方（1）								
3. プロダクト・ポートフォリオ、競争戦略								
4. 事業ドメイン、市場分析技術経営								
5. 企業での研究開発の組織戦略								
6. 研究開発の管理理論								
7. 技術経営の課題発表1								
総括 1回								
----- 技術者倫理と技術経営(2)へ続く -----								

技術者倫理と技術経営(2)

**[履修要件]**

なし

**[成績評価の方法・観点]**

レポートとグループ発表による。原則、レポート60%、グループ発表40%とする。

**[教科書]**

なし

**[参考書等]**

(参考書)

なし

**[授業外学修(予習・復習)等]**

各回の講義について理解し、課題に対して適切なレポートを作成すること。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 5G058 SJ71 G-ENG06 5G058 SJ71			
授業科目名 <英訳>	複雑系機械工学基礎セミナー 1 Basic Seminar of Complex Mechanical Engineering,1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 准教授	琵琶 志朗 PILLAI, Abhishek Lakshman	
配当学年	修士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火1	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは，修士課程大学院生を対象に，グループ活動を通して，研究者としての専門性を深めるとともに，多分野に視野を広げることを狙いとしている．とくに，各々が専門とする分野の知識を，他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に，実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている．					
<b>【到達目標】</b>					
説明力と論理性を習得する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ編成,1回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し，グループ内での議論を重ねる．毎週，活動レポートを提出する．【メディア授業：同時双方向型】 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を，全員の前で発表し，質疑応答を行う．【メディア授業：同時双方向型】					
<b>【履修要件】</b>					
特になし．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる．					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動 （その他（オフィスアワー等））					
原則として，すべて英語で行う． 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある．問合せは世話人まで． cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 5G059 SJ71 G-ENG06 5G059 SJ71			
授業科目名 <英訳>	複雑系機械工学基礎セミナー 2 Basic Seminar of Complex Mechanical Engineering,2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 教授	廣谷 潤 大和田 拓
配当学年	修士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木1	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは，修士課程大学院生を対象に，グループ活動を通して，研究者としての専門性を深めるとともに，多分野に視野を広げることを狙いとしている．とくに，各々が専門とする分野の知識を，他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に，実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている．					
<b>【到達目標】</b>					
説明力と論理性を習得する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ編成,1回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し，グループ内での議論を重ねる．毎週，活動レポートを提出する．【メディア授業：同時双方向型】 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を，全員の前で発表し，質疑応答を行う．【メディア授業：同時双方向型】					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる．					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動 （その他（オフィスアワー等））					
原則として，すべて英語で行う． 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある．問合せは世話人まで． cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG06 5G061 LJ71 G-ENG05 5G061 LJ71			
授業科目名 <英訳>	応用数理科学 Applied mathematical sciences	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 井上 康博		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>数理科学は、様々な分野における数理的な課題解決に応用されている。特に、支配法則が明確でない複雑性の高い現象や不確実性を伴う現象を理解し予測する上では、数学的アイデアにもとづく数理モデルの構築が重要となる。本講義では、このような応用的な観点から、数理科学の実践について学ぶ。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>数理的な課題解決に必要な共通の考え方について学び、微分方程式および確率・統計を用いた数理モデル構築の技術に習熟する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>概論（1） 数理モデルの構築に必要な考え方を学ぶ。</p> <p>微分方程式による数理モデル（5）線形微分方程式および非線形微分方程式の観点から、数理モデルを紹介し、少数の共通した数理モデルにより、広範な分野における非常に多様な現象を表現することができることを学ぶ。</p> <p>確率・統計による数理モデル（6）不確実性を伴う現象を理解する上で重要となる確率・統計の考え方を紹介し、確率微分方程式による数理モデルの構築や種々のデータに基づく統計モデルの構築の基礎を学ぶ。</p> <p>○量子コンピューティング入門（1）量子アルゴリズムの基本を学び、IBM Quantumを用いて実機への実装と計算を体験する。</p> <p>グループワーク（1）支配法則が明確でない諸現象に対して、数理モデルによる課題解決の実践をグループワークにより行う。数理的な課題解決プロセスを体験することにより、数理モデルの構築に必要な考え方の取得を目指す。</p> <p>学修到着度の確認(1) 学修到達度の確認を行う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
微積分、確率・統計に関する基本的な知識。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
講義中に行うグループワークおよびレポート試験による。					
<b>[教科書]</b>					
<p>講義資料に沿って、理論の説明と数理モデルによる解析の実習を行う。</p> <p><a href="https://github.com/yasuhiroinoue/AppMathSci">https://github.com/yasuhiroinoue/AppMathSci</a></p>					
----- 応用数理科学(2)へ続く -----					

応用数理科学(2)

---

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

(関連URL)

<https://github.com/yasuhiroinoue/AppMathSci>(講義資料)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

講義資料による復習を充分行うこと。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 7V003 LB71 G-ENG06 7V003 LB71			
授業科目名 <英訳>	バイオメカニクス Biomechanics	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 安達 泰治		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>生体は，器官，組織，細胞，分子に至る階層的な構造を有しており，各時空間スケール間に生じる相互作用から生み出される構造・機能の関連を理解する上で，力学的なアプローチが有用である．このような生体のふるまいは，力学的な法則に支配されるが，工業用材料とは異なり，物質やエネルギーの出入りを伴うことで，自ら力学的な環境の変化に応じてその形態や特性を機能的に適応変化させる能力を有する．このような現象に対して，従来の連続体力学等の枠組みを如何に拡張し，それを如何に工学的な応用へと結びつけるかについて，最新のトピックスを取り上げながら議論する．</p>					
【到達目標】					
<p>生体の持つ構造・機能の階層性や適応性について，力学的・物理学的な視点から理解し，生物学・医学などとの学域を越えた研究課題の設定や解決策の議論を通じて，新しいバイオメカニクス・メカノバイオロジー研究分野の開拓に挑戦する準備を整える．</p>					
【授業計画と内容】					
<p>はじめに,1回,バイオメカニクスとは．          共通テーマ討論,2回,生体と力学（バイオとメカニクス・メカノバイオロジー）の関連、生体組織・細胞・分子の動的な現象の力学的理解、共通する概念の抽出などについて討論する．          最新トピックス調査,4回,バイオメカニクス・メカノバイオロジー分野における最新の研究トピックスを調査・発表し、力学・物理学の役割について議論する．          今後の展開,4回,バイオメカニクス・メカノバイオロジー研究の今後の発展と医・工学分野への応用に関する討論．          まとめ,4回,レポート課題発表・討論と学習到達度の確認．</p>					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
<p>バイオメカニクス，バイオエンジニアリングに関する特定の共通テーマに対して，各自が個々に調査した内容について討論すると共に，最終的なレポートとその発表・討論に対して相互に評価を行い，それらを通じて学習到達度の確認を行う．</p>					
----- バイオメカニクス(2)へ続く -----					

## バイオメカニクス(2)

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

Yoshitaka Kameo, Ken-ichi Tsubota, Taiji Adachi 『Bone Adaptation: In Silico Approach』 (Springer, 2019) ISBN:ISBN-10: 4431568085

林紘三郎, 安達泰治, 宮崎 浩 『生体細胞・組織のリモデリングのバイオメカニクス (ME教科書シリーズ (B-6))』 (コロナ社, 2003)

### [授業外学修 (予習・復習) 等]

講義で取り上げられるテーマについて、レビュー・調査および発表準備。

### (その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG34 6V019 PJ71 G-ENG35 6V019 PJ71				
授業科目名 <英訳>	インターンシップDS (機械工学群) Engineering Internship DS	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	長田 孝二 岩井 裕	
配当学年	1回生以上	単位数	4	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
国内外の企業・大学・研究所等での研究によって、機械工学に関連する最先端の研究を体験する。事前に計画書を提出する。また、インターンシップ終了後にレポートを提出し、報告会で発表する。詳細はCクラスター教務掛に問合せること。					
<b>【到達目標】</b>					
機械工学に関連する最先端の研究の考え方や方法論の修得。 将来の進路決定の支援。 研究の視野拡大と社会で必要とされる柔軟性や創造性の涵養。 グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発。 国際的視野の養成と国際的相互情報伝達能力の向上。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
上記の主題に沿った内容で、12週間以上の期間のものを原則とする。 インターンシップ終了後、報告会を実施する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
インターンシップ終了後に提出する報告書 (5割)、およびインターンシップ報告会での発表 (5割) に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
(関連URL)					
<a href="https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/kyomu">https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/kyomu</a> (インターンシップ関連資料)					
<b>【授業外学修 (予習・復習) 等】</b>					
インターンシップ先の指示に従うこと。					
(その他 (オフィスアワー等))					
事前に教務に届け出ること。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG34 6V020 PJ71 G-ENG35 6V020 PJ71			
授業科目名 <英訳>	インターンシップDL (機械工学群) Engineering Internship DL	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	長田 孝二 岩井 裕	
配当学年	1回生以上	単位数	6	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
国内外の企業・大学・研究所等での研究によって、機械工学に関連する最先端の研究を体験する。事前に計画書を提出する。また、インターンシップ終了後にレポートを提出し、報告会で発表する。詳細はCクラスター教務掛に問合せること。					
<b>【到達目標】</b>					
機械工学に関連する最先端の研究の考え方や方法論の修得。 将来の進路決定の支援。 研究の視野拡大と社会で必要とされる柔軟性や創造性の涵養。 グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発。 国際的視野の養成と国際的相互情報伝達能力の向上。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
上記の主題に沿った内容で、24週間以上の期間のものを原則とする。 インターンシップ終了後、報告会を実施する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
インターンシップ終了後に提出する報告書 (5割)、およびインターンシップ報告会での発表 (5割) に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
(関連URL)					
<a href="https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/kyomu">https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/kyomu</a> (インターンシップ関連資料)					
<b>【授業外学修 (予習・復習) 等】</b>					
インターンシップ先の指示に従うこと。					
(その他 (オフィスアワー等))					
事前に教務に届け出ること。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG34 7V025 SE71 G-ENG35 7V025 SE71			
授業科目名 <英訳>	複雑系機械工学セミナー A Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program,A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 准教授	琵琶 志朗 PILLAI, Abhishek Lakshman	
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火1	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは，博士後期課程大学院生を対象に，グループ活動を通して，研究者としての専門性を深めるとともに，多分野に視野を広げることを狙いとしている．とくに，各々が専門とする分野の知識を，他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に，実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている．					
<b>【到達目標】</b>					
説明力と論理性を習得する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回【メディア授業：同時双方向型】 グループ編成,1回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し，グループ内での議論を重ねる．毎週，活動レポートを提出する．【メディア授業：同時双方向型】 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を，全員の前で発表し，質疑応答を行う．【メディア授業：同時双方向型】					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる．					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動 （その他（オフィスアワー等））					
原則として，すべて英語で行う． 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある．問合せは世話人まで． cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG34 7V027 SE71 G-ENG35 7V027 SE71			
授業科目名 <英訳>	複雑系機械工学セミナー B Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program,B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大和田 拓 工学研究科 准教授 廣谷 潤		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木1	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは、博士後期課程大学院生を対象に、グループ活動を通して、研究者としての専門性を深めるとともに、多分野に視野を広げることを狙いとしている。とくに、各々が専門とする分野の知識を、他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に、実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている。					
<b>【到達目標】</b>					
説明力と論理性を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ編成,1回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し、グループ内での議論を重ねる。毎週、活動レポートを提出する。【メディア授業：同時双方向型】 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を、全員の前で発表し、質疑応答を行う。【メディア授業：同時双方向型】					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動。					
(その他（オフィスアワー等）)					
原則として、すべて英語で行う。 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある。問合せは世話人まで。 cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG34 7V029 SE71 G-ENG35 7V029 SE71			
授業科目名 <英訳>	複雑系機械工学セミナー C Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program,C	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 准教授	琵琶 志朗 PILLAI, Abhishek Lakshman	
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火1	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは、博士後期課程大学院生を対象に、グループ活動を通して、研究者としての専門性を深めるとともに、多分野に視野を広げることを狙いとしている。とくに、各々が専門とする分野の知識を、他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に、実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている。					
<b>【到達目標】</b>					
説明力と論理性を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回【メディア授業：同時双方向型】 グループ編成,1回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し、グループ内での議論を重ねる。毎週、活動レポートを提出する。【メディア授業：同時双方向型】 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を、全員の前で発表し、質疑応答を行う。【メディア授業：同時双方向型】					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動 （その他（オフィスアワー等））					
原則として、すべて英語で行う。 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある。問合せは世話人まで。 cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG35 7V031 SE71 G-ENG34 7V031 SE71			
授業科目名 <英訳>	複雑系機械工学セミナーD Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program,D	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大和田 拓 工学研究科 准教授 廣谷 潤		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木1	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは、博士後期課程大学院生を対象に、グループ活動を通して、研究者としての専門性を深めるとともに、多分野に視野を広げることを狙いとしている。とくに、各々が専門とする分野の知識を、他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に、実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている。					
<b>【到達目標】</b>					
説明力と論理性を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ編成,1回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し、グループ内での議論を重ねる。毎週、活動レポートを提出する。【メディア授業：同時双方向型】 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を、全員の前で発表し、質疑応答を行う。【メディア授業：同時双方向型】					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動。					
(その他（オフィスアワー等）)					
原則として、すべて英語で行う。 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある。問合せは世話人まで。 cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG35 7V033 SE71 G-ENG34 7V033 SE71			
授業科目名 <英訳>	複雑系機械工学セミナー E Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program,E	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 准教授	琵琶 志朗 PILLAI, Abhishek Lakshman	
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火1	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは，博士後期課程大学院生を対象に，グループ活動を通して，研究者としての専門性を深めるとともに，多分野に視野を広げることが狙いとしている．とくに，各々が専門とする分野の知識を，他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に，実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている．					
<b>【到達目標】</b>					
説明力と論理性を習得する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回【メディア授業：同時双方向型】 グループ編成,1回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し，グループ内での議論を重ねる．毎週，活動レポートを提出する．【メディア授業：同時双方向型】 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を，全員の前で発表し，質疑応答を行う．【メディア授業：同時双方向型】					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる．					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動 （その他（オフィスアワー等））					
原則として，すべて英語で行う． 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある．問合せは世話人まで． cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG35 7V035 SE71 G-ENG34 7V035 SE71			
授業科目名 <英訳>	複雑系機械工学セミナーF Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program,F	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大和田 拓 工学研究科 准教授 廣谷 潤		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木1	授業形態	演習（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは，博士後期課程大学院生を対象に，グループ活動を通して，研究者としての専門性を深めるとともに，多分野に視野を広げることを狙いとしている．とくに，各々が専門とする分野の知識を，他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に，実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている．					
<b>【到達目標】</b>					
説明力と論理性を習得する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ編成,1回,【メディア授業：同時双方向型】 グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し，グループ内での議論を重ねる．毎週，活動レポートを提出する．【メディア授業：同時双方向型】 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を，全員の前で発表し，質疑応答を行う．【メディア授業：同時双方向型】					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる．					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
説明力と論理性を習得する．					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
原則として，すべて英語で行う．					
オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 8X402 LB18 G-ENG06 8X402 LB18			
授業科目名 <英訳>	アーティファクトデザイン論 Theory for Designing Artifacts		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 泉井 一浩 工学研究科 教授 小森 雅晴	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水5	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>デザインの対象は、機械、建築物、情報システム、社会システムなど多岐に及ぶ。本講義では、「人工物(アーティファクト)」を対象として、自然の法則と人間の目的の両者を併せ持つ事物や現象を扱うための科学をデザインの科学として論じる。目標を達成し機能を実現するための設計行為や、既存の状態をより好ましいものにかえるための認知・決定・行為の道筋を考えるデザイン活動など、多様な設計行為の中に共通に存在するデザインの方法や法則について概説する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>デザインの方法や法則を習得すること。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>・創造のための思考(3)【桂キャンパスで対面講義】          アーティファクト(人工物)を創造する際や問題の解決に取り組む際の思考法として、PDCA(Plan, Do, Check, Action)のサイクルを繰り返して小さな改善をしていくカイゼン思考や、事実に基づいて論理的に筋道を立てて考えるロジカルシンキングなどがある。これらの思考法について概説する。また、人類や社会の未来を予測することが難しいVUCAの時代に対応する思考について論じる。さらに、自らの直感や妄想を重視し、それを起点として創造するアート思考と呼ばれる思考法について解説し、それを実践するためのトレーニングを紹介する。</p>					
<p>・Design for X(3)【メディア授業：同時双方向型】          製品設計では、その機能だけでなく、製造法やサプライチェーン、信頼性といった、製品を取り巻く様々な状況に関する要件を満足した設計を行う必要がある。このような考え方を総称したDesign for Xの基礎について講述する。さらに具体的な、Design for Manufacturing and Supply Chain、Design for Environment、Design for Reliabilityの方法についてそれぞれ議論を行う。</p>					
<p>・人と関わる人工物の設計論(8)【メディア授業：同時双方向型】          人と関わることを前提に設計された、ロボットやAIなどの人工物について概観する。仮想・物理空間において社会的な振る舞いを行う人工物の見た目や動きの設計、文字や音声による対話手法、接触を伴う関わり合いなど、人と人工物におけるマルチモーダルなインタラクションの設計手法についても説明する。併せて、人が操作するアバターなどの人工物を介した遠隔インタラクションの設計手法についても概説し、その理解を深める。</p>					
<p>・フィードバック授業(1)          質問に対して回答する。</p>					
<p>-----          アーティファクトデザイン論(2)へ続く</p>					

## アーティファクトデザイン論(2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

レポートにより評価する。

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

(参考書)

Karl Ulrich, Steven D. Eppinger 『Product Design and Development』 ( McGraw Hill Higher Education )  
佐宗 邦威 『直感と論理とつなぐ思考法 VISION DRIVEN』 (ダイヤモンド社)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

特になし

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 6X411 LJ77 G-ENG06 6X411 LB71 G-ENG05 6X411 LB71						
授業科目名 <英訳>	複雑系機械システムのデザイン Design of Complex Mechanical Systems			担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所	教授	安達	泰治
					工学研究科	教授	西脇	眞二
					工学研究科	教授	土屋	智由
					工学研究科	教授	小森	雅晴
					工学研究科	教授	嶋田	隆広
					工学研究科	教授	平山	朋子
					工学研究科	教授	泉井	一浩
					工学研究科	教授		
配当学年	修士・博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	金3	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語		
[授業の概要・目的]								
<p>これからの機械システムに要求されている機能は，環境と調和，共存する適応機能である．この種の機能は従来のかたい機械システムでは実現できず，その実現のためには，機械システムは環境に応じてその構造を変化させその応答を変える柔らかな機械システムとならなければならない</p> <p>本講義ではこのような柔らかな機械システムを，環境の影響のもと，動的で多様な挙動を示す．複雑な構造を持ったシステムとして捉え，その挙動を通して我々にとって有益な機能を実現する．複雑系機械システムについて，その支配法則の解明と，生活分野や芸術分野をも対象にする．システム設計への展開について講述する．</p> <p>Design of mechanical systems in the future will require developing novel technologies that are able to achieve a harmonized and symbiotic relationship with the environments. This lecture elucidates mechanical phenomenon that realize autonomous adaptation in harmony with the environment, especially with respect to material systems characterized by microscopic structure and macroscopic properties, living organism systems with diversity and self-repair, human-machine systems characterized by interaction and coordination, etc. Therein, complex behaviors emerge being caused by complex interactions at different spatio-temporal scales. This lecture provides a number of governing principles of such complex mechanical phenomenon, and then introduces methods for utilizing those phenomenon to design flexible and adaptive artifacts whose constituent parts are able to alter their functions in response to the surrounding environments.</p>								
[到達目標]								
複雑系機械システムの法則や設計を習得すること．								
[授業計画と内容]								
<p>生物の形づくりのマルチスケール力学（安達）2回 生体組織である骨は，力学的負荷に応じてその構造を変化させていくリモデリングと呼ばれる環境適応機能を有する．ここでは，骨の細胞レベルでの化学力学変換機構を分子レベルの知見に基づいて，マルチスケールシステムとしての骨リモデリングのモデル化を行う方法について講述する．</p> <p>トポロジー最適化に基づく新機能構造設計論（西脇）2回 機械デバイス等の穴の数などの構造の形態をも設計変更とすることを可能とするもっとも自由度が高い方法であるトポロジー最適化の手法に基づいて，今までにない新しい機能や高い性能をもつ構造物の形状創成の方法論について講述する．</p> <p>MEMSの設計論（土屋）2回</p>								
						複雑系機械システムのデザイン(2)へ続く		

## 複雑系機械システムのデザイン(2)

微小電気機械システム (MEMS) では機械・電気・化学・光・バイオなどの微小な機能要素を統合し、独自の機能を実現している。この設計ではマクロ機械では無視される現象を考慮しながら、相互に複雑に関連し合う機能要素の統合的な設計が求められる。本講義では慣性センサを例とした MEMS の設計論を紹介する。

### 機械デザインのための創造力 (小森) 2回

新しい機械やメカニズムをデザインするためには、新しいアイデアを生み出す創造力、発想力が必要となる。そのようなデザインを行う際に有効な方法や原理、法則があり、それについて講述する。

### ナノ材料機能の設計論 (嶋田) 2回

微小機械システムを構成要素となるナノスケールの材料には、力学的・電氣的・磁氣的・熱的などの様々な機能が求められる。ここでは、原子・電子論的知見に基づいて、ナノ構造と力学によって従来のマクロな材料が持ち得ない複合的機能をナノスケールで創出する原理と、これを外力負荷によって制御・設計する基礎的指針について講述する。

### メゾスケール設計論 (平山) 2回

近年、さまざまな分野で物質のミクロ情報と物性や性能として表れるマクロ情報を結び付けようとする機運が高まっており、その流れは機械工学分野にも波及している。本講義では、各種分析によるミクロ情報の取得法とそれに基づく機械のデザイン論について紹介する。

### 量子コンピューティングの基礎と機械設計への応用 (泉井) 2回

機械システムの設計には対象の物理的・力学的特性を評価するために数値解析がよく用いられており、複雑系の機械システムを設計するためには、大規模な数値解析を高速に実行することが求められる。本講義では、近年注目されている量子コンピュータを用いた数値解析の基礎とその展望を紹介する。

### フィードバック授業1回

質問に対して回答する。

#### 【履修要件】

特になし

#### 【成績評価の方法・観点】

7回のレポートにより評する。

#### 【教科書】

適宜、講義録を配布する。

#### 【参考書等】

(参考書)

複雑系機械システムのデザイン(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 6B407 LB71			
授業科目名 <英訳>	ロボティクス Robotics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 講師	細田 耕 川節 拓実
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
産業用ロボットやヒューマノイドロボットなど，多リンクからなるロボットに望みの運動を実現するための幾何学，制御法について講義する．					
【到達目標】					
多リンク系ロボットについて，位置制御，速度制御，動的制御，力制御の概念を理解し，レベルに応じた制御系設計法を理解する．					
【授業計画と内容】					
1． ロボットの運動学 いくつかの簡単なロボットについて，位置についての運動学を計算する． 2． 姿勢（回転）の表現 姿勢記述のための回転行列，座標変換，ロール・ピッチ・ヨー角，ZYZオイラー角などについて説明する． 3． 目標軌道の生成 作業座標系と関節空間での軌道計画について，さらに時間多項式，速度台形則による時間軌道の生成について説明する． 4． 運動学の一般的表現 リンクの座標系と同次変換，リンクパラメータについて説明する． 5． 実践・位置制御と逆運動学 位置制御されたロボットアームについて逆運動学問題を解くことで制御する方法を実機を用いて説明する． 6． ヤコビ行列（1） ヤコビ行列の定義と解析的な微分によるヤコビ行列の導出． 7． ヤコビ行列（2） 基礎ヤコビ行列について疎の導出と役割を説明する． 8． 微分運動学（1） 特異姿勢と可操作度，各軸速度制御による軌道制御． 9． 微分運動学（2） 微分運動学とそれに基づく逆運動学問題の解法について説明する． 10． ヤコビ行列を利用した制御（1）					
----- ロボティクス(2)へ続く -----					

## ロボティクス(2)

-----  
分解速度制御と画像特徴ベースビジュアルサーボについて説明する．

- 1 1．ヤコビ行列を利用した制御（2）  
仮想仕事の原理，コンプライアンス制御，位置と力の準静的ハイブリッド制御について説明する．
- 1 2．ロボットの運動方程式  
ラグランジュ法，ニュートン・オイラー法による運動方程式導出について説明する．
- 1 3．運動方程式とロボット制御（1）  
確実フィードバック制御，重力補償制御，ソフトロボティクスについて概説する．
- 1 4．運動方程式とロボット制御（2）  
運動方程式を基にした動的制御，手先に関する動的制御，インピーダンス制御について説明する．
- 1 5．動的制御・インピーダンス制御の実装  
ニュートン・オイラー法に基づく動的制御，インピーダンス制御の実装について説明する．

### 【履修要件】

力学，線形代数，制御工学1の基礎知識を前提とする．制御工学2を受講していることが望ましい

### 【成績評価の方法・観点】

期末レポートの成績で評価する．

### 【教科書】

細田 耕 『実践・ロボット制御』（オーム社）ISBN:978-4274224300

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義内容の動画（受講生に公開予定）ならびに教科書を用いた予習・復習を推奨する．

-----  
ロボティクス(3)へ続く

ロボティクス(3)

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 6B440 LB71					
授業科目名 <英訳>	環境流体力学 Environmental Fluid Mechanics			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 長田 孝二 工学研究科 准教授 渡邊 智昭		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>本講義は大学院生向けの輪講形式である。受講者が A First Course in Turbulence (Tennekes &amp; Lumley, MIT Press) を分担して精読し、担当回に要点を整理して解説する。各回は発表と教員を交えた質疑・討論から構成し、乱流の導入から、運動量・熱の乱流輸送、乱流の力学、自由せん断流・壁乱流、統計的記述、乱流輸送の統合へと体系的に理解を深めることを目的とする。あわせて、英文専門書の読解力、口頭発表力、論点を明確化して議論する力を養う。</p>							
<b>[到達目標]</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書の記述に沿って、乱流の基本的特徴とスケールの考え方を説明できる。</li> <li>・乱流による運動量・熱の輸送を、平均化と変動量の枠組みで整理し、物理的意味を述べることができる。</li> <li>・乱流の力学（生成・輸送・散逸、スケール間相互作用）を式と概念の対応として説明できる。</li> <li>・自由せん断流と壁乱流の特徴を比較し、支配的スケールや発達・混合の観点から議論できる。</li> <li>・相関・スペクトルなどの統計量を用いて乱流を記述し、データ解釈の要点を説明できる。</li> <li>・乱流輸送（拡散・混合）を章横断で統合し、適用範囲や前提を踏まえて説明できる。</li> <li>・英文専門書の要点を抽出して要約し、根拠に基づく質問・応答を通じて学術的討論を行うことができる。</li> </ul>							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p>概説・ガイダンス（1回） 輪講の進め方、担当割、評価方法、教科書の位置付け、議論の進め方</p> <p>Introduction（2回） 乱流現象の基本的特徴、スケールの考え方、以降の章を読むための基礎概念</p> <p>Turbulent transport of momentum and heat（2回） 運動量・熱の乱流輸送の枠組み、平均化と変動量、代表的な輸送の記述と解釈</p> <p>The Dynamics of turbulence（2回） 乱流の力学的機構、エネルギーの生成・輸送・散逸、スケール間相互作用の理解</p> <p>Boundary-free shear flows（2回） 自由せん断流（噴流・後流など）の特徴、発達・混合・スケーリングの整理</p> <p>Wall-bounded shear flows（2回） 壁乱流の基本構造、内層・外層のスケール、平均速度分布と物理的解釈</p> <p>The statistical description of turbulence（2回） 統計的記述（相関、スペクトル等）の整理、統計量の意味とデータ解釈の基礎</p>							
----- 環境流体力学 (2)へ続く -----							

## 環境流体力学 (2)

Turbulent transport (2回)

乱流輸送の統合的理解、拡散・混合

各回、担当者が該当箇所を要約・解説し、教員を交えた質疑・討論を行う。

### 【履修要件】

流体力学の初歩の知識を有することが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

輪講発表：50%（読解の正確性、要点整理、式・概念の説明、質疑への応答）

まとめレポート：50%（内容の理解度、論理性、記述の明瞭性）

### 【教科書】

Henk Tennekes, John L. Lumley 『A First Course in Turbulence』（MIT Press, 2018）ISBN: 0262536307

### 【参考書等】

（参考書）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

予習：担当箇所を精読し、内容を整理して発表スライドを準備する。

復習：授業内で出た論点を踏まえ、発表スライドに追記・修正する。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 6B622 LB71			
授業科目名 <英訳>	熱物性論 Thermophysics for Thermal Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 松本 充弘 工学研究科 教授 黒瀬 良一 工学研究科 准教授 PILLAI, Abhishek Lakshman	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>(1) 学部で習得する初等熱力学と統計力学は、基本的に平衡状態を記述するものであった。それらを土台として、実際のさまざまな現象を理解するために必要な非平衡系の熱力学と統計力学を学ぶ。特に、分子間相互作用の特徴と相図、凝縮相と表面・界面の構造と熱物性、相変化の本質とダイナミクスを述べる。</p> <p>(2) 工業装置内や環境中には乱流、層流、気液二相流、固気二相流、および反応流など様々な流れが見られる。そこで、熱流体力学の基礎からその最新の研究成果までを幅広く講じる。また、これらの検討に不可欠な乱流のモデリング法や数値シミュレーション法についても講義する。</p>					
【到達目標】					
<p>(1) 統計熱力学、特に相変化のミクロ動力学を対象として、熱工学の研究や応用に必要なレベルに到達することを目標とする。</p> <p>(2) 熱流体力学の基礎から燃焼流を中心とした様々な流れ現象を理解し、それらの乱流モデリング手法および数値解析手法の基礎を身につける。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>初等統計力学の復習,1回,学部レベルの統計力学、特に、正準集団における分配関数や自由エネルギーについて復習する。</p> <p>相互作用のある系の相転移,3回,合金系を例に、簡単な相互作用をもつモデル系を構築し、その統計力学を扱う。Cプログラミングによる数値計算を利用し、分配関数の厳密計算・モンテカルロ法による近似計算・平均場近似などにより、協力現象としての相転移の本質を理解することを目指す。</p> <p>非平衡系の構造形成,3回,平均場近似に由来する自由エネルギー密度の簡単なモデルである、Time Dependent Ginzburg-Landau (TDGL) モデルを導入し、相変化に伴う構造形成過程や界面の動力学を調べる。</p> <p>流体力学の基礎,2回,流れの支配方程式、層流・乱流現象など、流体力学の基礎について講義する。</p> <p>熱流体のモデリングと数値シミュレーション,5回,乱流、混相流、燃焼流などのモデリング法と数値シミュレーション法について講義する。また、工業装置内や環境中の熱流体を対象にした最新の研究成果を紹介する。</p> <p>フィードバック,1回</p>					
熱物性論(2)へ続く					

## 熱物性論(2)

### 【履修要件】

学部レベルの熱力学・伝熱工学・統計熱力学，および前期開講の「熱物理工学」と「原子系の動力学セミナー」を受講済みであることが望ましい．また，流体力学に関する基礎知識を有していることが望ましい．

### 【成績評価の方法・観点】

レポートまたは筆記試験による．

### 【教科書】

講義ノートを配布する．

### 【参考書等】

(参考書)

講義の中で適宜紹介する．

### 【授業外学修(予習・復習)等】

授業中に指示する．

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 7B631 LB71			
授業科目名 <英訳>	高エネルギー材料工学 High Energy Radiation Effects in Solid	担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 准教授 徐 ギュウ 複合原子力科学研究所 教授 木野村 淳		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>機械システムを設計するうえで、構成材料の選定、加工方法、使用時の特性変化は重要な課題である。適切な機械システムを実現するためには、その材料がどのような環境下で使用されるかを理解しなければならない。特に、放射線を含めた高エネルギー粒子線照射を受けるような環境で用いられる材料には特別な設計指針が必要である。あるいは逆に高エネルギー粒子線照射による材料の変化を積極的に材料設計や材料加工に生かしていくことも可能である。</p> <p>加速された中性子、イオン、電子などの高エネルギー粒子を材料に照射すると、原子レベルで非常に高密度のエネルギーが材料中に付与され、その部分は熱的な方法では実現し得ない極限条件にさらされる。その結果、材料中に大きな構造的、組成的変化が引き起こされる。本講義では、このような材料照射効果の概要と、放射線（高エネルギー粒子）照射の影響が大きい原子力発電関連システムに関する内容に加えて、高エネルギー粒子を用いた材料の加工、分析などの学術・産業応用についても解説する。</p>					
【到達目標】					
放射線環境下や高エネルギー粒子線照射下の材料の示す反応・特性変化とその応用について理解することを目標とする。					
【授業計画と内容】					
<p>講義項目、15回</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.イントロダクション：高エネルギー材料工学と機械システム</li> <li>2.高エネルギー粒子と固体原子との散乱</li> <li>3.高エネルギー粒子による固体原子の弾き出し</li> <li>4.点欠陥の動的過程</li> <li>5.点欠陥の反応速度論と二次欠陥の形成</li> <li>6.照射が材料特性に及ぼす影響</li> <li>7.材料の放射化</li> <li>8.高エネルギー粒子源</li> <li>9.イオンビーム加工</li> <li>10.イオンビーム分析</li> <li>11.電子ビーム加工と分析</li> <li>12.中性子照射効果と原子力材料</li> <li>13.陽電子分析</li> <li>14.材料照射効果研究紹介</li> <li>15.フィードバック</li> </ol>					
----- 高エネルギー材料工学(2)へ続く -----					

## 高エネルギー材料工学(2)

### [履修要件]

材料工学と力学の基礎知識

### [成績評価の方法・観点]

講義内容に関する小テスト実施、出席状況確認、必要に応じレポート提出を行いその集計による。

### [教科書]

授業中に指示する  
無

### [参考書等]

(参考書)

- ・原子力材料、諸住正太郎編、日本金属学会 照射損傷、石野栞、東大出版
- ・照射効果と材料、日本材料科学会編、裳華房
- ・イオンビーム工学 イオン固体相互作用編、藤本文範、小牧研一郎、内田老鶴圃
- ・放射線物性1、伊藤憲昭、北森出版 核融合材料、井形直弘編、培風館

(関連URL)

(無)

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業中に指示する。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 7C855 LJ71					
授業科目名 <英訳>	量子ビーム応用工学 Quantum Beam Application Engineering			担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 教授	奥地 拓生	
					複合原子力科学研究所 准教授	有馬 寛	
		複合原子力科学研究所 助教	梅田 悠平				
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>物質材料の性質は，それを構成する原子の種類に加えて，各原子のナノスケールでの空間配列の影響を強く受けて決まる．例えばグラファイトとダイヤモンドは，同じ炭素でできていても性質が大いに異なるが，それは炭素の配列の根本的な違いに起因する．また，あらゆる物質材料は力を受けると巨視スケールの弾性変形や塑性変形を引き起こすが，それはナノスケールの空間配列の特徴的な変化を伴っている．多種多様な物質材料の性質や変形の源である原子の空間配列は，量子ビームを使いこなすことで正確に計測し，理解し，予言することができる．そこで本講義では，量子ビームの応用によって物質材料をマルチスケールで解析して評価する方法を系統的に学修する．結晶の構造を題材とした原子スケールの解析から，工業製品のイメージングやひずみ測定などを題材とした巨視スケールの解析に至るまでの量子ビーム応用の方法論を学ぶ．最初にX線，中性子線，電子線などの各種の量子ビームの特徴と使い分けについて理解を深めるとともに，マルチスケールでの具体的な応用例を学ぶ（第1部）．次に結晶原子配列の数学を用いた記述法などの原子レベルでの構造評価の基礎を習得する（第2部）．以上の知識をふまえて，高温，超高压力，超高ひずみ等の特殊環境の生成の技術と先端量子ビームの技術を組み合わせて使うことで，特殊環境で引き起こされる原子配列の劇的な変化を捉え，そこから新しい物質や材料をつくりだす道筋を理解する（第3部）．</p>							
<b>[到達目標]</b>							
物質材料をマルチスケールで解析するための量子ビームの応用についての基本的な原理を学ぶ．							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p>1．量子ビームの工学応用の紹介（4～5回，奥地，有馬） 量子ビームの応用でわかること，量子ビームの作り方と使い方，量子ビームを用いたマルチスケール測定，日本と世界と京都大学の量子ビーム施設</p> <p>2．量子ビームによる原子配列の解析法（5～6回，奥地，有馬） 数学による原子配列の解析法，結晶の構造解析，非晶質の構造解析，メゾスケールの構造解析，金属・セラミクス・分子結晶の原子配列と物質材料の基本的性質</p> <p>3．特殊環境を用いた先端測定と応用例（4～5回，奥地，有馬，梅田） 特殊環境の生成・制御・計測と組み合わせた量子ビームの応用，物質材料研究への応用例，工学回折測定</p> <p>4．フィードバック授業（1回，奥地） 学修到達度の確認</p>							
----- 量子ビーム応用工学 (2)へ続く -----							

量子ビーム応用工学 (2)

**[履修要件]**

特になし

**[成績評価の方法・観点]**

複数回のレポートを提出してもらい、講義内容の理解度を問う

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 6G017 LB71					
授業科目名 <英訳>	破壊力学 Fracture Mechanics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 准教授 教授	平方 寛之 西川 雅章 嶋田 隆広	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期		2026・後期	
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）		使用言語	日本語	
<b>[授業の概要・目的]</b>							
破壊力学の基礎について輪読を通じて学習する。							
弾性問題の解法、応力関数によるき裂の弾性解、き裂先端近傍の応力場、応力拡大係数、エネルギー解放率、J積分について学ぶ。その後、非線形破壊力学の基礎へ展開する。さらに、疲労や環境等の種々の条件におけるき裂進展挙動への破壊力学の適用に関して理解を深める。							
<b>[到達目標]</b>							
破壊力学の基礎知識を習得し、特異応力場が存在する場合の材料強度評価について学術的な議論が行えることを目指す。							
<b>[授業計画と内容]</b>							
破壊力学入門：破壊に関する概論、1回 き裂の弾性解析：弾性力学の基礎、き裂先端近傍の応力場、2回 線形破壊力学：応力拡大係数、エネルギー解放率、小規模降伏、き裂先端の塑性域、2回 非線形破壊力学：弾塑性破壊力学、HRR特異場とJ積分、クリープき裂の特異場、き裂開口変位、2回 破壊力学の数値解析法、1回 破壊じん性、2回 疲労き裂進展への破壊力学の適用、2回 クリープおよび高温疲労き裂進展への破壊力学の適用、1回 環境下き裂進展への破壊力学の適用、1回 学習到達度の確認とフィードバック、1回							
<b>[履修要件]</b>							
材料力学と線形弾性力学についての知識があることが望ましい。							
<b>[成績評価の方法・観点]</b>							
分担部分の発表、議論への参加状況および出席状況により評価を行う。							
<b>[教科書]</b>							
中井善一、久保司郎著 『破壊力学』（朝倉書店）							
-----破壊力学(2)へ続く-----							

破壊力学(2)

[参考書等]

(参考書)

[授業外学修(予習・復習)等]

分担部分の発表資料作成、教科書の予習復習および関連文献調査など

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 7G021 LB71			
授業科目名 <英訳>	光物理工学 Engineering Optics and Spectroscopy	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 蓮尾 昌裕 工学研究科 准教授 四竈 泰一		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
現代の科学技術において光の利用範囲は格段に拡大している．本講ではその理解に必要となる光の物理的性質とその応用について講述する．光を取り扱う上で重要となる誘電体中での光の伝播，結晶光学，量子光学，レーザーなどの基礎的事項を取り上げる．続いて，原子・分子・固体を例に光と物質の相互作用について解説し，分光学の基礎とその応用を最近の進展をまじえ，紹介する．					
<b>【到達目標】</b>					
光工学や分光学の原理を修得し，物理的理解に基づく応用力を身に付けることを目標とする．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
光の分散論，4回，誘電体中の光の伝播（ローレンツの分散論），結晶光学，非線形光学 量子光学，1回，光の量子論，レーザーの原理 光と物質の相互作用，8回，光による物質の状態間の遷移，原子・分子・固体の量子状態の記述と遷移における規則（選択則） 選択則と群論，1回，群論の初歩と選択則へのその応用 フィードバック，1回					
<b>【履修要件】</b>					
電磁気学および量子力学の知識を有することを前提としている．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義中に提示する課題のレポート試験に基づき，評価する．					
<b>【教科書】</b>					
適宜プリントを配布する．					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に指示する．					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する．					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 6G025 LB71			
授業科目名 <英訳>	メカ機能デバイス工学 Mechanical Functional Device Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	小森 雅晴 平山 朋子	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>機械装置が求められる機能を実現するためには，原動機，作業機，ならびに，伝動系が必要となる。例えば，自動車では原動機としてエンジンが，伝動系としてトランスミッションやクラッチ，シャフトが，作業機としてタイヤが用いられている。加工機では，モータ，送りねじ，ステージがそれぞれに該当する。本講義では，原動機を取り上げ，その種類，特徴，原理，長所・短所などを解説する。また，トライボロジーの基礎，表面と接触，摩擦・摩耗，潤滑理論，動圧案内，静圧案内，転がり案内，オイルシール，メカニカルシール，パッキンについて学ぶ。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
講義で取り上げる原動機，トライボロジーに関して原理と基本的特徴を理解する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>概要,1回,機械装置の構成，原動機・作業機・伝動系の事例紹介，アクチュエータの実例紹介。 電磁力,2回,アクチュエータに利用する原理，電磁力モータの種類，同期モータの原理・特徴，回転磁界の生成方法，誘導モータ，リラクタンスマータ，直流モータ，ステッピングモータ。 静電気力，圧電,2回,静電気力のアクチュエータとしての利用，原理と特性の解説。圧電効果，圧電効果の特性，圧電材料，分極，変位と力，ヒステリシス，種類と基本構造，応用。 流体圧，超音波，形状記憶合金,2回,流体圧アクチュエータ。超音波モータ。形状記憶効果，形状回復力。 トライボロジー,5回,トライボロジーの基礎，表面と接触，摩擦・摩耗，潤滑理論。 案内,1回,動圧案内，静圧案内，転がり案内。 シール,1回,オイルシール，メカニカルシール，パッキン。 フィードバック授業,1回,質問に対して回答する。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
平常点，テスト，レポート課題等によって総合的に評価する。					
<b>【教科書】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 必要に応じて紹介する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業時の配布資料などで復習をすること。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
講義の進行予定は，状況に応じて変更する場合がある。必要に応じて英語で補足する。  オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG34 6G031 SB71				
授業科目名 <英訳>	機械理工学セミナーA Seminar on Mechanical Engineering and Science A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、及び機械理工学全般に関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>機械理工学に関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>文献の講読、5回、機械理工学に関わる最新の論文を取り上げ、議論する。          関連内容の発表と質疑、5回、機械理工学に関わるトピックスについて発表および質疑討論を行う。          関連内容に関する演習、5回、機械理工学に関わるトピックスについて演習を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG34 6G032 SB71				
授業科目名 <英訳>	機械理工学セミナーB Seminar on Mechanical Engineering and Science B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、及び機械理工学全般に関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>械理工学に関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>文献の講読、5回、機械理工学に関わる最新の論文を取り上げ、議論する。          関連内容の発表と質疑、5回、機械理工学に関わるトピックスにについて発表および質疑討論を行う。          関連内容に関する演習、5回、機械理工学に関わるトピックスにについて演習を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 6G036 SB71			
授業科目名 <英訳>	機械理工学基礎セミナーA Basic Seminar on Mechanical Engineering and Science A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、及び機械理工学全般に関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>械理工学に関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>テキスト読解、10回、機械理工学に関わる基礎的な事項に関する教科書を取り上げ、輪読を行う。論文読解、5回、機械理工学に関わる最新の論文を取り上げ、議論する。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 6G037 SB71			
授業科目名 <英訳>	機械理工学基礎セミナーB Basic Seminar on Mechanical Engineering and Science B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、及び機械理工学全般に関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>機械理工学に関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>テキスト読解、10回、機械理工学に関わる基礎的な事項に関する教科書を取り上げ、輪読を行う。論文読解、5回、機械理工学に関わる最新の論文を取り上げ、議論する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
必要に応じて担当教員が資料を配布する。					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業中に指示する。					
<b>(その他（オフィスアワー等）)</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 6G039 LB71			
授業科目名 <英訳>	熱物質移動論 Transport Phenomena		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 岩井 裕 工学研究科 准教授 岸本 将史 工学研究科 准教授 栗山 怜子	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>本講では、熱や物質の移動現象に関する基礎知識を修得し、さらに事例を通じて応用上の扱い方を理解することに目標を置き、拡散や対流による輸送現象の基礎事項を詳述する。また、速度場 - 温度場 - 濃度場における相似則、多孔質体や反応を伴う系における熱物質移動、マイクロスケール、ナノスケールにおける熱輸送特性についても言及し、最近のエネルギー技術に関する具体例についても紹介する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>拡散や対流による熱物質移動系の速度場 - 温度場 - 濃度場やマイクロスケール、ナノスケールにおける輸送現象に関する基礎的知識を修得し、理解を深めることで、実際の機器における複雑な熱および物質の移動現象の把握や適切な制御、諸問題の考察が行えるようになる。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>熱物質移動現象の基礎（6回）  身近な機器における熱物質移動現象を紹介したのち、支配方程式と境界条件、各種の無次元数を導入し速度場 - 温度場 - 濃度場の相似則等について講述する。そのうえでいくつかの基礎的な熱流動系を題材に、熱物質移動現象のメカニズムやモデル化について詳述する。</p> <p>微小スケールにおける流動および移動現象（3回）  マイクロ・ナノ熱流体デバイスを題材として、連続体的な視点から微小スケールにおける流動ならびに熱・物質輸送現象の特性と相似性を学ぶ。</p> <p>電気化学デバイスにおける物質・電荷移動（5回）  燃料電池・二次電池などの電気化学デバイスを題材とし、複雑な多孔質中における物質・電荷輸送と電気化学反応の連成現象について講述する。</p> <p>フィードバック</p> <p>期末試験 / 学習到達度の評価</p>					
<b>【履修要件】</b>					
<p>大学学部相当の熱力学，流体力学，伝熱工学を受講していることが望ましい。</p>					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<p>学期末試験を原則とするが、レポート課題や出席を考慮することがある。</p>					
----- 熱物質移動論(2)へ続く -----					

## 熱物質移動論(2)

### [教科書]

教科書は特に指定しない。プリント資料を適宜配布する。

### [参考書等]

(参考書)

Transport Phenomena (Bird, R.B. et al.) などを含め、必要に応じて授業中に紹介する。

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業中に配布する資料の内容について予習および復習を行うこと。

(その他(オフィスアワー等))

講義内容の順番が授業の進展に合わせて変更される場合があります。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 6G051 EB71			
授業科目名 <英訳>	機械理工学特別実験及び演習第一 Experiments on Mechanical Engineering and Science, Adv. I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、粒子線物性工学の各研究指導分野において、研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
研究公正ガイダンス、1回、研究公正に関するガイダンスを行う。 論文読解、9回、修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール、10回、修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習、10回、修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質を評価する。 また、発表会において、3名の審査員により合否評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 6G053 EB71			
授業科目名 <英訳>	機械理工学特別実験及び演習第二 Experiments on Mechanical Engineering and Science, Adv. II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、粒子線物性工学の各研究指導分野において、研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解、9回、修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール、10回、修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習、10回、修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。 修士論文発表、1回、修士論文発表会における発表方法を指導する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質を評価する。 また、発表会において、3名の審査員により合否評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG05 6G403 LB71				
授業科目名 <英訳>	最適システム設計論 Optimum System Design Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 講師	西脇 眞二 泉井 一浩 林 聖勳	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語	
【授業の概要・目的】						
モノづくりや工学問題における最適化の背景と意義の説明の後、最適システム設計問題の特徴を考察する。次に、工学的な設計問題の解を求める必要性のもとで、最適化の基礎理論、多目的最適化、組合せ最適化、遺伝的アルゴリズムなどの進化的最適化法を講述する。さらに、その方法論を構造最適化、最適システム設計に適用する方法について述べる。						
【到達目標】						
最適システム設計法の基礎を身につける。数理的および発見的法による各種最適化問題の解法と、実際の最適設計問題への応用を可能とするためのメタモデリング法を理解する。さらに、最適化の方法を構造最適化問題、最適システム設計問題に適用する方法について、習得する。						
【授業計画と内容】						
最適設計の基礎、1回、最適設計の概念と用語 最適化の方法、4回、最適化の必要条件・十分条件の導出と意味の理解 全応力設計・構造最適化の考え方、2回、全応力設計の考え方と限界の理解、構造最適化問題の定式化とアルゴリズムの導出 システム最適化、5回、組合せ最適化、応答曲面法、代理モデル、サンプリング法、システム最適化の定式化 連続体力学に基づく構造最適化、2回、構造最適化の分類、変分原理の基礎、構造最適化問題の定式化 フィードバック、1回						
【履修要件】						
特になし						
【成績評価の方法・観点】						
数回のレポートと期末の定期試験により総合的に評価する。						
【教科書】						
未定						
【参考書等】						
（参考書） Panos Y. Papalambros and Douglass J. Wilde: Principles of Optimal Design Modeling and Computation, Cambridge University Press						
【授業外学修（予習・復習）等】						
授業中に指示する。						
（その他（オフィスアワー等））						
日本語の理解が難しい外国人が履修を希望する場合には、英語による講義の対応を行う。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。						

科目ナンバリング		G-ENG05 7Q610 LB71					
授業科目名 <英訳>	原子系の動力学セミナー Seminar: Dynamics of Atomic Systems		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	准教授 教授 教授 准教授	松本 充弘 井上 康博 嶋田 隆広 西川 雅章	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	火5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
【授業の概要・目的】							
分子動力学(MD)法をはじめとする粒子シミュレーション法は、対象となる現象を原子分子のレベルで解明する方法として、工学のさまざまな分野で広く使われている。本講義では、粒子シミュレーションの各種手法に関する基礎的知識を与え、プログラミング演習により基本的なアルゴリズムやデータ解析法の理解をめざすと共に、熱流体・固体材料・生体材料・量子系などへの応用例を示す。							
【到達目標】							
粒子シミュレーション法の基礎を習得すると共に、データ解析法なども含めて各種手法の考え方を理解し、受講生各自の研究テーマに活用できるレベルに到達することを目標とする。							
【授業計画と内容】							
MD法の概説（松本充弘）、7回：・運動方程式の数値積分法と誤差評価・簡単なモデルポテンシャル・各種熱力学量の求め方・平衡状態と非平衡状態・さまざまなデータ解析法 熱流体系への応用1（松本充弘）、1回：・Lennard-Jones流体の相図・界面系、蒸発・凝縮、熱輸送解析などへの応用例 熱流体系への応用2（Guo Yuting）、1回：熱流体现象への応用例 高分子材料系への応用（西川）、2回：・高分子材料の力学特性（粘弾性特性）の考え方・高分子材料のMD法の応用例 生体系への応用（井上）、1回：・生体分子系のMDシミュレーションを始めるために必要なこと・生体分子系のMDシミュレーションの紹介 量子系への応用（嶋田）、2回：・第一原理計算の概要とその計算例・ナノスケールの材料の機械的、電気的特性評価 フィードバック、1回							
【履修要件】							
学部レベルの解析力学・量子力学・材料学・熱力学・統計力学・数値計算法など。							
【成績評価の方法・観点】							
レポート、授業中の presentation/discussion など。							
----- 原子系の動力学セミナー(2)へ続く -----							

原子系の動力学セミナー(2)

**[教科書]**

講義中に資料を配布する。

**[参考書等]**

(参考書)

講義中に適宜指示する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

講義中に指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG34 7V012 SJ71				
授業科目名 <英訳>	機械理工学特別演習 A Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceA	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、および機械工学全般について、課題を通じて基礎事項と応用法を理解することは重要である。これらの課題について実際に演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解、10回、機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習、5回、機械理工学ならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG34 7V013 SJ71			
授業科目名 <英訳>	機械理工学特別演習 B Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceB	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、および機械工学全般について、課題を通じて基礎事項と応用法を理解することは重要である。これらの課題について実際に演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解、10回、機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習、5回、機械理工学ならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG34 7V014 SJ71				
授業科目名 <英訳>	機械理工学特別演習 C Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceC	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、および機械工学全般について、課題を通じて基礎事項と応用法を理解することは重要である。これらの課題について実際に演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解、10回、機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習、5回、機械理工学ならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG34 7V015 SJ71			
授業科目名 <英訳>	機械理工学特別演習 D Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceD	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、および機械工学全般について、課題を通じて基礎事項と応用法を理解することは重要である。これらの課題について実際に演習を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>論文読解、10回、機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習、5回、機械理工学ならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG34 7V016 SJ71				
授業科目名 <英訳>	機械理工学特別演習 E Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceE	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、および機械工学全般について、課題を通じて基礎事項と応用法を理解することは重要である。これらの課題について実際の演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解、10回、機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習、5回、機械理工学ならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG34 7V017 SJ71			
授業科目名 <英訳>	機械理工学特別演習 F Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceF	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平方 寛之		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、先端機械工学、および機械工学全般について、課題を通じて基礎事項と応用法を理解することは重要である。これらの課題について実際に演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解、10回、機械理工学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習、5回、機械理工学ならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG06 7B617 LB71			
授業科目名 <英訳>	量子分子物理学特論 Quantum Theory of Molecular Physics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師 瀬波 大土		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
量子論を分子の諸問題に応用するために必要な基礎的事項、およびその最近の発展について講述する。主たる項目は以下の通りである：相対性理論、相対論的量子力学、場の量子論。					
【到達目標】					
量子力学を分子の諸問題に応用するために必要な基礎的事項を理解する。					
【授業計画と内容】					
1．解析力学と物理における対称性,1-2回 最小作用の原理、運動方程式、正準形式、物理における対称性と保存量、ネーターの定理、群論 2．古典的相対性理論,2-3回 光速度の不変性、ローレンツ変換、電磁気学の相対論的表式、4成分ベクトルポテンシャル 3．相対論的量子力学,5-8回 相対論的運動方程式、ディラック方程式の古典的対応と非相対論的極限、ディラック方程式の共変性、ディラック方程式の平面波解と負エネルギー、空孔理論と矛盾点、谷-Foldy-Wouthuysen変換、水素様原子解、ヘリシティとカイラリティ* 4．場の量子論入門,1-3回 場の演算子、荷電共役、ネーターの定理、ゲージ変換とゲージ対称性、場の量子論を用いた物性研究への応用* 5．量子状態計算,0-1回 変分原理、Hartree-Fock法、配置間相互作用* 6．フィードバック,1回 講義内容の復習等についてインタラクティブな学習を行う *の項目は発展的内容であり、進度に応じて講義に取り入れる					
【履修要件】					
学部講義「量子物理学1,2」程度の量子力学の理解					
【成績評価の方法・観点】					
講義時に課すレポート(3~5回、合計100点)により評価する。					
----- 量子分子物理学特論(2)へ続く -----					

量子分子物理学特論(2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)

川村 嘉春著、相対論的量子力学、裳華房

J. D. Bjorken, S. D. Drell, Relativistic Quantum Mechanics

J.J.サクライ著、現代の量子力学(上・下)、吉岡書店

**[授業外学修(予習・復習)等]**

講義中に指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 5G204 LJ51			
授業科目名 <英訳>	マイクロファブリケーション Microfabrication		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 土屋 智由 准教授 占部 継一郎 准教授 廣谷 潤
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>マイクロシステムを実現するための基盤技術として、微細加工技術およびこれに関する材料技術について講述する。半導体微細加工技術として発展してきたフォトリソグラフィおよびドライエッチング技術、また、薄膜プロセス・材料技術について解説する。さらに、マイクロシステム特有のプロセスであるバルクマイクロマシニング、表面マイクロマシニングによるデバイス作製プロセス。さらには高分子材料の微細加工技術についても、応用を含めて講義する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>マイクロシステムを設計、試作するための基本的な材料技術、プロセス技術についての基礎知識を習得するとともに、最新のマイクロプロセス技術を理解する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>第1回 イントロダクション ・マイクロファブリケーションとデバイス</p> <p>第2回～第4回 先端半導体デバイス微細加工技術 ・半導体デバイス製造のプロセスフロー ・フォトリソグラフィの基本と最近のトピック ・プラズマエッチング</p> <p>第5回～第7回：半導体物性の基礎とデバイス応用 ・半導体物性の基礎 ・PN接合、金属 - 半導体接合 ・ナノカーボン材料とデバイス</p> <p>第8回～第9回 シリコンとマイクロ材料 ・シリコンとその機械的物性 ・マイクロ材料の機械的物性評価</p> <p>第10回～第11回 マイクロマシニング ・半導体微細加工技術をベースとした加工プロセス ・バルクマイクロマシニングと表面マイクロマシニング</p> <p>第12回～第14回 応用デバイスの基礎 ・静電トランスデューサとその応用 ・ひずみ抵抗効果とその応用 ・センサ・アクチュエータ</p> <p>第15回 レポート等の評価のフィードバック</p>					
----- マイクロファブリケーション (2)へ続く -----					

## マイクロファブリケーション (2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

各テーマにおけるレポートで評価する。レポートを全て提出することが単位取得の条件である。

### 【教科書】

講義資料を配布する

### 【参考書等】

(参考書)

Sami Franssila 『Introduction to Microfabrication』 ( John Wiley & Sons, 2010 ) ISBN:9780470749838

### 【授業外学修(予習・復習)等】

各担当者からのレポート等の指示に従うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 5G206 LE51			
授業科目名 <英訳>	マイクロ・バイオシステム Micro/bio system	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 高等研究院	教授 准教授	横川 隆司 亀井 謙一郎
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火3	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>マイクロシステムは微小領域における個々の物理、化学現象を取り扱うだけでなく、これらを統合した複雑な現象を取り扱うことを特徴としている。さらに、ナノテクノロジーとバイオを融合したナノバイオシステムが展開されている。</p> <p>本科目ではマイクロ・ナノスケールの物理、化学現象の特徴をマクロスケールとの対比で明確にした上で生命科学分野への応用を目指すBioMEMSやMicroTAS（バイオ・分子センシング、タンパク質、DNA・細胞操作）の集積化、システム化技術について講義する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>マイクロスケールにおけるセンシング、アクチュエーションの原理を理解し、様々な現象を取り扱う基礎知識を習得する。さらに、ナノテクノロジーや生命科学の基礎を理解し、これらを融合したマイクロ・バイオシステムを実現するための工学技術を習得する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>第1回～第3回 マイクロ・バイオシステム概論【メディア授業：同時双方向型】 マイクロファブリケーションにより製作したBioMEMSやMicroTAS開発の歴史、基礎について講義する。</p> <p>第4回～第7回 ソフトマイクロマシニング【メディア授業：同時双方向型】 マイクロシステムのバイオ、化学応用では高分子材料からなる構造のデバイスが多数利用される。これらの構造を作製する技術としてソフトマイクロマシニングと呼ばれる技術があり、ここではこの基本プロセスについて講義する。</p> <p>第8回～第9回 マイクロ・ナノ（スケール）生体材料【メディア授業：同時双方向型】 ナノバイオシステムを構成する機能性生体分子、細胞、高分子材料の基礎について講義する。</p> <p>第10回～第11回 微小化学分析システム（MicroTAS）【メディア授業：同時双方向型】 マイクロファブリケーションを用いた、オンチップ化学分析システム、バイオセンシングデバイスについて講義する。</p> <p>第12回～第15回 ナノバイオシステム【メディア授業：同時双方向型】 マイクロファブリケーションを基礎とし、ナノテクノロジーとバイオを融合したナノバイオシステム（Organ-on-a-Chip等）とその生命・医科学、生体医工学分野への応用について講義する。</p>					
----- マイクロ・バイオシステム (2)へ続く -----					

## マイクロ・バイオシステム (2)

### [履修要件]

マイクロナノ加工技術に立脚したマイクロ・バイオシステムの講義であるため、マイクロファブリケーションの講義(10G203)を合わせて履修することが望ましい。

### [成績評価の方法・観点]

講義におけるレポートと平常点で評価する。レポートを全て提出することが単位取得の条件である。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

マイクロファブリケーションの講義(10G203)を合わせて履修することが望ましい。

### (その他(オフィスアワー等))

LMSやメールを用いて連絡ください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 6G211 LB71			
授業科目名 <英訳>	物性物理学 1 Solid State Physics 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 准教授	中嶋 薫 名村 今日子
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
C. Kittel著"Introduction to Solid State Physics"の2章-7章の輪読を通して、物性物理学の基礎を学ぶ。具体的には、結晶による波の回折をX線を例に論じて、逆格子の概念を学ぶ。次に、結晶を構成している原子間に働く力について考察し、結晶の弾性的な性質を論じる。さらに、結晶の弾性振動を量子化したフォノンの性質を学び、結晶の熱的な性質を理解する。また、自由電子モデルをもとに、金属の電氣的、熱的な性質を論じる。					
[到達目標]					
逆格子、フォノン、自由電子等の物性物理学の基礎となる諸概念を理解する。					
[授業計画と内容]					
第1-2回 結晶による波の回折 X線を例に結晶による波の回折現象の基礎を学ぶ					
第3-4回 逆格子ベクトル 逆格子ベクトルを用いた回折条件の表現を学び、エバルトの作図を理解する。また、構造因子についても学習する。					
第5-6回 結晶結合 結晶を形作る結合の基本的な型、すなわち、ファンデルワールス結合、イオン結合、金属結合、共有結合、水素結合について学ぶ。					
第7回 結晶の弾性定数 結晶の対称性と弾性定数の関係について立方結晶を例に学んだ後に、立方結晶中の弾性波の振る舞いを理解する。					
第8-9回 結晶の弾性振動 基本格子が1個の原子だけを含む場合の弾性振動を考察してフォノンの概念を理解し、さらに基本格子が複数の原子を含む場合に拡張する。					
第10回 フォノン比熱 フォノンの統計力学を学んだ後、フォノンの状態密度に対するデバイモデルを導入して、フォノンの比熱への寄与を評価する。					
第11回 フォノンによる熱伝導 フォノンによる熱伝導の現象論を学び、フォノン気体の熱抵抗へのウムクラップ過程の寄与を理解する。					
第12回 金属の自由電子モデル 金属の自由電子モデルをもとに、電子気体の統計力学を学ぶ。					
第13回 電子気体の比熱 電子気体の統計力学をもとに、電子気体の比熱を論じる。					
第14回 電子気体の電気伝導率と熱伝導率 電子気体の電気伝導と熱伝導に関する現象論を学ぶ。また、ホール効果についても考察する。					
第15回 フィードバック 最終目標に対する達成の度合いを確認する。必要に応じて復習を行う。					
----- 物性物理学 1 (2)へ続く -----					

## 物性物理学 1 (2)

### 【履修要件】

量子力学の初歩の知識を有することが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

分担部分の発表、議論への参加状況により評価を行う。

### 【教科書】

C. Kittel 『Introduction to Solid State Physics』 (Wiley) ISBN:978-0471415268

チャールズ キittel 『キittel 固体物理学入門 第8版』 (丸善) ISBN:978-4621076569

原書でも邦訳でもどちらでも可

### 【参考書等】

(参考書)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

輪講形式で授業を進めるため、教科書の予習・復習は必須である。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 5G214 LJ71			
授業科目名 <英訳>	精密計測加工学 Precision Measurement and Machining		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	准教授 河野 大輔 教授 平山 朋子 准教授 安達 眞聡
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>マイクロ・ナノ寸法形状における機械加工と，その精密計測・分析手法について体系的に解説する。特に，寸法・形状・あらさなどの各種機械計測法，切削-研削-研磨による精密加工法，さらに光・荷電粒子・中性子などを利用した加工面分析法の基本原則を説明する。演習，web学習，ディスカッションなどを通じて，授業内容の応用を学習する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>精密加工と工作物の計測・分析の原理を理解する。 特に，光・荷電粒子・中性子などを利用した分析手法の基礎知識を習得し，それらの応用ができる また，加工・計測の要求精度を満たすための方法論を理解し，その応用ができる。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>各項目には記載の週数・回数を充てる。 各項目・小項目の講義の順序，それぞれに充てる講義週数は固定したものではなく， 担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて，講義担当者が適切に決める。 講義の進め方については適宜，指示をして，履修者が予習をできるように十分に配慮する。</p> <p>&lt;担当 平山・安達&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1．表面状態と機械性能の関係,1回,機械部品の表面状態が各種機能に及ぼす影響について概説する</li> <li>2．材料表面の加工,1回,除去加工・摩擦摩耗による表面状態変化，表面性状計測について説明する</li> <li>3～4．表面分析手法,2回,光・荷電粒子・中性子などによる表面分析手法について説明する。</li> <li>5～7．表面分析演習,3回,材料表面のプロファイル計測・各種分析を行う。</li> </ol> <p>&lt;担当 河野&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8．空間位置計測,1回,3次元空間での各種位置計測法について説明する。</li> <li>9．画像計測,1回,画像を用いた位置計測法について説明する。</li> <li>10．測定精度と不確かさ,1回,不確かさの概念と評価法について説明する。</li> <li>11～12．工作機械の運動モデル,2回,工作機械の運動を表現するためのモデルについて説明する。</li> <li>13．エンドミル加工のモデル,1回,エンドミルの加工面創成モデルについて説明する。</li> <li>14．総合的なモデルによる応用,1回,他の回で説明したモデルを総合的に組み合わせた応用について説明する。</li> <li>15．まとめ・フィードバック,1回</li> </ol>					
----- 精密計測加工学(2)へ続く -----					

## 精密計測加工学(2)

### 【履修要件】

基本的な機械加工法，表面性状の計測法，工作機械についての知識があることが望ましい（学部授業 機械設計製作，機械製作実習，精密加工学，など）．  
各回の内容に応じて，材料力学，弾塑性力学，基礎数学，電磁気学の知識を使用する．

### 【成績評価の方法・観点】

前半50点（レポート），後半50点（レポート）とする．  
前半後半のまとめレポートに加えて，各授業内にレポートを課すことがある．  
工学部の成績評価の方針に従って評価する．

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

授業中に配布した資料を理解し．授業中に課した演習問題を行うこと．

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG35 6G216 SB51				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリングセミナー A Seminar on Micro Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>構造材料強度学、マイクロバイオシステム、ナノ・マイクロシステム工学、ナノ物性工学、生命数理科学、マイクロ加工システム、精密計測加工学、バイオメカニクス、ナノ生物学及びマイクロエンジニアリング全般に関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>論文読解,10回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習,5回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG35 6G217 SB51				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリングセミナー B Seminar on Micro Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>構造材料強度学、マイクロバイオシステム、ナノ・マイクロシステム工学、ナノ物性工学、生命数理科学、マイクロ加工システム、精密計測加工学、バイオメカニクス、ナノ生物学及びマイクロエンジニアリング全般に関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>論文読解,10回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習,5回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG06 7G223 SB51				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング基礎セミナーA Basic Seminar on Micro Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
テキスト読解,10回,マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項に関する教科書を取り上げ、輪読を行う。 論文読解,5回,マイクロエンジニアリングに関わる最新の論文を取り上げ、議論する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG06 7G224 SB51				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング基礎セミナーB Basic Seminar on Micro Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数によるセミナー形式で学修する。					
<b>【到達目標】</b>					
マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
テキスト読解,10回,マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項に関する教科書を取り上げ、輪読を行う。 論文読解,5回,マイクロエンジニアリングに関わる最新の論文を取り上げ、議論する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG06 7G226 EB51				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング特別実験及び演習第一 Experiments on Micro Engineering, Adv. I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングに関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
研究公正ガイダンス, 1回, 研究公正に関するガイダンスを行う。 論文読解, 9回, 修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール, 10回, 修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習, 10回, 修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質を評価する。また、発表会において、3名の審査員により合否評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG06 7G228 EB51				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング特別実験及び演習第二 Experiments on Micro Engineering, Adv. II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングに関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解,9回,修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール,10回,修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習,10回,修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。 修士論文発表,1回,修士論文発表会における発表方法を指導する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質を評価する。 また、発表会において、3名の審査員により合否評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG06 6V201 LB51						
授業科目名 <英訳>	微小電気機械システム創製学 Micro Electro Mechanical System Creation			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	土屋	智由
					工学研究科	教授	横川	隆司
					工学研究科	准教授	廣谷	潤
					工学研究科	准教授	藤本	和也
配当学年	修士・博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	金4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語			
【授業の概要・目的】								
<p>香港科学技術大学、清華大学と連携し、双方の学生がチームを組み、与えられた課題を達成するために連携して調査、解析、設計、プレゼンを行う課題達成型連携講義。マイクロシステムの知識習得に加え、国際社会で活躍するために必須の英語専門知識の運用能力、英語でのチームワーク能力英語によるコミュニケーション能力などの涵養に資する。</p> <p>This is a collaborative course in which students from both Hong Kong University of Science and Technology and Tsinghua University form teams and work together to investigate, analyze, design, and present their projects in order to accomplish a given task. In addition to the acquisition of knowledge of microsystems, the course contributes to the cultivation of English-language expertise, teamwork skills in English, and communication skills in English, which are essential for students to be active in the international community.</p>								
【到達目標】								
<p>マイクロシステムの設計・解析能力を習得する 海外の学生とグループを組んで英語でコミュニケーション、討議をする能力を養う Acquire the ability to design and analyze microsystems Cultivate the ability to communicate and discuss in English with overseas students in groups</p>								
【授業計画と内容】								
<p>第1,2回：デバイス設計・解析用CADソフト講習 課題の設計，解析に用いるデバイス設計・解析用CADソフトの使用法を学ぶ。 第3,4回：課題説明 微細加工技術を用いたマイクロシステム/MEMS（微小電気機械融合システム）の設計に関わる課題および課題達成に必要な基礎知識を提示する。 第5～8回：設計・解析 チームメンバーとインターネットを經由で英語でコミュニケーションをしながら，チーム毎に設計・解析する。 第9,10回：設計・解析結果発表 デバイスの詳細な設計・解析結果についてチームごとに英語で発表し，討議する。 第11～13回：デバイス評価 試作したデバイスを詳細に評価する。 第14,15回：評価結果発表,フィードバック デバイスの評価結果についてチームごとに英語で発表し，討議する。</p> <p>Part 1 and 2: CAD software for device design and analysis Students learn how to use the CAD software for device design and analysis. 3rd and 4th: Explanation of the assignment The students will learn how to design Microsystems/MEMS (microelectromechanical systems) using</p>								
----- 微小電気機械システム創製学(2)へ続く -----								

## 微小電気機械システム創製学(2)

microfabrication technologies and the basic knowledge required to accomplish the tasks.

5th-8th: Design and analysis

Each team will design and analyze the system while communicating with team members in English via the Internet.

9th and 10th: Presentation of design and analysis results

Each team will present and discuss the detailed design and analysis results of the device in English.

11th-13th: Device evaluation

Detailed evaluation of prototype devices.

14th and 15th : Presentation of evaluation results, feedback

Each team will present and discuss the results of device evaluation in English.

### 【履修要件】

前期に開講するマイクロファブリケーション(10G204)を履修しておくこと。

Microfabrication (10G204) offered in the spring semester .

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

プレゼンテーション (60%)およびレポート(40%)で評価する。

#### 【観点】

プレゼンテーションにおいては設計・解析および試作デバイスの測定結果だけではなく、チームメンバーとの連携についても評価の対象とする。

Evaluation Method

Presentation (60%) and Report (40%).

The presentation will be evaluated not only on the design, analysis, and measurement results of the prototype device, but also on the collaboration with the team members.

### 【教科書】

授業中に指示する

### 【参考書等】

(参考書)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

課題解決型の授業を行うため、講義時間外の学習・作業が必須である。

In order to conduct problem-solving type classes, study and work outside of lecture hours are required.

### (その他(オフィスアワー等))

連携講義は金曜日の4時限、5時限に渡って行うことがあり、連続して履修できるようにすること。香港科学技術大学、清華大学との連携講義であり、講義およびプレゼンは英語を用いる。課題解決

微小電気機械システム創製学(3)へ続く

### 微小電気機械システム創製学(3)

型の授業を行うため、講義時間外の学習・作業が必須である。また、CADソフトの事前トレーニングを受講すること。受講を希望する者は、前期開講期間中に土屋 ( tutti@me.kyoto-u.ac.jp ) にメールで連絡すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

The online lectures for presentations may be given over 4 or 5 periods on Fridays and should be taken consecutively. This is a collaborative lecture with the Hong Kong University of Science and Technology and Tsinghua University, and lectures and presentations will be given in English. The lectures and presentations will be given in English. In addition, students are required to take prior training in CAD software. Those who wish to take the course should contact Tsuchiya ( tutti@me.kyoto-u.ac.jp ) by e-mail during the first semester of the course.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 7V205 LB71			
授業科目名 <英訳>	物性物理学 2 Solid State Physics 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 鈴木 基史 工学研究科 准教授 中嶋 薫		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>金属や半導体などの電気伝導性，熱伝導性，磁性などの特性を理解することで，機械システムに不可欠な電子デバイスや超伝導材料などの機能材料の新規開発や革新的な応用が可能になる．本科目では，C. Kittel著"Introduction to Solid State Physics"の7章以降の輪読を通して，物性物理学の基礎を学ぶ．具体的には，結晶内電子の状態をブロッホの定理をもとに論じて，バンド構造を理解する．これをもとに半導体の電氣的性質について考察し，ホールや有効質量などの諸概念について学ぶ．また，金属のフェルミ面について論じ，金属の主な物理的性質を理解する．さらに，超伝導現象について実験事実と現象論的理論およびBCS理論についても学ぶ．</p>					
[到達目標]					
<p>金属および半導体の物理学の基礎を習得し，電子デバイスなどの開発や応用に必要な初歩的な能力を身につける．</p>					
[授業計画と内容]					
<p>第1回 自由電子に近い電子モデル 自由電子に近い電子モデルを学ぶ．</p> <p>第2回 ブロッホの定理 ブロッホの定理を学んで，クローニッヒ・ペニーのモデルを用いてエネルギー・ギャップが生じることを理解する．</p> <p>第3回-4回 エネルギーバンド 結晶のエネルギーバンドを，ブロッホの定理をもとに2波近似を用いて考察する．</p> <p>第5回-8回 半導体 半導体のエネルギーバンド構造をもとに，ホールの概念を理解したのち，半導体中の電子およびホールの従う運動方程式を考察して，有効質量の概念を学ぶ．次に半導体中の電子およびホールの統計力学をもとにキャリア濃度を求める．さらに，移動度，不純物伝導，熱電効果，超格子内の電子の運動等について学ぶ．</p> <p>第9回-11回 金属 金属の電氣的性質の多くはフェルミ面により決定されることを理解したのち，自由電子に近い電子に対するフェルミ面の構成方法を学ぶ．さらに，強束縛近似，ウィグナー・サイツの方法，擬ポテンシャル法等を用いてエネルギーバンドを計算する方法を学ぶ．また，磁場中における電子軌道の量子化について考察し，ド・ハース・アルフェン効果によりフェルミ面を調べる方法を学ぶ．</p> <p>第12回-14回 超伝導 超伝導現象の実験事実を学び，超伝導の現象論について考察し，ロンドン方程式を導く．これをもとに，ロンドンの侵入深さやコヒーレンス長さを論じる．さらに，BCS理論の簡単な説明を行い，磁束の量子化，やジョセフソン効果について学ぶ．</p> <p>第15回 フィードバック 最終目標に対する達成の度合いを確認する．必要に応じて復習を行う．</p>					
----- 物性物理学 2 (2)へ続く -----					

## 物性物理学 2 (2)

### 【履修要件】

C. Kittel著"Introduction to Solid State Physics"の1章-6章程度の知識を有することが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

分担部分の発表，議論への参加状況により評価を行う。

### 【教科書】

C. Kittel 『Introduction to Solid State Physics』 (Wiley) ISBN:978-0471415268  
チャールズ キittel 『キittel 固体物理学入門 第8版』 (978-4621076569)  
原書でも邦訳でもどちらでも可

### 【参考書等】

(参考書)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

輪講形式の授業なので，予習・復習は必須である。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG35 7V210 SJ71				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング特別演習 A Advanced Exercise in Micro Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解,10回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習,5回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG35 7V211 SJ71				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング特別演習 B Advanced Exercise in Micro Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解,10回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習,5回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG35 7V212 SJ71				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング特別演習 C Advanced Exercise in Micro Engineering C	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解,10回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習,5回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG35 7V213 SJ71				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング特別演習 D Advanced Exercise in Micro Engineering D	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解,10回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習,5回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG35 7V214 SJ71				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング特別演習 E Advanced Exercise in Micro Engineering E	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>マイクロエンジニアリングならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>論文読解,10回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習,5回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG35 7V215 SJ71				
授業科目名 <英訳>	マイクロエンジニアリング特別演習 F Advanced Exercise in Micro Engineering F	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横川 隆司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解,10回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的なトピックスに関する論文を取り上げ、議論する。 課題演習,5回,マイクロエンジニアリングならびに関連分野における先端的な課題に関する演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、議論の内容と質および演習実施状況に基づいて評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG07 6C430 LJ77			
授業科目名 <英訳>	航空宇宙機力学特論 Advanced Flight Dynamics of Aerospace Vehicle		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 泉田 啓	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
航空宇宙機の動力学と運動制御について後の講義計画から項目を選んで講述する：主な内容は、解析力学，航空宇宙機の位置と姿勢の運動方程式，軌道や姿勢の制御である．					
<b>[到達目標]</b>					
解析力学，宇宙機の軌道力学と姿勢運動の力学的基礎，軌道移行や姿勢制御に関する基礎的事項を修得する．					
<b>[授業計画と内容]</b>					
以下の各項目について講述する．各項目には，履修者の理解の程度を確認しながら，【 】で指示した週数を充てる．各項目・小項目の講義の順序，それぞれに充てる講義週数は固定したものではなく，担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて，講義担当者が適切に決める．全15回の講義の進め方については適宜，指示をして，履修者が予習をできるように十分に配慮する．					
解析力学，【7回】					
1．Newtonの運動方程式					
2．Lagrange方程式					
3．Hamilton方程式					
宇宙機の軌道力学，【4回】					
1．中心力場における運動					
2．エネルギー保存則・角運動量保存則，軌道の形状					
3．軌道移行（ホーマン移行など）					
宇宙機の姿勢運動と制御，【4回】					
1．回転の運動学（オイラー角，角速度表現）					
2．姿勢の運動方程式と動力学					
3．平衡点の安定性解析					
4．宇宙機の姿勢および姿勢運動の制御					
<b>[履修要件]</b>					
解析力学の基礎，航空宇宙機力学（学部）の習得を勧める．					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
成績は定期試験の得点と平常点により100点満点で評価する．					
平常点は提出された課題，授業への参加状況，授業内での発言などで評価する．					
平常点は成績評価全体の25%を上限として考慮する．					
評価基準は履修要覧に記載の成績評価の方針に従う．					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
----- 航空宇宙機力学特論(2)へ続く -----					

## 航空宇宙機力学特論(2)

---

### [参考書等]

(参考書)

ランダウ, リフシッツ 『力学』 (東京図書) ISBN:9784489023866 (2022年)

ゴールドスタイン 『古典力学 上』 (吉岡書店) ISBN:9784842703367 (2006年)

戸田 盛和 『力学(物理入門コース 新装版)』 (岩波書店) ISBN:9784000298612 (2017年, 力学の基礎の標準的教科書として持っておくと良い.)

小出 昭一郎 『解析力学(物理入門コース 新装版)』 (岩波書店) ISBN:9784000298629 (2017年, 解析力学の基礎の標準的教科書として持っておくと良い.)

和達 三樹 『物理のための数学(物理入門コース 新装版)』 (岩波書店) ISBN:9784000298704 (2017年, 力学や物理のための数学を纏めてある辞書として持っておくと良い.)

授業中にも指示する.

### [授業外学修(予習・復習)等]

航空宇宙の力学に不可欠な回転変換(姿勢表現)と解析力学を中心に学ぶので, より基礎的な力学と数学は, 必要に応じて予め学修すること. 課題として出題された問題に解答し, 講義内容を理解し, ノートを改めて整理する等の方法により復習し, 学んだ内容を自身で体系化する. そのため, 1回の授業に対して, 平均4時間程度の予習・復習を要する.

### (その他(オフィスアワー等))

授業中に指示する.

オフィスアワーの詳細については, KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 6G230 LJ77			
授業科目名 <英訳>	動的固体力学 Dynamics of Solids and Structures	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 助教	琵琶 志朗 石井 陽介	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>固体における動的変形の基礎理論（特に動弾性理論）ならびに固体・構造における弾性波伝搬特性、動的負荷による材料・構造の過渡的応答や破壊現象の解析法について講述する。学士課程における材料力学関連科目では主として静的なつり合いにある構造部材の応力・変形の解析法について学ぶのに対して、本科目は時間に依存した応力・変形を解析するためのより一般的な固体力学の理論について学ぶ点に意義がある。本科目で扱う内容は動的荷重を受ける構造部材の強度設計や、弾性波（超音波）を用いた材料特性・損傷の非破壊評価の基礎としても重要である。</p>					
【到達目標】					
<p>固体の動的変形、弾性波動、動的破壊等の種々の特性について理解するとともに、さまざまな工学的応用に関係する弾性波伝搬現象について、物理現象の数理的理解をもとに把握できる素養を身につけることを目標とする。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>第1回 動弾性理論の基礎（応力・ひずみの表現、保存則、Hookeの法則、仮想仕事の原理、Hamiltonの原理とその応用）  第2回 波動伝搬の基礎（1）（一次元波動方程式、D'Alembertの解、調和波）  第3回 波動伝搬の基礎（2）（波形のスペクトル解析、分散性の波、位相速度と群速度）  第4回 棒を伝わる応力波（接合部における反射・透過、自由端における反射、端部引張による応力波、塑性波）  第5回 等方性固体中の弾性波（Navierの式、縦波と横波、等方性固体中の平面波）  第6回 異方性固体中の弾性波（1）（異方性弾性体中の平面波、Christoffelの式、音響テンソル）  第7回 異方性固体中の弾性波（2）（エネルギー流束、群速度、スローネス面）  第8回 弾性波の反射と透過（1）（垂直入射波の反射と透過、Snellの法則、モード変換）  第9回 弾性波の反射と透過（2）（斜め入射波の反射と屈折、全反射）  第10回 弾性導波現象（1）（バルク波（実体波、体積波）とガイド波（誘導波）、Rayleigh波）  第11回 弾性導波現象（2）（Lamb波、SH板波、Love波、分散性と多重モード性）  第12回 動的破壊力学（1）（線形破壊力学の基礎、応力拡大係数、エネルギー解放率）  第13回 動的破壊力学（2）（動的荷重を受ける静止き裂）  第14回 動的破壊力学（3）（高速進展き裂、動的エネルギー解放率）  第15回 フィードバック</p>					
【履修要件】					
<p>学士課程で材料力学や固体力学（連続体力学）を履修し、弾性体の力学の基礎を理解していること。</p>					
----- 動的固体力学(2)へ続く -----					

## 動的固体力学(2)

### [成績評価の方法・観点]

原則として期末試験（60点程度）および課題レポート（40点程度）に基づいて100点満点で評価し、60点以上を合格とする。

### [教科書]

特に指定しない。適宜講義資料を配布する。

### [参考書等]

（参考書）  
特に指定しない。

（関連URL）

（特に用意する予定はない。）

### [授業外学修（予習・復習）等]

配布する講義資料の予習・復習、講義中に与えるレポート課題への取り組みが必要となる。

（その他（オフィスアワー等））

当該年度の進捗状況等により、上記各項目の順序、費やす時間や重点の置き方が変わることがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 6G405 LJ77			
授業科目名 <英訳>	推進工学特論 Propulsion Engineering, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 江利口 浩二 工学研究科 准教授 占部 継一郎	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
分子の回転・振動励起，解離，電離，化学反応および熱・輻射輸送をともなう高温気体の力学を，その気相反応ならびに固体表面との相互作用とともに講述する．さらに，電磁場の存在下における高温電離気体（プラズマ）の力学，およびその構成要素である原子分子やイオンの気相中での反応過程ならびに固体表面との相互作用について講述する．適宜，宇宙工学における推進機（化学推進電気推進），宇宙機の地球・惑星大気への再突入（衝撃波，空力加熱），および先端工学における諸問題に言及する．					
【到達目標】					
高温気体（高温電離気体を含む）の力学，およびその気相反応ならびに固体表面との相互作用について，物理的・化学的本質を理解し，宇宙工学をはじめとする先端工学分野における諸問題に対応できる知識・能力を養成する．					
【授業計画と内容】					
高温気体とは，1回，高温気体の定義，特徴，およびその宇宙工学をはじめとする先端工学の応用分野について説明する． 気体原子・分子の構造と熱平衡物性，2回，気体原子・分子の構造と熱平衡物性について復習する．さらに混合気体の熱平衡物性の特徴と解析法を説明する． 気体の熱非平衡物性，2回，熱的非平衡にある混合気体の物性の特徴と解析法について，原子・分子衝突過程，化学反応速度論とともに説明する． 高温気体の平衡・非平衡流れ，4回，高温気体の非粘性・平衡流れ，非粘性・非平衡流れ，粘性・非平衡流れについて，それぞれの基礎方程式とともに，衝撃波・ノズル流れを具体例として，流れの特徴と解析法について説明する． 固体表面での反応を伴う高温気体の流れ，2回，高温気体と固体表面との相互作用について説明する．さらに，固体表面での反応を伴う高温気体流れについて，その基礎方程式とともに，空力加熱を具体例として，流れの特徴と解析法について説明する． 輻射を伴う高温気体の流れ，1回，高温気体からの輻射（光）の放出，および高温気体の輻射の吸収過程について述べるとともに，輻射を伴う高温気体の流れの基礎方程式，流れの特徴，および解析法について説明する． 電磁場中の高温電離気体の流れ，2回，電磁場中の高温電離気体の流れについて，基礎方程式とともに，流れの特徴と解析法について説明する． フィードバック，1回，本講義の内容に関する到達度を確認する．					
【履修要件】					
熱統計力学，気体力学，空気力学，電磁気学，プラズマ物理学，原子・分子物理学，気相・表面反応速度論					
----- 推進工学特論(2)へ続く -----					

## 推進工学特論(2)

### [成績評価の方法・観点]

受講者には、講義の進行に合わせて例えば複数回のレポート提出やプレゼンテーションなどを課して評価する。合格基準は、各学部・研究科等が定める成績評価の方針等に従う。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

[推進工学全般]

(1) R.W. Humble, G.N. Henry, and W.D. Larson, Space Propulsion Analysis and Design (McGraw-Hill, New York, 1995).

(2) G.P. Sutton and O. Biblarz, Rocket Propulsion Elements, 7th ed. (Wiley, New York, 2001).

[高温気体と流れ]

(3) H.W. Liepmann and A. Roshko, Elements of Gasdynamics (Wiley, New York, 1957); 玉田訳: 気体力学 (吉岡書店, 京都, 1960).

(4) W.G. Vincenti and Ch.H. Kruger, Jr., Introduction to Physical Gas Dynamics (Wiley, New York, 1965 / 1975).

(5) J.D. Anderson Jr., Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics (McGraw-Hill, New York, 1989 / AIAA, Reston, VA, 2000).

(6) C. Park: Nonequilibrium Hypersonic Aerodynamics (Wiley, New York, 1990).

(7) 日本機械学会編: 原子・分子の流れ (共立, 東京, 1996).

(8) J. Warnatz, U. Maas, and R.W. Dibble: Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation, 2nd ed. (Springer, Berlin, 1999).

(9) 久保田, 鈴木, 綿貫: 宇宙飛行体の熱気体力学 (東京大学出版会, 東京, 2002).

(10) 西田: 気体力学 常温から高温まで (吉岡書店, 京都, 2004).

[電離気体と流れ]

(11) M. Mitchner and Ch.H. Kruger, Jr., Partially Ionized Gases (Wiley, New York, 1973).

(12) 関口編, 現代プラズマ理工学 (オーム社, 東京, 昭和54年/1979).

(13) F.F. Chen, Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion, Vol. 1, Plasma Physics, 2nd ed. (Plenum, New York, 1984); 内田訳, プラズマ物理入門 (丸善, 東京, 昭和52年/1977).

(14) L.M. Biberman, V.S. Vorobev, and I.T. Yakubov, Kinetics of Nonequilibrium Low-Temperature Plasmas (Consultants Bureau, New York, 1987).

(15) M.A. Lieberman and A.J. Lichtenberg, Principles of Plasma Discharges and Materials Processing (Wiley, New York, 1994).

(16) R.O. Dendy ed., Plasma Physics: An Introductory Course (Cambridge University Press, London, 1993).

(17) A.R. Choudhuri: The Physics of Fluids and Plasmas: An Introduction for Astrophysicists (Cambridge University Press, London, 1998).

(18) 栗木, 荒川: 電気推進ロケット入門 (東京大学出版会, 東京, 2003).

### [授業外学修(予習・復習)等]

指示された参考書等を学期をかけて読み進めること。

推進工学特論(3)へ続く

## 推進工学特論(3)

(その他(オフィスアワー等))

時間の制約により省略や重点の置き方，講義内容の順序が変わることがある．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 6G406 LJ77			
授業科目名 <英訳>	気体力学特論 Gas Dynamics, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 高田 滋 工学研究科 准教授 辻 徹郎 工学研究科 助教 初鳥 匡成	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>低圧気体に代表される非平衡状態の気体の挙動は通常の流体力学では記述できず，ミクロの立場を取り入れた分子気体力学によらなければならない．本講義では，分子気体力学の基礎的事項の復習・補足説明をした後，さらに進んだ内容について講述する．具体的には，ボルツマン方程式の漸近解法と流体力学極限，自由分子気体の静力学，非平衡気体における相反定理などである．</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>大学程度の流体力学では学ばない，非平衡系の流体现象に対するアプローチと概念を習得する．</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・背景（1回） 分子気体力学と巨視的流体力学の位置づけ</li> <li>・基礎概念（3回） 気体分子の速度分布関数，巨視的物理量，ボルツマン方程式，衝突和不変量，対称関係式，保存方程式，平衡解，H定理，固体表面散乱模型</li> <li>・無次元表示と相似則（2回） 相似則，Strouhal数，Knudsen数</li> <li>・軽度に希薄な気体の一般理論（4回） 逐次近似法と輸送現象論，オイラー方程式，ナビエ・ストークス方程式，粘性係数と熱伝導係数</li> <li>・自由分子気体（3回） 自由分子気体，一般解，初期値問題，定常境界値問題，自由分子気体の静力学</li> <li>・非平衡気体の相反性（2回） 力学的，熱的入力に対する線形系の応答，対称関係式</li> </ul>					
<b>【履修要件】</b>					
<p>学部程度の流体力学（圧縮性流体を含む），熱力学，統計力学の標準的知識．</p>					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<p>原則としてレポート課題によって合否を判定する．レポート課題を学期末試験に代えることがある</p>					
<b>【教科書】</b>					
<p>講義時に紹介する講義ノートにそって進める．</p>					
<b>【参考書等】</b>					
<p>（参考書） 曾根良夫，青木一生 『分子気体力学』（朝倉書店）</p>					
----- 気体力学特論(2)へ続く -----					

## 気体力学特論(2)

Yoshio Sone 『Molecular Gas Dynamics』 ( Birkhaeuser, )

( 関連URL )

( 講義ノートを開講期間中にホームページで公開する ( アドレスは講義時に伝える ) . )

**[授業外学修 ( 予習・復習 ) 等]**

講義ノートの問いを解いて理解を深めること . 講義をとっかかりに , 参考書を自習することを強く勧める .

**( その他 ( オフィスアワー等 ) )**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG07 6G409 LJ77				
授業科目名 <英訳>	航空宇宙システム制御工学 Aerospace Systems and Control	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 藤本 健治		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
状態方程式に基づく現代制御のやや高度なシステム制御理論を紹介する。特に、非線形制御、最適制御およびメカトロ系や宇宙機の制御系設計への応用について講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
航空宇宙や機械システムで必要となる現代制御・非線形制御の基礎知識を学ぶ。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
航空宇宙とシステム制御、3回 1. 状態方程式、2. 変分法の基礎、3. 可積分性とフロベニウスの定理  安定性と散逸性、4回 1. リアプノフの安定性、2. ラ・サールの不変性原理、3. $L_p$ 安定性、4. 散逸性  最適制御、4回 1. 最適制御、2. 動的計画法、3. 最大原理、4. 制御リアプノフ関数と逆最適性  非線形制御系設計、3回 1. 受動性と受動定理、2. ハミルトン系モデルと力学的制御、3. フィードバック線形化  最後の講義で総括・フィードバックを行います。					
<b>[履修要件]</b>					
動的システム制御論					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
数回のレポートにより評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） H. Khalil 『Nonlinear Systems』（Prentice Hall）ISBN:9780130673893 A. J. van der Schaft 『L2-gain and Passivity Techniques in Nonlinear Control』（Springer）ISBN:9783319499925					
----- 航空宇宙システム制御工学(2)へ続く -----					

航空宇宙システム制御工学(2)

---

**[授業外学修（予習・復習）等]**

単元毎にレポートを課す。各講義終了後に復習が必要。

**（その他（オフィスアワー等））**

当該年度の授業回数・進展の度合いなどに応じて一部省略、追加がありうる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 6G411 LJ77			
授業科目名 <英訳>	航空宇宙流体力学 Fluid Dynamics for Aeronautics and Astronautics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	大和田 拓 杉元 宏
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
航空宇宙技術分野で遭遇する衝撃波等の不連続面を伴う高速気流の解析方法についての基礎を習得することを目標とする。まず、気体力学の基礎理論を講述し、高速気流解析の中核をなすリーマン問題を説明した後、圧縮性流体方程式の高解像度衝撃波捕獲スキームを講述する。					
<b>【到達目標】</b>					
数値計算のHow to だけを理解するのではなく、その原理を正しく理解し、実際に計算を独力で行えるようになること、そしてさらにその原理を正しく伝えることができるようになることを目標に掲げたい。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>圧縮性Euler方程式の弱い解、5回、1. 基礎方程式、2. 滑らかな解、3. 弱い解および不連続面（衝撃波、接触不連続面）における跳びの条件、5.時間逆行性、6. エントロピー条件。</p> <p>Riemann問題の解の構成、4回、1. Burgers方程式の特性の理論およびRiemann問題の解、2. Euler方程式の特性の理論、3. 単純波、衝撃波、接触不連続面、4. Euler方程式のRiemann問題の解の構成。</p> <p>数値解法の基礎、3回、1. Godunov法、2.Lax-Friedrichsスキーム、3.Lax-Wendroffスキーム、4.線の方法、5.スキームの線形安定性。</p> <p>数値解法、3回、1. Riemann問題の気体論的取り扱いとその一般化、2. 圧縮性Euler方程式の衝撃波捕獲スキーム、3. Navier-Stokes方程式への拡張、時間に余裕があれば4. 非圧縮性流体の漸近的数値解法等も取り上げたい。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
流体力学、気体力学、大学1、2年で習得する微分・積分。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
受講者には講義の進行に合わせ、数回の数値計算等のレポート提出を課し、これによって評価する。レポート作成には実際に圧縮性コードを作成することになるので、かなりの時間を要することを覚悟して受講してください。					
<b>【教科書】</b>					
なし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） A.J. Chorin amp J.E. Marsden: A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics,R.J.Leveque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems,E.F. Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid DynamicsA Practical Introduction					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
（その他（オフィスアワー等）） オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG07 6G418 SJ77			
授業科目名 <英訳>	航空宇宙工学特別実験及び演習第一 Experiments and Exercises in Aeronautics and Astronautics I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 高田 滋		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
航空宇宙工学における最先端の研究に関する最新的话题を取り上げ、その基礎的理解から応用への発展を目指し、担当教員の指導のもとでの研究テーマの企画、資料収集、文献レビュー、学生自身による研究実践の成果報告を通して、高度な研究能力の開発を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状・課題を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解、5回、修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール、5回、修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習、5回、修士論文研究に関する実験及び演習を行う。 なお、本科目を実施する研究室や個々の研究テーマの性質により上記の回数配分や内容は変更されることがある。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容および質疑応答の質を見て判定会議の全参加教員によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 各担当教員から研究テーマに応じて指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG07 6G420 SJ77				
授業科目名 <英訳>	航空宇宙工学特別実験及び演習第二 Experiments and Exercises in Aeronautics and Astronautics II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 高田 滋		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
航空宇宙工学における最先端の研究に関する最新的话题を取り上げ、その基礎的理解から応用への発展を目指し、「航空宇宙工学特別実験および演習第一」で企画された学生自身の研究テーマのさらなる実践による成果報告について助言・指導を与えることで高度な研究能力の開発を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状・課題を把握し、自身の研究の位置付けと独自性を見極める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
論文読解，5回，修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ，議論する。 研究ゼミナール，5回，修士論文研究に関して議論するゼミにおいて，研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習，5回，修士論文研究に関する実験及び演習を行う。 なお，本科目を実施する研究室や個々の研究テーマの性質により上記の回数配分や内容は変更されることがある。					
<b>[履修要件]</b>					
原則として航空宇宙工学特別実験および演習第一を修得していること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席数，研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方，報告時の発表内容および質疑応答の質を見て判定会議の全参加教員によって評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 各担当教員から研究テーマに応じて指示する。					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG07 33410 LJ58 G-ENG07 5M226 LJ58			
授業科目名 <英訳>	気象学 Meteorology I	担当者所属・ 職名・氏名	理学研究科 教授 石岡 圭一		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>大気の様々な運動形態とそれらの働きについて、流体力学を基礎として系統的に理解することを目的とする。地球の回転あるいは密度成層の影響を受けた大気の様々な運動について、近似方程式の導出と問題設定、線型解析、および非線型数値実験の結果紹介を行い、現実大気中で観測される諸現象の基本的力学を解説する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>大気の様々な運動形態とそれらの働きについて、流体力学を基礎として系統的に理解する。現実大気中で観測されるいろいろな現象の基本的力学を理解できるようになる。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>講義の構成は流体力学の枠組みに従い、次の5部構成とする。1部あたり2～4週の授業をする予定である。</p> <p>第1部 基礎方程式とスケール解析  ・流体力学の基礎方程式      ・気象力学の基礎方程式</p> <p>第2部 渦の力学  ・循環と渦度      ・定常軸対称渦      ・渦糸群/渦パッチの運動学</p> <p>第3部 波の力学  ・音波      ・重力波      ・ロスビー波      ・波と流れの相互作用</p> <p>第4部 流れと安定性  ・安定性の基本概念      ・順圧不安定      ・傾圧不安定</p> <p>第5部 乱流  ・大気の乱流      ・回転球面上の2次元乱流</p> <p>授業の進め方は、理解の状況等に応じて、講義担当者が適切に決めることとする。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>「地球連続体力学」（あるいは「連続体力学」）と「地球流体力学」の知識を前提として講義を進める。</p>					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>1回の試験の結果により評価する（素点（100点満点））。</p>					
気象学 (2)へ続く					

## 気象学 (2)

### [教科書]

授業中に指示する  
資料は授業中に配布する。

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業時に指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

質問は随時受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 44407 LJ58 G-ENG07 5M227 LJ58			
授業科目名 <英訳>	気象学 Meteorology II	担当者所属・ 職名・氏名	理学研究科 教授 石岡 圭一		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
大気大循環の駆動源の理解に欠かせない大気光化学および放射伝達の基礎について解説し、対流圏、成層圏・中間圏それぞれの大気大循環について、エネルギーおよび角運動量収支の立場から概観する。					
【到達目標】					
対流圏、成層圏・中間圏の大気大循環の基本的メカニズムについて理解し、主にグローバルな大気現象について探究するための基礎的能力を養う。					
【授業計画と内容】					
大気光化学、3～4回、 放射伝達、3～4回、 対流圏の循環、3～4回、 成層圏・中間圏の循環、3～4回					
【履修要件】					
気象学 の知識を前提とする。					
【成績評価の方法・観点】					
1回の試験の結果により評価する（素点（100点満点））。					
【教科書】					
資料は授業中に配布する。					
【参考書等】					
（参考書） 授業中に紹介する					
【授業外学修（予習・復習）等】					
授業時に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
質問は随時受け付ける。					
----- 気象学 (2)へ続く -----					

オフィスパワー実施の有無は、KULASISで確認してください。

オフィスパワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG36 7R410 SJ71				
授業科目名 <英訳>	航空宇宙機システムセミナー Seminar on Aerospace systems	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 泉田 啓		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月4	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
航空宇宙システムに関する研究テーマを選択し，セミナーを行う．					
<b>【到達目標】</b>					
航空宇宙システムに関する研究テーマを理解し，関連知識を修得する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
航空宇宙システムについて，以下の何れか，または，両方を15回の授業で行なう． 1．専門書の講読 2．航空宇宙システムの論文レビューと発表					
<b>【履修要件】</b>					
航空宇宙機力学，航空宇宙機力学特論					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
成績は平常点により100点満点で評価する． 平常点は提出された課題，授業への参加状況，授業内での発言などで評価する． 評価基準は履修要覧に記載の成績評価の方針に従う．					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する．					
（その他（オフィスアワー等））					
授業中に指示する．  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG36 7R419 SJ71				
授業科目名 <英訳>	システム制御工学セミナー Seminar on Systems and Control	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 藤本 健治 工学研究科 准教授 丸田 一郎		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火4	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
システム制御工学に関する最近の研究課題の中から、航空宇宙工学に関係の深いテーマを選択し、セミナーを行う。					
<b>【到達目標】</b>					
航空宇宙工学に関連の深い、システム制御工学に関する最近の研究テーマを理解し関連の基礎知識を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
航空宇宙工学とシステム制御、15回 1．航空宇宙の専門誌の論文レビューと発表 2．専門書の輪講 3．研究発表					
<b>【履修要件】</b>					
動的システム制御論、航空宇宙システム制御工学					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
レポートにより評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
発表者は十分な準備が必要。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG36 7V401 SJ71			
授業科目名 <英訳>	電離気体工学セミナー Seminar on Engineering Science of Ionized Gases	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 江利口 浩二 工学研究科 准教授 占部 継一郎		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月3	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
電離気体（プラズマ）の力学および気相・表面物性について，プラズマプロセス工学ならびに宇宙工学の分野における最近の研究の中からテーマを選び，セミナーを行う．具体的には，半導体やMEMSデバイスなどの作製にかかわるプラズマを用いた薄膜形成，表面改質，微細加工，および材料創製ならびに宇宙機の航行にかかわるプラズマ推進，宇宙機とプラズマとの相互作用，および宇宙マイクロ・ナノ技術について，最近の実験・理論研究のトピックスを中心に議論する．					
【到達目標】					
電離気体工学（プラズマ応用工学）に関する最近の研究テーマを理解し，世界最先端の高度な知識を習得する．					
【授業計画と内容】					
電離気体工学の基礎と最先端，15回 1．電離気体（プラズマ）の物理的・化学的基礎と応用に関する専門誌論文レビューと発表 2．専門書の購読 3．テーマを選んでの文献収集と解析および内容報告					
【履修要件】					
プラズマ物理・化学，電磁気学，原子・分子物理学（分光学を含む），気相・表面反応速度論，表面界面物性学，熱統計力学，気体力学					
【成績評価の方法・観点】					
レポートやセミナー中の発表などにより評価する．					
【教科書】					
使用しない					
【参考書等】					
（参考書） M.A. Lieberman and A.J. Lichtenberg, Principles of Plasma Discharges and Materials Processing (Wiley, New York, 1994).					
【授業外学修（予習・復習）等】					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること．					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG36 7V405 SJ71			
授業科目名 <英訳>	航空宇宙流体力学セミナー Seminar on Fluid Dynamics for Aeronautics and Astronautics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 講師	大和田 拓 杉元 宏
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
航空宇宙技術分野における流体力学に関する先端研究および最近の研究課題の中からテーマを選択し、セミナー形式で講述する。また、特定テーマに関して、資料収集や論文レビューなどの方法により、学生自らの報告・発表を課し、各自の専門分野の視点からの現状に対する問題意識を深め、課題解決のための意識向上を促すとともに、高度な研究能力の開発を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
航空宇宙流体力学に関する研究テーマを理解し関連知識を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
航空宇宙流体力学セミナー,14回 1．専門書の輪読 2．航空宇宙流体力学に関連する論文レビューと発表 フィードバック,1回,レポートなどの課題を与え修得状況を確認する。					
<b>【履修要件】</b>					
流体力学1,2および航空宇宙流体力学。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
報告, レポートなどで評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修(予習・復習)等】</b>					
講義中に指示する。					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG36 7V412 SJ71				
授業科目名 <英訳>	気体力学セミナー Seminar on Gas Dynamics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 高田 滋		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月3	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
流体力学，気体力学，およびその周辺から話題を選び，気体分子運動論の立場からセミナー形式で検討する．					
<b>【到達目標】</b>					
流体力学やそれに関連する現象を分子運動論という新しい立場から捉え，柔軟に考察する力を養成する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
1.流体力学の課題(文献調査とレビュー4回,自身の研究との関連性の報告1回) 2.気体力学の課題(文献調査とレビュー4回,自身の研究との関連性の報告1回) 3.その周辺の課題(文献調査とレビュー3回,自身の研究との関連性の報告1回) を選んで取り組んでもらう．これに加えて最終回をフィードバックに充てる．					
<b>【履修要件】</b>					
流体力学（圧縮性流体を含む），熱力学，統計力学，気体分子運動論の標準的知識．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
本セミナーで習得した気体分子運動論の知識と自身の研究との関連性をまとめた発表の内容（6-7割程度）とセミナーでの活動内容（3-4割程度）で評価する．					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 曾根良夫，青木一生 『分子気体力学』（朝倉書店） Y. Sone 『Molecular Gas Dynamics: Theory, Techniques, and Applications』（Birkkauser）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
能動的に取り組み，特段の指示がなくとも当該分野の論文を自発的に調べる，参考書の基本事項は自習により補うといった努力が必要です．					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG36 7V413 SJ71			
授業科目名 <英訳>	機能構造力学セミナー Seminar on Mechanics of Functional Solids and Structures		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 琵琶 志朗	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水4	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
航空宇宙工学における各種先端構造システムの力学的挙動や高機能化に関する最新的话题を取り上げ、セミナー形式で討論を行うことにより、先端構造システムに関する理解を深めるとともにディスカッション能力を養う。具体的には、薄肉軽量構造、複合材料構造、メタマテリアル等の動的挙動に関する理論・数値解析手法、弾性波機能構造の解析、非破壊材料評価・構造健全性モニタリングのための先端計測法などについて、最新の研究成果に関する文献調査・発表および議論を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
航空宇宙工学分野に関連した固体・構造力学、非破壊材料評価工学・構造健全性評価工学等における最新の研究動向を調査し、議論する能力を養うこと、およびその成果を自らの研究に反映することを目標とする。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
第1回～第3回：学習内容の設定：担当教員によるレビューを参考にして、航空宇宙工学分野に関連した固体・構造力学、非破壊材料評価工学・構造健全性評価工学等における最新の研究動向把握のための文献調査を行う。 第4回～第14回：発表・議論：調査した文献の内容紹介に、自らのコメント、評価を含めて発表し、議論を行う。 第15回：総括・評価：文献調査・発表・議論の成果をまとめる。					
<b>[履修要件]</b>					
固体力学の基礎を理解しており、材料・構造力学、非破壊材料評価工学・構造健全性評価工学等における先端課題に取り組む意欲を持っていることが望ましい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
文献調査、発表、議論、提出レポート等を総合的に判定する。					
<b>[教科書]</b>					
特に指定しない。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 必要に応じて授業中に紹介する。					
（関連URL） (特に準備しない。)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業時間外に文献調査や発表準備を各自で進める必要がある。					
（その他（オフィスアワー等））					
時間配分設定や授業計画は当該年度の進行状況や教員と履修者の相談により変更する可能性がある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG08 7C031 LJ57				
授業科目名 <英訳>	量子制御工学 Quantum Manipulation Technology	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 田崎 誠司		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
物質中の原子・分子の配置や動きを調べて、その物理的性質を解明することが科学・技術の諸分野で活発に進められている。本講義では、物性測定・医療・工学技術への量子現象の応用の原理と実例を解説する。取り扱う技術としては、CT, MNR, CCD、光電効果、ジョセフソン素子、SQUID, PET, STM, AFM等である。					
<b>【到達目標】</b>					
種々の量子効果の工学的応用について、原理と応用を定量的に理解する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
量子効果を応用した工学技術について（15回） 量子効果を応用した工学技術について、原論文を参照し、その原理について解説すると共に応用・適用限界等について調査・発表する。取り上げる予定の工学技術は以下の通りである：コンピュータトモグラフィ、光電効果、ジョセフソン素子、SQUID、核磁気共鳴、MRI、高温超伝導、巨大磁気抵抗、トンネル磁気抵抗、PET、江崎ダイオード、コンピュータトモグラフィ、原子のレーザー冷却、チェレンコフ効果、ラムゼー共鳴等。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
輪講時の発表内容、質疑を通じた評価および期末レポートの内容の評価。					
<b>【教科書】</b>					
講義の際に、必要な資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
割り当てられた資料に関して調査を行い、内容をプレゼンテーション資料にまとめる。また、理解を助けられる「クイズ」も作成する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
隔年開講科目。連絡は適宜メールで行う。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 7C034 LJ28			
授業科目名 <英訳>	核エネルギー変換工学 Nuclear Energy Conversion and Reactor Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 准教授	横峯 健彦 帆足 英二
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>動力源としての原子炉（軽水炉や高速炉などの核分裂炉、ならびに核融合炉）におけるエネルギー発生、各種原子炉機器の構造と機能および、事故時に発生する種々の現象などを理解することで、安全性確保の考え方と重要性を習得する。</p>					
【到達目標】					
<p>原子炉・核融合炉における伝熱流動、原子炉の工学的安全性に関する深い知識と理解を持ち、安全性への理解を深める。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>第1回 序論 講義全体の概要説明  第2回 核エネルギーの源（核分裂）  第3回 軽水炉の構造  第4回 軽水炉における熱の発生と冷却  第5回 高速炉・高速増殖炉の仕組み  第6回 高温ガス炉の仕組み  第7回 SMRの仕組み  第8回 原子炉事故と安全性（海外）  第9回 原子炉事故と安全性（国内）  第10回 核融合における熱の発生  第11回 核融合炉の構造  第12回 核融合炉の冷却（ダイバータ）  第13回 核融合炉の冷却（ブランケット）その1  第14回 核融合炉の冷却（ブランケット）その2  第15回 フィードバック</p>					
【履修要件】					
<p>流体力学、熱力学、伝熱学に関する学部レベルの基礎知識を有することが望ましい。</p>					
【成績評価の方法・観点】					
<p>平常点60%、レポート課題40%</p>					
【教科書】					
<p>必要に応じて資料を講義中に配布</p>					
----- 核エネルギー変換工学(2)へ続く -----					

## 核エネルギー変換工学(2)

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

各回講義中に、予習すべきことと復習べきことについて指示を行う。  
配付済みの講義資料の確認を行うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG08 7C037 LJ28				
授業科目名 <英訳>	混相流工学 Multiphase Flow Engineering and Its Application	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 横峯 健彦 工学研究科 准教授 帆足 英二		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
混相流体（固気・気液・固液・固気液）の定義と基本的な性質について概観し、その支配方程式およびモデル化と数値解析法を学修する。また、混相流解析の最近の動向について講述する。					
<b>【到達目標】</b>					
混相流について、その流体力学的性質を理解し、支配方程式とその数値解析手法について学修するとともに、その工学応用について考究する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
2回,混相流とは何か？ 2回,混相流体の定義と基本的な性質について概観する。 4回,混相流の運動基礎方程式について学修する。  混相流のモデル化 3回,混相流モデルおよび構成方程式について概説する。  数値解析手法 3回,混相流体の数値解析手法について概説する。  フィードバック講義 1回					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義中に指示する論文について要約し、パワーポイントで発表する。発表内容と質疑応答で評価する。					
<b>【教科書】</b>					
講義時に配布する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
復習のために必要に応じてレポートを課す。					
（その他（オフィスアワー等））					
メールでの質問等を随時受け付ける。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 7C038 LJ28					
授業科目名 <英訳>	核融合プラズマ工学 Physics of Fusion Plasmas			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 助教	村上 定義 森下 侑哉
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
核融合を目指した超高温プラズマ，特に磁気閉じ込めプラズマの振る舞いについて，それらを支配している線形・非線形の物理現象について，運動論的な観点から講述する．磁場中の粒子のドリフト運動，衝突性輸送，マイクロ不安定性，乱流輸送，プラズマ加熱，周辺プラズマ，プラズマ計測等について講義を行う．							
<b>【到達目標】</b>							
プラズマの運動論的な解析法の基本について修得し，プラズマ輸送や加熱など磁場閉じ込め核融合核融合プラズマ中に見られるの線形・非線形の物理現象を理解する．							
<b>【授業計画と内容】</b>							
トラスプラズマとMHD,1回,トカマクなどトラスプラズマの配位および磁気流体的平衡について 粒子軌道 2回トラスプラズマ中の粒子のドリフト軌道について 粒子間衝突と輸送 2回,粒子間の衝突による速度空間中の散乱やその結果による輸送（古典輸送および新古典輸送）について 微視的不安定性,2回,速度空間における不安定性や乱流輸送を引き起こす不安定性について 乱流輸送,1回,乱流輸送について 閉じ込め則,1回,プラズマ閉じ込めスケージングについて プラズマ加熱,3回,ジュール加熱，中性粒子入射加熱，波動加熱について 周辺プラズマ,1回,周辺プラズマにおける原子プロセスなど物理現象について プラズマ計測,1回,現在使われている主なプラズマ計測法について 学習到達度の確認,1回,これまでの学習について到達度の確認を行う．							
<b>【履修要件】</b>							
特になし							
<b>【成績評価の方法・観点】</b>							
レポート（2回，各20点），課題発表（60点）により評価を行う．							
<b>【教科書】</b>							
授業中に資料を配付する．							
<b>【参考書等】</b>							
（参考書）							
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>							
講義中に指示する。							
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>							
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。							

科目ナンバリング		G-ENG08 7C047 LJ68					
授業科目名 <英訳>	放射線医学物理学 Medical Physics			担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 教授 複合原子力科学研究所 准教授 複合原子力科学研究所 助教	田中 浩基 櫻井 良憲 高田 卓志	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	金3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
放射線医学物理学とは、放射線医療・粒子線医療を支える物理および工学の総称である。その内容は多岐にわたるが、重要な使命は「放射線治療法の高度化の促進」と「品質保証」である。本講義の目的は放射線医学物理の基礎的知識の習得である。特に、(1)放射線に関する物理学・生物学等の基礎、(2)診断に利用される放射線に関する物理、(3)治療に利用される放射線、粒子線の特性、(4)放射線医療に関する放射線防護・品質保証等、の理解に焦点を置いている。							
<b>【到達目標】</b>							
診断・治療に関する放射線物理を中心に、医学物理に関する基礎知識を習得する。							
<b>【授業計画と内容】</b>							
放射線に関する医学物理学概論,1回,放射線に関する医学物理学について概説する。 放射線に関する基礎生物学,1回,放射線の相互作用に関連する基礎生物学について解説する。 放射線測定・評価,2回,放射線医学における放射線測定および評価について、光子、電子、陽子、重荷電粒子線そして中性子に分けて解説する。 放射線診断物理,4回,レントゲン、X線CT等の線放射線診断について物理的原理および具体例について解説する。MRI等の核磁気共鳴技術、SPECT、PET等の核医学技術についても解説する。 放射線治療物理,5回,放射線治療に関する物理的原理および具体例について、光子、電子、陽子、重荷電粒子線そして中性子に分けて解説する。 品質保証・標準測定,1回,放射線診断および放射線治療に関する品質保証について解説し、標準測定法について具体的に説明する。 総括,1回,本講義の全体のまとめを行う。							
<b>【履修要件】</b>							
併せて「医学放射線計測学」を受講することが望ましい。							
<b>【成績評価の方法・観点】</b>							
レポート（50点）、平常点評価（50点：小テスト、授業内での発言等）により評価する。							
<b>【教科書】</b>							
特に定めない。講義ごとにプリントを配布する。							
<b>【参考書等】</b>							
（参考書） 西臺武弘 『放射線医学物理学』（文光堂） 西臺武弘 『放射線治療物理学』（文光堂）							
----- 放射線医学物理学(2)へ続く -----							

## 放射線医学物理学(2)

F.M.Khan 『The Physics of Radiation Therapy: Mechanisms, Diagnosis, and Management』 ( Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2003 )

### [授業外学修 ( 予習・復習 ) 等]

放射線物理・放射線計測の基礎について復習しておくこと。

### ( その他 ( オフィスアワー等 ) )

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG08 6C050 PJ77				
授業科目名 <英訳>	インターンシップM (原子核) Engineering Internship M	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 関係教員	土田 秀次
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
学外の研究機関や企業で研修生として働き、実際の社会で学修する。					
<b>[到達目標]</b>					
実社会における研究機関や企業の活動を経験することにより就業意識を高めること、および、社会が求める能力を知ることによって学習意欲を高めることを目標とする。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
実習。回数 15 回 (研究先での計画に従う。) 期間は、2週間以上 (実働10日以上) とする。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研修先の企業等の報告および履修者の報告によって評価する。提出書類の様式は、学習支援ダウンロードサイトから取得すること。 <a href="https://www.ne.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/wq0d827a#internship">https://www.ne.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/wq0d827a#internship</a>					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修 (予習・復習) 等]</b>					
インターンシップ先の指示に従うこと。					
(その他 (オフィスアワー等))					
受講しようとする者は、インターンシップ先を掲示やウェブ等で探し、申し込むこと。また、単位認定の希望の有無にかかわらず、事務にインターンシップ参加届を提出しておくこと。 なお、4月のガイダンスにおいて原子核工学専攻教務委員会から詳細説明がある。 学習支援ダウンロードサイトの情報も参考にすること。 <a href="https://www.ne.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/wq0d827a#internship">https://www.ne.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/wq0d827a#internship</a>					
問い合わせ先：原子核工学専攻教務委員会 <a href="mailto:educom@nucleng.kyoto-u.ac.jp">educom@nucleng.kyoto-u.ac.jp</a>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 7C063 EJ28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学特別実験及演習第一 Experiments and Exercises on Nuclear Engineering, Adv.I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
原子核工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究計画の立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告、研究論文の執筆などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>[到達目標]</b>					
修士学位論文を作成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
論文読解,4回 修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。					
研究ゼミナール,6回 修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。					
修士研究実験及び演習,10回 修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
中間発表会等において、専攻の全教員による評価を行う。 修士学位論文の審査によって評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、各指導教員より指示する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 7C064 EJ28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学特別実験及演習第二 Experiments and Exercises on Nuclear Engineering, Adv.II		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
原子核工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究計画の立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告、研究論文の執筆などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
中間発表会等において、専攻の全教員による評価を行う。 修士学位論文を作成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解,4回 修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。					
研究ゼミナール,6回 修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。					
修士研究実験及び演習,10回 修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
修士学位論文の審査によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
詳細は、各指導教員より指示する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 7C068 SJ28			
授業科目名 <英訳>	原子力工学応用実験 Nuclear Engineering Application Experiments		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 複合原子力科学研究所 准教授 複合原子力科学研究所 教授	関係教員 山本 俊弘 日野 正裕
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年
曜時限	月4,5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>京都大学複合原子力科学研究所及び日本原子力科学研究機構 研究用原子炉JRR-3において、原子力応用分野に関する実験実習を行う。下記テーマから一つを選択する。中性子場の線量測定(中性子/ガンマ線;弁別評価)、 標的治療の基礎となるアクチノイドのミルキングと錯形成の実験、 中性子飛行時間分析法(中性子核反応実験)及び原子炉反応度測定、 中性子光学実験。 はJRR-3 C3-1-2ポートで行う。実習に先立ち、7月までにガイダンスを実施する。実習は複合原子力科学研究所（大阪府熊取町）又は日本原子力科学研究機構（茨城県東海村）にて、10～12月中の5日間（月～金曜日）にわたり行う（施設の運転計画によって、時期は例年と変わる可能性がある。詳細な時期はガイダンスで述べる）。当科目は複合原子力科学研究所の教員が担当する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
実習を通じて、広く原子力応用分野に関する知識を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>ガイダンス,1回,実験に先立ち、ガイダンスを実施する。各テーマの担当教員から実験の目的、方法、注意事項等について説明を受けた後、テーマを選択する。実験実施までに必要な手続き等、実験全体の諸説明も行う。</p> <p>実験,14回,内容説明：複合原子力科学研究所（熊取）にて5日間の午前午後において種々の実験、報告会を行う。実験全体の諸説明、保安教育を受けた後、各テーマに分かれて実験を行う。期間内にレポートを作成し、提出する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
実験実施までに放射線業務従事者の登録、ガラスバッチの取得を済ませること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
実習（50点）及びそのレポート（50点）で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
実習テーマ毎にテキストを配布する					
<b>[参考書等]</b>					
<p>（参考書） 実習テーマ毎に適宜紹介する</p>					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
実習テーマ毎に適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
<p>交通費、宿泊費を支給する。 KULASISに登録されているメールを使って連絡をするので、メールを随時確認すること。</p> <p>オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。</p>					

科目ナンバリング		G-ENG08 5C070 LJ53			
授業科目名 <英訳>	基礎量子科学 Introduction to Quantum Science	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	斉藤 学 間嶋 拓也	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>イオンビームや電子ビーム、中性子、放射光、レーザーなどの量子放射線は現代科学の先端研究に不可欠なものとなっている。本講では、量子放射線の特徴や物質との物理的・化学的相互作用の基礎および量子放射線の発生や制御方法など量子放射線の取り扱いについて説明する。さらに、量子放射線によるがん治療のような生物や医学への応用についても話題にする。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>量子放射線の特徴、物質との相互作用、量子放射線の発生と制御の方法などの量子放射線の取り扱いについて理解をする。また、量子放射線の工学的利用やがん治療のような生物や医学への応用についても習得することを目標とする。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>量子放射線物理・化学過程,6回</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>量子放射線の諸特性</li> <li>量子放射線と物質との反応過程 1</li> <li>量子放射線の物質との反応過程 2</li> <li>量子放射線と化学過程 1</li> <li>量子放射線と化学過程 2</li> <li>量子放射線と化学過程 3</li> </ol> <p>放射化学,2回</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>放射化学の基礎と応用 1</li> <li>放射化学の基礎と応用 2</li> </ol> <p>量子放射線の発生と制御,3回</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>加速器の歴史・種類と特徴</li> <li>加速器の利用 1</li> <li>加速器の利用 2</li> </ol> <p>量子放射線と生物・医学,3回</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>量子放射線の医学への応用：画像診断</li> <li>量子放射線の医学への応用：放射線治療</li> <li>がんの放射線治療：現状と展望</li> </ol> <p>学習到達度の確認,1回,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>学習到達度の確認</li> </ol>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
-----基礎量子科学(2)へ続く-----					

## 基礎量子科学(2)

### [成績評価の方法・観点]

講義中に提示する課題のレポート試験に基づき、評価する。

### [教科書]

未定

### [参考書等]

(参考書)

放射線計測の理論と演習(現代工学社)、医生物学用加速器総論(医療科学社)および適宜プリントを配布する。

### [授業外学修(予習・復習)等]

講義中に提示されるレポート課題に取り組むこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG08 5C072 LJ28				
授業科目名 <英訳>	基礎量子エネルギー工学 Introduction to Advanced Nuclear Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐々木 隆之		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
核エネルギー利用の経緯、現状および課題に関する理解を深め、多彩な原子核工学研究への導入とする。主に、原子炉の制御と安全性（反応・遮蔽等）、原子力発電所（開発経緯・設計）、核燃料サイクル（処理・処分）、核融合（反応・材料）などについて、その概念、モデル、および理論、解析方法等を交えて講述する。					
<b>【到達目標】</b>					
原子核工学研究に必要な核エネルギー利用に関する基礎的概念・モデル・理論、および、その発展研究へのつながりを理解する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(1,2)原子炉の基礎（核分裂反応，四因子の理解，臨界，共鳴吸収など） (3,4)原子炉の制御と安全性（制御棒価値，負荷追従運転，事故など） (5)原子力発電所（APWR/ABWR，設計など） (6,7)核燃料サイクル（濃縮，サイクル概要，バックエンドなど） (8)次世代原子炉 (9,10)核融合の基礎（反応，ローソン条件，閉じ込め方式など） (11-14)核融合の開発（壁，ブランケット，熱/安全，材料など） (15)フィードバック,学習達成度の確認					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
授業への参加状況(50)および講義時の課題等に対する成績(50)を総合して評価する。					
<b>【教科書】</b>					
特に定めない。講義の際に資料を配付する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
必要に応じて演習を行う。当該年度の授業回数などに応じて一部省略，追加がありうる。学部配当「原子核工学序論1・2」の内容を理解していることが望ましい。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 5C076 LE28					
授業科目名 <英訳>	基礎電磁流体力学 Fundamentals of Magnetohydrodynamics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 講師	村上 成田	定義 絵美
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
This course provides fundamentals of magnetohydrodynamics which describes the dynamics of electrically conducting fluids, such as plasmas. The course covers the fundamental equations in magnetohydrodynamics, dynamics and heat transfer of magnetofluid in a magnetic field, equilibrium and stability of magnetized plasmas, as well as illustrative examples.							
<b>【到達目標】</b>							
The students can understand fundamentals of magnetohydrodynamics which describes the dynamics of electrically conducting fluids, such as plasmas. Moreover, the students will figure out the applications of magnetohydrodynamics to the various science and engineering fields.							
<b>【授業計画と内容】</b>							
Part I, 7 classes 1. Introduction to Plasma MHD 2. Basic Equation of Plasma MHD 3. MHD Equilibrium 4. Axisymmetric MHD Equilibrium 5. MHD Waves in Plasmas  Part II, 7 classes 6. Introduction of MHD instabilities 7. Ideal MHD Instabilities 8. Resistive MHD Instabilities 9. Control oh MHD instabilities  Student Assessment, 1 class							
<b>【履修要件】</b>							
Fundamental fluid dynamics and electromagnetics should be learned prior to attend this lecture.							
<b>【成績評価の方法・観点】</b>							
出席およびレポート（2回） 第15週に学習到達度の確認を行う。							
-----基礎電磁流体力学(2)へ続く-----							

## 基礎電磁流体力学(2)

### [教科書]

The presentation document will be distributed at the lecture.

### [参考書等]

(参考書)

P. A. Davidson, "An Introduction to Magnetohydrodynamics," Cambridge texts in applied mathematics, Cambridge University Press, 2001

### [授業外学修(予習・復習)等]

Reports will be assigned as necessary for your review.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG08 7C078 LJ53				
授業科目名 <英訳>	複合加速器工学 Advanced Accelerator Technology	担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 准教授 石 禎浩		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>加速器は素粒子・原子核物理実験にとって必須の装置であるとともに、将来の原子力システムにとっても重要である。加速器の基礎理論、特に円形加速器の軌道理論・ビーム力学・高周波加速理論・ラティス設計等について学修する。さらに加速器の様々な応用についてもあわせて講述する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>加速器理論の基礎を修得し、簡単な円形加速器のビーム設計ができることを目標とする。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>第1講 加速器の歴史と概説 加速器開発の歴史・各種加速器の概要と物理学上の重要な発見等を紹介するとともに、加速器設計に必要な基礎事項をまとめる。また、本講義の全体の流れをまとめる。</p>					
<p>第2、3講 円形加速器のビーム力学の基礎 円形加速器における運動方程式と輸送行列による横方向ビーム運動理論を弱収束リングについて講述する。</p>					
<p>第4講 加速器の主要機器 加速器の主要構成機器について説明する。</p>					
<p>第5-8講 ビーム軌道理論 強収束理論、ベータトロン振動を説明する。またその基本的なパラメータである、ベータ関数・チューン・クロマチシティ等について説明する。</p>					
<p>第9、10講 高周波加速 高周波加速の理論とビーム進行向動力学について講述する。さらに、高周波加速に関するハードウェアについて説明する。</p>					
<p>第11-14講 非線形ビーム力学、その他 非線形ビーム動力学について講述し、ベータトロン振動の共鳴について説明する。さらに、大強度ビームに由来するビームの不安定性等について紹介する。</p>					
<p>また講義内容の理解を深めるため、模擬的な加速器の設計を行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
----- 複合加速器工学(2)へ続く -----					

## 複合加速器工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

レポートにより評価する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

S.Y.Lee, Accelerator Physics, World Scientific (1999), J.J.Livingood, Cyclic Particle Accelerator, Van Nostland, New York (1961).E.D. Courant and H.S.Snyder, Ann. Physics, 3,1(1958).

### [授業外学修(予習・復習)等]

講義の際に出題される演習問題・課題の復習を中心に行うのが望ましい。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG08 7C080 LJ28			
授業科目名 <英訳>	原子炉安全工学 Nuclear Reactor Safety Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 教授 堀 順一 複合原子力科学研究所 准教授 山本 俊弘	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
原子力エネルギーの利用は、原子炉施設等の安全性が十分に確保されていることが大前提となっている。本講義では、原子炉施設及び核燃料サイクル施設等における安全性がどのように確保されているのかについて学修する。そのなかで、安全確保の基本的な考え方、我が国の安全規制および安全管理の動向、原子炉施設及び核燃料サイクル施設における過去の事故事象の紹介、安全性研究の事例、複合原子力科学研究所の研究炉等における安全確保の具体例などについて講述する。					
【到達目標】					
原子炉施設及び核燃料サイクル施設における安全性がどのように確保されているかを理解する。					
【授業計画と内容】					
はじめに,1回 講義の概要を紹介する。また、安全の考え方、安全とはなにか、安全と安心の違い等について考えてみる。					
原子力施設の安全確保,5回 原子核反応、核データ、動特性の基本や臨界安全管理の方法を学ぶとともに、原子炉、サイクル施設の安全確保の考え方を学ぶ。					
事故事例,4回 原子力施設の事故事例として、福島第一原子力発電所の事故や東海村臨界事故等を取りあげ、その概要、原因、教訓などについて学ぶ。					
規制と安全管理,3回 安全規制の現状を紹介し、規制のあり方について考える。特に、原子炉施設の安全規制が福島第一原発の事故を踏まえてどのように変化したのか、その後の状況はどうなっているのかを紹介するとともに、原子力防災の状況についても学び、防災を含めた原子力規制/安全確保のあり方について考える。さらに、原子力施設の安全管理の実例として京都大学研究用原子炉KUR等における安全確保の考え方を紹介する。					
まとめ及びフィードバック,2回 講義のまとめとして、重要な点の復習を行う。					
【履修要件】					
特になし					
----- 原子炉安全工学(2)へ続く -----					

## 原子炉安全工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

各講義終了時のレポートにより評価する。  
レポートは到達目標の達成度に基づき評価する。

### [教科書]

PDFファイルをLMSシステムで共有する。

### [参考書等]

(参考書)

山名元(総合編集)『原子力安全基盤科学1 原子力発電所事故と原子力の安全』(京都大学学術出版会、2017年)ISBN:9784814001071

日本原子力学会東京電力福島第一原子力発電所事故に関する調査委員会『福島第一原子力発電所事故その全貌と明日に向けた提言』(丸善出版、2014年)ISBN:978-4-621-08743-5

日本原子力学会JCO事故調査委員会『JCO臨界事故 その全貌の解明』(東海大学出版会、2005年)ISBN:9784486016717

日本原子力学会編『原子力がひらく世紀 第3版』(日本原子力学会、2011年)ISBN:978-4-89047-096-9

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業中に指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG08 7C082 LJ52			
授業科目名 <英訳>	応用中性子工学 Applied Neutron Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 教授 日野 正裕 複合原子力科学研究所 准教授 茶竹 俊行 工学研究科 助教 樋口 嵩	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>中性子利用は照射からビームまで多岐に渡っており、特に室温程度以下の運動エネルギーを持つ低エネルギー中性子の利用はますます盛んになっている。</p> <p>本授業では、このような低エネルギー中性子の強力発生源である、定常源としての研究用原子炉及びパルス源としての核破砕加速器中性子源のそれぞれの構造及び特徴を付帯設備を含めて紹介する。さらに、これらを用いた基礎物理学的研究、中性子散乱による物質・生命科学研究、中性子イメージング研究の最新の動向を講述する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
低エネルギー中性子の発生と応用についての概要を理解すること。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>中性子の応用概論, 1 回 低速中性子の応用に関して、中性子散乱及び中性子照射利用の概要を解説する。</p> <p>中性子源施設, 2 回 低速中性子源施設に関して、研究用原子炉及び加速器中性子源について述べる。</p> <p>中性子イメージング, 2 回 中性子イメージングの応用及び新技術について述べる。</p> <p>中性子光学と基礎物理, 3 回 低速中性子の光学的性質と基礎物理（素粒子実験含む）への応用について述べる。</p> <p>中性子散乱の基礎, 3 回 中性子散乱の基礎を中心に低速中性子の物質科学研究への応用について述べる。</p> <p>中性子散乱の生命科学への応用, 3 回 低速中性子の生命科学への応用について述べる。</p> <p>フィードバック, 1 回 定期試験等のフィードバックを行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<p>レポート試験の成績（50点）平常点評価（50点）</p> <p>平常点評価には、授業への参加状況（質疑応答）、小レポートの評価を含む。</p> <p style="text-align: right;">----- 応用中性子工学(2)へ続く</p>					

## 応用中性子工学(2)

レポートおよび個別報告については到達目標の達成度に基づき評価する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業前に予習すべきこと：放射線計測の基礎、放射線利用に関する興味  
復習すべきことの指示：LMSによる教員とのコミュニケーションにて行う。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG08 6C084 LJ28				
授業科目名 <英訳>	原子核工学最前線 Nuclear Engineering, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 助教	関係教員 森下 侑哉	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
原子核工学に関連する最先端技術、例えば、原子炉物理、核燃料サイクル、核融合炉、加速器、放射線利用、放射線による診療・治療、量子論の応用などの多岐にわたる技術や原子力政策、リスク論などについて国内外の第一線の研究者ならびに専門家が講述する。					
<b>【到達目標】</b>					
原子核工学に関する最先端技術を学修すること、最先端技術と実務との関連について理解し、技術を社会的にとらえる視点を身に付けることを目標とする。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
各講師による講義,13回 原子核工学に関連する最先端技術について、各講師が講演形式で講義を行う。 予定されている講義の主な分野：量子暗号，イオンビーム工学，中性子工学，放射線生物学，放射化学，線量評価，核融合研究，核変換技術，レーザープラズマ工学，熱流体工学，半導体，エネルギー政策，デジタル技術など． 学習到達度の確認,1回 フィードバック,1回					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
平常点評価（授業ごとに課す小レポートの内容）により評価する。レポートおよび個別報告については到達目標の達成度に基づき評価する。独自の工夫が見られるものについては、高い点を与える。なお、4回以上授業を欠席した場合には、単位を認めない。					
<b>【教科書】</b>					
必要に応じて資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 必要に応じて適宜紹介する。					
（関連URL）					
（なし。）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業前には、講義予定のトピックスに関する文献等を調査し、問題意識をもって積極的に講義で発言できるように準備をしておくこと。また講義後は、各講師が課すレポート課題に取り組み、設定されたそれぞれの締切までに提出すること。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 9C086 LJ28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学序論 1 Introduction to Nuclear Engineering 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐々木 隆之		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>多彩な原子核工学研究においてその原理を理解するために必要な、原子・核・放射線の物理化学的性質から核分裂反応によるエネルギー発生と利用に至る基礎を学修する。併せて、原子核工学分野での基礎研究・応用研究の最前線および将来課題について講述し、基礎学問と最新研究とのつながりを理解する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>原子核工学コースおよび同専攻の学生が、多彩な原子核工学研究について最新事例等を通して知り、現在および将来の課題や目標を自ら見通すことができる素養を身につけることを目標とする。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
放射線概論 1 1)放射線の発見 2)放射線の歴史 3)放射線の基礎 4)物質との相互作用 5)放射線の検出 6)放射線の発生 7)放射線の産業利用 エネルギー発生と利用 1 8)エネルギー事情と原子力 9)炉物理の基礎 10)原子炉の制御 11)炉選択 - 現在 12)炉選択 - 過去 13)炉選択 - 次世代原子炉 14)原子力利用と開発の視点 15)フィードバック,学習到達度の確認					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
----- 原子核工学序論 1 (2)へ続く -----					

## 原子核工学序論 1 (2)

### [成績評価の方法・観点]

定期試験（筆記）により素点（100点満点）で評価する。但し、5回以上授業を欠席した場合には不合格とする（フィードバックの回は出席回数に含めない）。各講義で講述した原子・核・放射線・量子計算等に関する基礎的な知識および理解度を問う。

### [教科書]

特に定めない。講義の際に資料を配付する。

### [参考書等]

（参考書）

### [授業外学修（予習・復習）等]

各講義内容および講義中の演習問題などについて、復習を中心に行うのが望ましい。

### （その他（オフィスアワー等））

学部2年と同時。履修制限有。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG08 9C087 LJ28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学序論 2 Introduction to Nuclear Engineering 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐々木 隆之		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
多彩な原子核工学研究においてその原理を理解するために必要な、放射線の性質とその制御、およびエネルギー利用と管理に関する基礎を学修する。併せて、原子核工学分野での基礎研究・応用研究の最前線および将来課題について講述し、基礎学問と最新研究とのつながりを理解する。					
【到達目標】					
原子核工学コースおよび同専攻の学生が、多彩な原子核工学研究について最新事例等を通して知り、現在および将来の課題や目標を自ら見通すことができる素養を身につけることを目標とする。					
【授業計画と内容】					
放射線概論 2 1)放射線生物学 2)放射線の医学応用 3)放射線の人体影響 4)放射線の安全利用 5)放射線関連法規 エネルギー発生と利用 2 6)核融合の歴史と基礎 7)核融合炉の開発 8)核融合炉の予測と制御 9)発電炉のシステム 10)安全性の確保 11)先進材料開発 12)環境中の放射線 13)核燃料サイクル 14)放射性廃棄物処分 15)フィードバック;学習到達度の確認					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
定期試験（筆記）により素点（100点満点）で評価する。但し、5回以上授業を欠席した場合には不合格とする（フィードバックの回は出席回数に含めない）。各講義で講述した原子・核・放射線・量子計算等に関する基礎的な知識および理解度を問う。					
【教科書】					
特に定めない。講義の際に資料を配付する。					
----- 原子核工学序論 2 (2)へ続く -----					

原子核工学序論 2 (2)

[参考書等]

(参考書)

[授業外学修(予習・復習)等]

各講義内容および講義中の演習問題などについて、復習を中心に行うのが望ましい。

(その他(オフィスアワー等))

学部2年と同時・履修制限有。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG08 7C089 SJ28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学セミナーA Seminar on Nuclear Engineering A, B		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	修士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>進展の著しい原子核工学各分野における研究内容について、主要論文や主要著書をテキストとしてセミナー形式で学習する。教員によってテーマが分かれており、受講者はテーマを選ぶことができる。担当教員とテーマは前期開始時に掲示等によって周知する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>セミナーを通じて、原子核工学に関わる基礎的事項と先端研究の内容についての理解を深める。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>概要説明,1回 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。</p> <p>研究発表計画および資料準備,2回 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。</p> <p>研究発表・討議,10回 受講者による研究発表とディスカッションを日本語または英語で行う。</p> <p>発表資料の提出,2回 発表資料を提出する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
発表および討議内容を総合的に勘案して成績を評価する。					
<b>[教科書]</b>					
担当教員が指示する。					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義中に指示する。					
<b>(その他（オフィスアワー等）)</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 7C090 SJ28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学セミナーB Seminar on Nuclear Engineering A, B		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	修士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
進展の著しい原子核工学各分野における研究内容について、主要論文や主要著書をテキストとしてセミナー形式で学習する。教員によってテーマが分かれており、受講者はテーマを選ぶことができる。担当教員とテーマは後期開始時に掲示等によって周知する。					
<b>[到達目標]</b>					
セミナーを通じて、原子核工学に関わる基礎的事項と先端研究の内容についての理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明,1回 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備,2回 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議,10回 受講者による研究発表とディスカッションを日本語または英語で行う。					
発表資料の提出,2回 発表資料を提出する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
発表および討議内容を総合的に勘案して成績を評価する。					
<b>[教科書]</b>					
担当教員が指示する。					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義中に指示する。					
<b>(その他（オフィスアワー等）)</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG38 7R001 LJ53						
授業科目名 <英訳>	量子ビーム科学特論 Quantum Beam Science, Adv.			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	斉藤	学
					工学研究科	准教授	土田	秀次
					工学研究科	教授	間嶋	拓也
					工学研究科	講師	瀬木	利夫
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期			
曜時限	金4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語			
【授業の概要・目的】								
<p>高エネルギー重イオンや小型電子ビーム源、SPring-8放射光、フェムト秒レーザーなどの高機能性量子ビームは基礎科学分野において新奇な学際領域の開拓を促していると同時に、産業界において重要不可欠な研究手法・プローブとなっている。本講はセミナー形式をとり、様々な分野で展開している最先端研究を題材にして、量子ビーム科学の学理と応用について考察する。</p>								
【到達目標】								
量子ビームをベースとする広範な分野において展開している最先端研究の現状と将来性について理解を深めることを目標とする。								
【授業計画と内容】								
<p>イオンビーム関連分野, 6回 原子物理学を主とする基礎科学、材料・生体・ナノ加工・生物育種・放射線がん治療分野における諸研究を広くサーベイし、課題を抽出し纏めを行う</p> <p>電子・レーザー関連分野, 4回 加速器科学分野・レーザー誘起高速重イオンイオン源開発分野等での課題抽出と纏めを行う</p> <p>シンクロトロン放射光関連分野, 2回 シンクロトロン放射光の技術開発と応用分野における課題のサーベイと纏めを行う</p> <p>反粒子・ミューオンニュートリノ関連分野, 2回 世界最大の加速器施設（CERN,GSI, 等）における先端研究のサーベイによる課題抽出と纏めを行う</p> <p>学習到達度の確認, 1回</p>								
【履修要件】								
特になし								
【成績評価の方法・観点】								
課題に対する纏めとプレゼンに対し質疑応答により理解度等の評価を行う								
----- 量子ビーム科学特論(2)へ続く -----								

量子ビーム科学特論(2)

**[教科書]**

適宜プリントを配布する

**[参考書等]**

(参考書)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

課題に対する纏めとプレゼンをしっかりと準備すること。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG38 7R013 LE59				
授業科目名 <英訳>	非線形プラズマ工学 Nonlinear Physics of Fusion Plasma	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 村上 定義		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
核融合プラズマの生成・閉じ込め・制御にはさまざまな非線形物理現象が関与し、その振る舞いを支配している。それらの非線形物理現象を記述する基本的な理論モデルを紹介すると共に、定量的に解析するシミュレーション手法について述べる。					
<b>[到達目標]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>核融合プラズマに関連する非線形現象について基本的な理論モデルを理解する。</li> <li>核融合プラズマに関連する非線形現象を解析するシミュレーション手法について理解する。</li> <li>一般的な非線形な問題に対応できる基礎知識を習得する。</li> </ul>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Nonlinear Phenomena in Plasma Physics,1回 Review of nonlinear phenomena in plasmas; modeling of plasmas</p> <p>Nonlinear Waves in Plasmas,2回 Nonlinear ion acoustic waves; Korteweg de Vries equation; Soliton; Nonlinear Schrodinger equation</p> <p>Wave-Particle Interaction in Plasmas,2回 Linear wave particle resonant interaction; Landau damping; Trapping in a single wave: Nonlinear interaction with waves; Stochastic particle motion; Quasi-linear interaction</p> <p>Wave-Wave Interaction in Plasmas,2回 Parametric instability; Three-wave interaction</p> <p>Numerical Analysis of Differential Equations,4回 Basics of numerical simulations; Ordinary differential equation; Partial differential equation; Matrix solver</p> <p>Numerical Simulation of Fusion Plasmas,3回 Numerical simulation of fusion plasmas: equilibrium, transport, heating and current drive, stability, energetic particles, integrated modeling</p> <p>Assessment of Achievement,1回</p>					
<b>[履修要件]</b>					
プラズマ物理学，基礎電磁流体工学，核融合プラズマ工学を履修しているか，同等の知識を有すること					
----- 非線形プラズマ工学(2)へ続く -----					

## 非線形プラズマ工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

レポート(2回,各30点), 課題発表(40点)により評価を行う。

### [教科書]

None

### [参考書等]

(参考書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業中に指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG38 7R017 PB77					
授業科目名 <英訳>	インターンシップD (原子核) Engineering Internship D		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 関係教員	土田 秀次	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中		
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
日本の産業を支える企業の工場、研究所などで、工業製品の生産、新製品の開発、設計、基礎研究などの実務を体験し原子核工学の方法論や考え方を習得する。期間は夏休みなどの2週間(実働10日)以上であること。							
<b>[到達目標]</b>							
実社会における研究機関や企業の活動を経験することにより就業意識を高めること、および、社会が求める能力を知ることによって学習意欲を高めることを目標とする。							
<b>[授業計画と内容]</b>							
実習。回数15回(研究先での計画に従う。)期間は、2週間(10日)以上であること。							
<b>[履修要件]</b>							
特になし							
<b>[成績評価の方法・観点]</b>							
インターンシップ先と受講者の両方の報告書で評価する。様式は、学習支援ダウンロードサイトからダウンロードすること。 <a href="https://www.ne.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/wq0d827a#internship">https://www.ne.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/wq0d827a#internship</a>							
<b>[教科書]</b>							
使用しない							
<b>[参考書等]</b>							
(参考書)							
----- インターンシップD (原子核) (2)へ続く -----							

## インターンシップD (原子核) (2)

### [授業外学修 (予習・復習) 等]

インターンシップ先の指示に従うこと。

### (その他 (オフィスアワー等))

受講しようとする者は、インターンシップ先を掲示やウェブ等で探し、申し込むこと。インターンシップに行く前に、単位認定の希望の有無にかかわらず、事務にインターンシップ参加届を提出すること。

なお、4月のガイダンスにおいて原子核工学専攻教務委員会から詳細説明がある。

学習支援ダウンロードサイトの情報も参考にすること。

<https://www.ne.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/wq0d827a#internship>

問合わせ先：原子核工学専攻教務委員会 [educom@nucleng.kyoto-u.ac.jp](mailto:educom@nucleng.kyoto-u.ac.jp)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG38 7R019 SB28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学特別セミナー A Seminar on Nuclear Engineering, Adv. A		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
原子核工学における様々な分野の最先端のテーマについて講述する。また、主要論文・著書を中心にセミナー形式で問題点や展望について討論を行う。担当教員とテーマは前期開始時に掲示等によって周知する。					
<b>[到達目標]</b>					
セミナーを通じて、原子核工学に関わる基礎的事項と先端研究の内容についての理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明,1回 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備,2回 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議,10回 受講者による研究発表とディスカッションを日本語または英語で行う。					
発表資料の提出,2回 発表資料を提出する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
発表や討論の内容について担当教員が総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG38 7R021 SB28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学特別セミナー B Seminar on Nuclear Engineering, Adv. B		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 齊藤 学 工学研究科 准教授 土田 秀次 工学研究科 関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
原子核工学における様々な分野の最先端のテーマについて講述する。また、主要論文・著書を中心にセミナー形式で問題点や展望について討論を行う。担当教員とテーマは前期開始時に掲示等によって周知する。					
<b>[到達目標]</b>					
セミナーを通じて、原子核工学に関わる基礎的事項と先端研究の内容についての理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明,1回 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備,2回 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議,10回 受講者による研究発表とディスカッションを日本語または英語で行う。					
発表資料の提出,2回 発表資料を提出する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
発表や討論の内容について担当教員が総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG38 7R023 SB28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学特別セミナー C Seminar on Nuclear Engineering, Adv. C		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
原子核工学における様々な分野の最先端のテーマについて講述する。また、主要論文・著書を中心にセミナー形式で問題点や展望について討論を行う。担当教員とテーマは前期開始時に掲示等によって周知する。					
【到達目標】					
セミナーを通じて、原子核工学に関わる基礎的事項と先端研究の内容についての理解を深める。					
【授業計画と内容】					
概要説明,1回 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備,2回 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議,10回 受講者による研究発表とディスカッションを日本語または英語で行う。					
発表資料の提出,2回 発表資料を提出する。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
発表や討論の内容について担当教員が総合的に評価する。					
【教科書】					
未定					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
講義中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG38 7R025 SB28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学特別セミナー D Seminar on Nuclear Engineering, Adv. D		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
原子核工学における様々な分野の最先端のテーマについて講述する。また、主要論文・著書を中心にセミナー形式で問題点や展望について討論を行う。担当教員とテーマは前期開始時に掲示等によって周知する。					
【到達目標】					
セミナーを通じて、原子核工学に関わる基礎的事項と先端研究の内容についての理解を深める。					
【授業計画と内容】					
概要説明,1回 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備,2回 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議,10回 受講者による研究発表とディスカッションを日本語または英語で行う。					
発表資料の提出,2回 発表資料を提出する。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
発表や討論の内容について担当教員が総合的に評価する。					
【教科書】					
未定					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
講義中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG38 7R027 SB28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学特別セミナー E Seminar on Nuclear Engineering, Adv. E		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
原子核工学における様々な分野の最先端のテーマについて講述する。また、主要論文・著書を中心にセミナー形式で問題点や展望について討論を行う。担当教員とテーマは前期開始時に掲示等によって周知する。					
【到達目標】					
セミナーを通じて、原子核工学に関わる基礎的事項と先端研究の内容についての理解を深める。					
【授業計画と内容】					
概要説明,1回 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備,2回 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議,10回 受講者による研究発表とディスカッションを日本語または英語で行う。					
発表資料の提出,2回,発表資料を提出する。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
発表や討論の内容について担当教員が総合的に評価する。					
【教科書】					
未定					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
講義中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG38 7R029 SB28			
授業科目名 <英訳>	原子核工学特別セミナーF Seminar on Nuclear Engineering, Adv. F		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 齊藤 学 准教授 土田 秀次 関係教員
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
原子核工学における様々な分野の最先端のテーマについて講述する。また、主要論文・著書を中心にセミナー形式で問題点や展望について討論を行う。担当教員とテーマは前期開始時に掲示等によって周知する。					
【到達目標】					
セミナーを通じて、原子核工学に関わる基礎的事項と先端研究の内容についての理解を深める。					
【授業計画と内容】					
概要説明,1回 本セミナーの概要を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を喚起する。					
研究発表計画および資料準備,2回 受講者の発表スケジュールを調整し、発表資料の準備を行う。					
研究発表・討議,10回 受講者による研究発表とディスカッションを日本語または英語で行う。					
発表資料の提出,2回 発表資料を提出する。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
発表や討論の内容について担当教員が総合的に評価する。					
【教科書】					
未定					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
講義中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG08 7W620 LJ52			
授業科目名 <英訳>	医学放射線計測学 Radiation Measurement for Medicine	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 複合原子力科学研究所	准教授 准教授	土田 秀次 櫻井 良憲
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>医学放射線に関わる放射線量の計測法および管理技術と関連法令について講義する。具体的には、放射線と物質との相互作用における物理・化学の基礎、医学放射線に関わる量、医学放射線に用いられる放射線測定器の原理・構成や特性を解説した後、放射線量測定（ドシメトリー）や線量分布評価等について詳述する。また、放射線医療現場における管理・測定技術、各種関連法令についても解説する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>医学放射線に関わる物理、化学、計測に関する基礎知識を習得し、放射線医療現場での応用について理解する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>（１）放射線と物質との相互作用に関する基礎物理【2回】 各種放射線の線質における相互作用の物理的素過程、エネルギー付与および2次電子の空間分布について解説し、吸収線量を評価する基礎を説明する。</p> <p>（２）放射線と物質との相互作用に関する基礎化学【1回】 各種放射線による相互作用の化学的素過程および引き起こる生体への作用について解説し、化学的素過程を利用した放射線線量評価の基礎を説明する。</p> <p>（３）医学放射線に関わる量【2回】 放射線基本量の単位と定義についてICRU Report 60を用いて解説し、それらの量の線量計測における概念と共に説明する。</p> <p>（４）医学物理における放射線の測定【3回】 医学物理学で用いる放射線検出器の動作原理（電離、励起、化学作用など）およびそれらの応答特性などを解説し、線量測定の基礎を説明する。</p> <p>（５）放射線線量測定【2回】 放射線治療における吸収線量測定および評価に関して、光子、電子、陽子、重荷電粒子そして中性子に分けて具体的に解説する。</p> <p>（６）線量分布評価【2回】 放射線治療、特にX線治療における線量分布評価について解説し、ファントム、リファレンス線量計、標準測定法等について具体的に説明する。</p> <p>（７）医療用放射線場における管理・測定技術【1回】 医療用放射線場における放射線管理および測定技術について解説し、モニタリング用検出器、個人被曝線量および環境放射線の測定・評価について説明する。</p>					
----- 医学放射線計測学(2)へ続く -----					

## 医学放射線計測学(2)

### (8) 放射線医療に関連する法令【1回】

放射線医療に関連する法規制についてその背景および法令を解説し、法令に基づく医療スタッフおよび一般公衆に対する放射線管理ならびに患者に対する線量管理について説明する。

### (9) 総括【1回】

本講義の全体のまとめを行う。

### 【履修要件】

併せて「放射線医学物理学」を受講することが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

レポート(2回、各50点)により評価する。レポートは全回提出を必須とする。

### 【教科書】

特に定めない。講義ごとにプリントを配布する。

### 【参考書等】

(参考書)

三枝健二、他：放射線基礎計測学(医療科学社) 中村 實、他：医用放射線物理学(医療科学社)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

放射線の医学への応用について予習し、講義内容および演習問題の復習を中心に行うのが望ましい。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	原子力・核融合材料工学 Nuclear fission and fusion material engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 檜木 達也		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火1	授業形態	(対面授業科目)		使用言語 日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
原子力・核融合で使用される材料は、高エネルギー中性子や高温、高圧、腐食などの過酷環境での耐性が求められる。本講義では、中性子が材料に及ぼす影響に関して概説し、軽水炉、次世代原子炉、核融合炉環境における材料に求められる要件と最新の研究開発に関して概説する。					
<b>[到達目標]</b>					
原子力・核融合材料に関して、求められる要件と最新の材料開発を理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
中性子が材料に及ぼす影響：1回 軽水炉材料：3回 次世代原子炉材料：3回 核融合炉材料：4回 原子力・核融合材料に関するグループディスカッション：3回 フィードバック：1回					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
平常点評価 平常点評価には、授業への参加状況、3～4回の授業ごとに課す小レポート及びグループ発表の評価を含む。					
<b>[教科書]</b>					
参考資料を配布					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
講義の後に、復讐すること。					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG09 5C209 LJ75			
授業科目名 <英訳>	非鉄製錬学特論 Non-ferrous extractive metallurgy, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 准教授 特定准教授 関係教員	宇田 哲也 豊浦 和明 安田 幸司
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
銅製錬に代表される自溶炉製錬、亜鉛と鉛の湿式・乾式製錬、ニッケル、コバルト、貴金属、そして、チタン、アルミニウム、シリコンなどの特殊金属の製錬法について学ぶ。また、非鉄金属業が、金属資源の社会循環に果たしている役割について、金属の流れとともに勉強する。各種製錬法の理解にあたっては、熱力学を背景とした学術的な理解と、実験を通じた実践による理解が重要と考え、化学ポテンシャル図を中心とした熱力学の復習と演習、ならびに実験デモを行う。					
【到達目標】					
非鉄金属の製錬法に関して各金属の製錬法の特徴について知り、その上で資源循環の観点から俯瞰的に製錬法を整理すること。また、熱力学的視点に加えて実践的に製錬法を理解できるようになること。					
【授業計画と内容】					
熱力学復習・ポテンシャル図演習,2回 化学ポテンシャル図を重点的に熱力学の復習を行う。実プロセスの理解のためには、ポテンシャル図による鳥瞰的な理解が有用であると考え。そのため、復習に加え演習を行い、理解を深める。					
金属資源概論,2回 非鉄製錬を考える上で重要となる金属資源に関して概論を学ぶ。					
銅製錬概論・非鉄金属製錬と不純物,2回 銅製錬の概略をまず学び、ついで、銅、亜鉛、鉛製錬における不純物の挙動、各金属の資源循環について現状を紹介する。					
亜鉛製錬,1回 亜鉛の電解製錬と乾式製錬についてその原理を論述する。					
鉛製錬,1回 鉛の乾式製錬と電解精製についてその原理を論述する。					
ニッケル・コバルト製錬,1回 ニッケルとコバルトの製錬法を、リサイクル法とともに論述する。					
金属リサイクル,1回 循環型社会の形成に果たす非鉄製錬業の役割を論述する。					
貴金属製錬,1回 金・銀、白金族金属の製錬法を、リサイクル法とともに論述する。					
----- 非鉄製錬学特論(2)へ続く -----					

## 非鉄製錬学特論(2)

### 特殊金属製錬,1回

チタン、アルミニウム、マグネシウム、シリコンなどの金属についてその製錬法を論述する。

### 材料物性のためのプロセス研究, 1回

非鉄製錬各社は、電池や電子部品の素材の製造も行っている。このような素材製造の根幹となるプロセス技術について論述する。

### 実験実習,2回

乾式製錬、湿式製錬のデモ実験を通じて、非鉄金属製錬に関する理解を深める。

### 【履修要件】

学部で習得した熱力学基礎などの知識。もしくは、アトキンス物理化学などを学習しておくことが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

レポートや授業内での発表など

### 【教科書】

第1回授業でテキストを配布する。

### 【参考書等】

(参考書)

なし

### 【授業外学修(予習・復習)等】

- ・本講義の準備として、学部レベルの熱力学を復習しておくこと。
- ・予習は特に必要ないが、レポートを利用して復習すること

### (その他(オフィスアワー等))

なし

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG09 7C240 EJ75			
授業科目名 <英訳>	材料工学特別実験及演習第一 Laboratory & Seminar in Materials Science and Engineering, Adv. I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘 工学研究科 准教授 一井 崇		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
修士学位論文に必要な実験・計算およびそれらの解析を行う。					
【到達目標】					
材料工学に関する高度な実験・計算および解析能力を修得する。					
【授業計画と内容】					
実験スタートアップ、2回 研究方針を立案し、研究倫理、安全教育、技術講習などを受ける。 実験及び計算、28回 材料工学に関する実験・計算および解析を実施する。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
正副指導教員が実験・計算および解析について達成度を総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
【教科書】					
適宜指示する。					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
適宜指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG09 7C241 EJ75			
授業科目名 <英訳>	材料工学特別実験及演習第二 Laboratory & Seminar in Materials Science and Engineering, Adv. II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘 工学研究科 准教授 一井 崇		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
修士学位論文に必要な実験・計算およびそれらの解析を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
材料工学に関する高度な実験・計算および解析能力を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
実験スタートアップ、2回 研究方針を立案し、研究倫理、安全教育、技術講習などを受ける。 実験及び計算、28回 材料工学に関する実験・計算および解析を実施する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
正副指導教員が実験・計算および解析について達成度を総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>【教科書】</b>					
適宜指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	材料熱力学特論 Materials Thermodynamics, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 安田 秀幸 工学研究科 助教 畑田 直行		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水1	授業形態	(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
多くの素材の製錬や材料の製造に必要なとなる熱力学について、実践的手法とともに学ぶ。さらに、速度論を加えて、おもに凝固・結晶成長過程における組織を講述し、熱力学と速度論から組織制御と材料の特性発現の関係の体系的な理解を目指す。					
<b>[到達目標]</b>					
熱力学・速度論を基礎として、相の安定性や凝固・結晶成長の学理を理解し、材料プロセスにおける組織形成過程および組織制御の考え方を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
【概論】1回：講義内容に関する概要を説明する。					
【熱力学】6-7回：多成分系における相安定性を俯瞰的に捉えるための手段である化学ポテンシャル図をとりあげ、その熱力学的背景と構築原理を理解する。また、ソフトウェアを用いてエリンガム図や電位 #8211 pH図を含む各種化学ポテンシャル図を実際に作成する方法を学ぶ。さらに、それらの活用事例を通して、複雑な系における材料合成や反応解析に応用する能力を身に付ける。					
【組織形成】6-7回：結晶の核生成や成長を支配する熱力学および速度論を概説し、凝固・結晶成長過程における組織形成について理解を深める。さらに、相や組織の選択基準などを学び、材料の組織形成の体系的な理解を目指す。					
<b>[履修要件]</b>					
材料科学コースの熱力学、輸送現象、材料組織学などの科目、あるいはそれに相当する科目を履修していることが望ましいが必須ではない。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
課題に対するレポートを基準に評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
必要に応じて資料を配布する。					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
予習は特に必要ないが、レポートを利用して復習すること。					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	材料工学コースワーク 1 Materials Science Coursework,Adv.1		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘	
配当学年	修士	単位数	6	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	(対面授業科目)		使用言語 日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
修士学位論文に必要な実験・計算およびそれらの解析を行い、また、小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
材料科学の基礎に立脚した高度な実験・計算および解析能力を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>研究基盤整備、3回 方針を立案し、研究に必要な、安全教育、技術講習、研究公正講習などを受ける。</p> <p>実験及び計算、28回 材料工学に関する実験・計算および解析を実施する。</p> <p>セミナーや研究進捗会議等における討議、14回 ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
正副指導教員が実験・計算および解析能力、材料工学の基礎能力及びコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
適宜指示する					
(その他(オフィスアワー等))					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	材料工学コースワーク 2 Materials Science Coursework,Adv.2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘		
配当学年	修士	単位数	6	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	(対面授業科目)		使用言語 日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
修士学位論文に必要な実験・計算およびそれらの解析を行い、また、小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
材料科学の基礎に立脚した高度な実験・計算および解析能力を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
研究基盤整備、3回 方針を立案し、研究に必要な、安全教育、技術講習、研究公正講習などを受ける。 実験及び計算、28回 材料工学に関する実験・計算および解析を実施する。 セミナーや研究進捗会議等における討議、14回 ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>[履修要件]</b>					
材料工学コースワーク 1 の単位を取得していること					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
正副指導教員が実験・計算および解析能力、材料工学の基礎能力及びコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
適宜指示する					
(その他(オフィスアワー等))					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG09 7C251 SJ75				
授業科目名 <英訳>	材料工学セミナー A Seminar on Materials Science and Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘 工学研究科 准教授 一井 崇		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
討議などを通じ、修士学位論文に必要な材料科学の基礎を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概要説明、1回 公正な学術活動に関するガイダンス等を受ける。 セミナー等における討議、14回 輪読ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
正副指導教員が材料工学の基礎およびコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>【教科書】</b>					
適宜指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG09 7C253 SJ75				
授業科目名 <英訳>	材料工学セミナー B Seminar on Materials Science and Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘 工学研究科 准教授 一井 崇		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
討議などを通じ、修士学位論文に必要な材料科学の基礎を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概要説明、1回 公正な学術活動に関するガイダンス等を受ける。 セミナー等における討議、14回 輪読ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
正副指導教員が材料工学の基礎およびコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>【教科書】</b>					
適宜指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG09 5C263 LJ75				
授業科目名 <英訳>	結晶物性学特論 Physical Properties of Crystals Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 岸田 恭輔		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>一般に結晶性材料の示す様々な特性はその結晶そのものが持つ対称性ならびに，塑性加工などによる形状付与時に発達する集合組織の影響が反映される．本講では具体例として金属間化合物を取り上げ，結晶構造，結晶中の結晶格子欠陥を詳述し，力学特性，水素吸蔵や熱電特性など機能特性と結晶構造，結晶の対称性との関連を講述する．また結晶力学に基づいた力学解析の基礎，多結晶塑性変形理論等について講述する．</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>結晶性材料の対称性が材料特性に及ぼす影響を理解することを通じて，各種結晶性材料の特性制御のための基礎を習得する．</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>弾性論の基礎,1回 応力および歪の概念等について説明し，応力-ひずみ関係などの弾性論の基礎について講述する．</p> <p>降伏条件,1回 結晶性材料の降伏条件，塑性歪と応力状態の相関関係(Flow Rules)，単結晶のすべり変形の塑性論的扱いについて講述する．</p> <p>多結晶集合体の塑性変形,1回 双結晶の変形，多結晶集合体の塑性変形モデルについて講述する．</p> <p>集合組織の基礎,1回 集合組織の記述法と測定法について講述する．</p> <p>材料特性の異方性,1回 各種金属材料の集合組織について概説するとともに，変形集合組織の発達機構，集合組織を有する材料の特性異方性について講述する．</p> <p>変形双晶,1回 変形双晶の結晶学的基礎と，その集合組織形成に及ぼす影響などについて講述する．</p> <p>結晶粒界,1回 結晶性材料中の結晶粒界や異相界面の結晶学的基礎などについて講述する．</p> <p>対称要素と結晶の対称性,1回 対称要素と点群の関係，3次元の結晶が持ちうる点群，すなわち，対称要素の組み合わせを詳述し，これらと空間群の関係を講述する．</p> <p>結晶の対称性と回折,1回</p>					
----- 結晶物性学特論(2)へ続く -----					

## 結晶物性学特論(2)

結晶の回折現象の基礎を詳述し，結晶構造因子の構成から回折の消滅則を導き，結晶の対称性（格子型、対称要素）と回折の消滅則の関係を講述する．

### 金属間化合物と結晶格子欠陥,1回

金属間化合物を規則格子金属間化合物とそうでない金属間化合物に分類し，それぞれの金属間化合物で生じうる結晶格子欠陥について講述する．

### 金属間化合物中の面欠陥,1回

規則格子金属間化合物とそうでない金属間化合物にせん断変形により生じうる面欠陥を説明し，その面欠陥のエネルギーの概略値を求める方法について講述する．

### 金属間化合物中の転位と変形,1回

規則格子金属間化合物とそうでない金属間化合物中の転位について，その分解様式を面欠陥のエネルギーに基づいて決定する方法について講述する．

### 金属間化合物の変形能改善,2回

転位の分解様式と結晶構造の相互関係を利用して転位の易動度を向上させ，金属間化合物中の変形能を改善する方策について講述する．

### フィードバック,1回

学習到達度の確認を行う．

## [履修要件]

学部3回生配当の結晶物性学，材料強度物性の履修が望ましい．

## [成績評価の方法・観点]

課題に対するレポートによる．

## [教科書]

なし（必要に応じてプリントを配布）

## [参考書等]

（参考書）

William F. Hosford 『The Mechanics of Crystals and Textured Polycrystals』（Oxford University Press, 1993）ISBN:0-19-507744-X

山口正治，乾 晴行，伊藤和博 『金属間化合物入門』（内田老鶴圃, 2004）ISBN:4-7536-5621-7

今野 豊彦 『物質の対称性と群論』（共立出版, 2001）ISBN:9784320034099

今野 豊彦 『物質からの回折と結像』（共立出版, 2003）ISBN:9784320034266

坂 公恭 『結晶電子顕微鏡学』（内田老鶴圃, 1997）ISBN:4-7536-5605-5

結晶物性学特論(3)へ続く

### 結晶物性学特論(3)

#### [授業外学修（予習・復習）等]

予習は必要ないが、前回の内容を復習し、講義に臨むこと。  
必要に応じてレポート課題を行うので、復習に利用するとよい。

#### （その他（オフィスアワー等））

当該年度の状況に応じて一部変更がありうる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG09 5C271 LJ75			
授業科目名 <英訳>	磁性物理 Magnetism and Magnetic Materials	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中村 裕之 工学研究科 准教授 田畑 吉計		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>現代社会においては、様々な工業製品や日用品に磁性材料が使われている(モーター、ハードディスク、etc.)。本講義では、様々な磁性材料において、何故磁性は発現するのか、どのような磁気特性が現れるのか、について固体物理の知識を基に講義する(磁性物理の基礎)。また、永久磁石やスピントロニクスなど様々な磁性の応用例についても講義する(磁性材料)。</p>					
[到達目標]					
<p>様々な物質の磁気特性の基礎や磁性材料の応用についての理解を目指す。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>第1-2回：磁性物理の基礎 1 - 原子の磁気モーメント 多電子系である原子やイオンの持つ磁気モーメントを、原子内電子間相互作用、スピン軌道相互作用、結晶場を基に議論する。</p> <p>第3回：磁性物理の基礎 2 - キュリー常磁性とパウリ常磁性 相互作用の無い系の磁性を、電子が原子に完全に局在した系と結晶中を自由に遍歴する系の場合について議論する。</p> <p>第4-6回：磁性物理の基礎 3 - 局在スピン系の磁気転移 局在スピン系のスピン間に働く交換相互作用を導き、スピン間に相互作用が働く系の相転移現象や、磁気秩序状態の低エネルギー励起であるスピン波について議論する。</p> <p>第7-8回：磁性物理の基礎 4 - 反強磁性その他の磁気状態 マクロな磁化を示さない磁気秩序である反強磁性やその他の様々な磁気状態について議論する。</p> <p>第9-10回：磁性物理の基礎 5 - 遍歴電子系の磁気転移 結晶中を遍歴している電子が磁性を担う系の磁気転移について議論する。</p> <p>第11回：磁性物理の基礎 6 - 磁性研究の実験手法 磁化測定，磁気共鳴，メスbauer分光，中性子散乱など，磁性研究のための実験手法について紹介する。</p> <p>第12-14回：磁性材料 磁化過程，磁気異方性について説明し，実際の磁性材料の例を紹介する。</p> <p>第15回：フィードバック</p>					
[履修要件]					
<p>量子力学、電磁気学、熱統計力学の基礎的知識を前提とする。</p>					
----- 磁性物理(2)へ続く -----					

## 磁性物理(2)

材料科学コースの第3学年後期に担当されている「固体物性論」を履修している事が望ましい。

### [成績評価の方法・観点]

複数回のレポートにより評価する。

### [教科書]

適宜講義資料を配布する。

### [参考書等]

(参考書)

材料学シリーズ「磁性入門」志賀正幸著(内田老鶴圃)「固体の磁性 はじめて学ぶ磁性物理」  
Stephen Blundell著, 中村裕之訳(内田老鶴圃)「磁性学入門」白鳥紀一・近桂一郎共著(裳華房)

### [授業外学修(予習・復習)等]

本講義の準備として、学部レベルの量子力学、電磁気学、熱統計力学を復習しておくこと

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG09 7C273 LJ75			
授業科目名 <英訳>	社会基盤材料特論 Advanced Materials Science & Engineering in industries I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	辻 伸泰 川口 利奈	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>製鉄、非鉄製錬、アルミニウム製造業、機械製造業、機能材料製造、素材産業、セラミックス製造業など、金属・無機物質などの材料を扱う我が国を代表する企業の製造現場での材料の最前線を紹介すると共に、実際の製品化を例に、製品化・実用化において直面する様々な諸問題を講述し、材料の製品化で要求される知識および技術について学習する。</p>					
【到達目標】					
<p>本コース学生が将来活躍する様々な業種について、大学の講義で学ぶ金属材料やセラミックス材料に関する知識や基礎的現象の理論・解析知識が、実際の製造現場、製品にどのように反映されていくかを学習し、製造現場での実践的能力開発の手がかりを得ること。</p>					
【授業計画と内容】					
社会基盤材料特論					
<p>イントロダクション（1回） 本講義における基本構成と概要を説明し、種々の社会基盤材料と材料工学との関係について概説する。</p> <p>以下の項目を社会基盤材料特論I、IIにおいて講義する。順不同</p> <p>鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について -鉄鋼製造概論-（1回） 社会発展の基盤としての鉄鋼材料開発について、製造各工程における先進技術を紹介し、その工業化の意義を解説すると共に、社会環境の変化に対応する鉄鋼産業の今後についてリレー講義を行う。</p> <p>第1回目は鉄素材の特徴、製造プロセスの全体像、主要先進技術およびカーボンニュートラルへの取り組みについて紹介する。</p> <p>・製鉄プロセス：製鉄（1回） 高炉製鉄法を中心にプロセスの構成と研究・技術開発について紹介する。また、鉄鋼業が直面する2つの課題、資源原料価格の高騰、CO2排出量削減要求の高まりに対する製鉄分野での取り組みについて概説する。</p> <p>・製鉄プロセス：製鋼（1回） 溶銑予備処理から転炉を経て二次精錬に至る精錬プロセスおよび、溶鋼を凝固させて鑄塊を得る鑄造プロセスについて概説する。また、CO2削減で注目を集める電気炉法についても概説する。</p> <p>・製鉄プロセス：下工程（圧延、焼鈍、表面処理）（1回）</p>					
社会基盤材料特論 (2)へ続く					

## 社会基盤材料特論 (2)

鉄鋼材料は、鑄造工程以降、種々のプロセスを経て多様な製品が製造される。本講義では薄鋼板、厚鋼板等、種々の製品を製造するための圧延、焼鈍工程および各プロセスで生じるミクロ組織変化について概説する。また、代表的な表面処理鋼板の特長とその製造技術について概説するとともに、自動車用鋼板を取り上げ、自動車に対しどの様に適用されているかを紹介する。

### ・薄鋼板に求められる特性とその製造技術（1回）

自動車用鋼板について、求められる諸特性と鋼材のミクロ組織制御との関係を中心に述べる。

### ・厚鋼板とその製造技術（1回）

船、橋梁、ラインパイプ等に使用され、インフラの基礎材料である厚鋼板について、製造手法、メタラジおよび利用技術について解説する。

### ・鋼管の用途と製造技術（1回）

世界のエネルギー需要の持続的な増加と2050年カーボンニュートラル達成に対応するため、様々な分野で多様な鋼管製品が使用されている。本講義では石油・天然ガス分野やCCS技術、水素社会形成にかかわる世界情勢とそこに用いられる鋼管製品およびその製造技術について概説する。

### ・特殊鋼の用途と製造方法（1回）

自動車や航空機に使用される高強度鋼や耐熱鋼、HDDや自動車部品に使われる特殊ステンレス鋼、また物づくりの基盤を支える金型用鋼など、様々な特徴を持つ特殊鋼の用途や製造方法について概説する。

### ・ステンレス鋼の特性と製造方法（1回）

ステンレス鋼は合金元素としてCrを活用することで自然に不働体被膜を形成し、高い耐食性を有する鋼である。講義では自動車、建材、厨房機器など様々な分野で使用されているステンレス鋼の耐食性および機械的性質について概説する。また、製造工程における特徴と実際の製造方法を紹介する。

### たたら製鉄から受け継がれる高級特殊鋼のものづくり（1回）

日本刀の素材として、中国山地で今なお続くたたら製鉄によって製造される玉鋼（たまはがね）のものづくりが、高性能金型用鋼や航空機エンジン用超耐熱合金など、現代の高級特殊鋼にどのような形で受け継がれているのかを紹介する。

### 航空エンジンで活躍する材料技術（1回）

航空用のジェットエンジンには、軽量性に優れるチタン合金や樹脂複合材や耐熱性に優れるニッケル合金、TiAl 金属間化合物等が使われている。本講義ではジェットエンジンに用いられる材料と求められる特性、製造プロセス（鑄造、鍛造、粉末）等を概説する。

### ニッケル製錬技術（1回）

SUSや電池材料等に使用されるニッケルの製錬方法、特に低品位ニッケル酸化鉱からニッケル・コバルトを回収するHPAL法について概説すると共に、近年のニッケル事業を取り巻く環境について解説する。

### 導電部品用銅合金に求められる特性と材料開発（1回）

銅合金は優れた導電性から、自動車やスマホ・PCなどの導電部品に使われている。その中でも特に要求特性の厳しい次世代コネクタを例にとり、銅合金や表面処理の製造プロセスを解説するとともに、近年の開発事例を紹介する。

IT用途に用いられる銅合金や半導体用材料開発について(1回)  
スマートフォンや情報通信機器には日本製の材料や部品がたくさん用いられている。  
講義では銅精錬、銅合金の伸銅製品やLSI向けの半導体材料など製品事例について紹介する。

半導体の微細化及び三次元化技術における材料工学(1回)  
半導体トランジスタの微細化に伴う長所と短所について述べ、その解決策としての材料および製造工程の変遷について説明する。また、近年のメモリ容量増大が進む3次元NAND型フラッシュメモリを実現するための構造設計や製造方法について概説する。

アルミニウム - 材料開発歴史と将来 - (1回)  
アルミニウムの誕生と工業化の開発経緯を概説し、量産規模での製造方法について解説する。環境負荷軽減の観点から市場に広がるアルミニウムの適用について具体例を挙げて説明する。

アルミニウム - 軽量化と循環型社会に向けた挑戦 - (1回)  
最も身近な非鉄金属の一つであるアルミニウムは軽い、リサイクル性に優れるという特徴を持つ。代表的なアルミニウム製品である飲料缶等を例にとり、これまでの軽量化とリサイクルシステム構築の取り組み、および今後の環境負荷低減に向けた挑戦を、材料工学の貢献と併せて概説する。

アルミニウム材料と製造プロセス開発-自動車部品-(1回)  
世界から見た日本のアルミニウム産業とその変遷、板材や押出材といったアルミニウム素材を製造するメーカーが様々な部品を開発・製造するに至った経緯を説明したあと、自動車用アルミニウム部品の開発事例を取り上げて、材料や製造プロセス開発をどのような視点で進めているかを解説する。

貴金属と科学技術(1回)  
貴金属はその特異な性質を活かし、電子部品や触媒、医療、環境技術など幅広い工業製品に利用されている。本講義では各貴金属の特徴や産業界での応用例を概説し、リサイクルをはじめとする持続可能な社会への取り組みも紹介する。基礎から応用、未来への可能性までを俯瞰し、貴金属が豊かな社会を支える役割を講義する。

非鉄金属材料の結晶組織および特性の制御技術(1回)  
非鉄金属材料における結晶組織の制御および特性の向上について概説する。圧延や熱処理などの加工に伴うミクロ組織・特性の変化を、最新の評価技術や予測技術を交えて解説し、それらを踏まえた製造業での研究開発(当社の取り組み)を紹介する。

ガラスの基礎知識と用途(1回)  
ガラスの特徴を他の材料と比較し、ガラスの歴史、定義、基本的な特性について解説する。さらに一般的な用途から極めて特殊な用途に至るまで幅広く使われている各種のガラスについて、その材料設計、物理特性、機能、および製造プロセスについて解説する。

セラミックス製造技術(1回)  
セラミックスの代表的な成形プロセスである 押出成形 乾式成形 テープ成形について、製品例を挙げて解説する。またセラミックス産業が成長市場であり日本企業が高い競争力をもっていることを紹介する。

レーザを用いた金属の表面改質(1回)

## 社会基盤材料特論 (4)

公設試験研究機関(公設試)の一つである大阪産業技術研究所は、産業界の将来を見据えた多様な技術シーズの開発と、企業ニーズに即した技術支援を行っている。本講義では、レーザを用いた金属の表面改質(焼入れ・肉盛等)に関する研究事例と、公設試としての企業支援業務について紹介する。

機械工業における材料高強度化技術と環境負荷物質低減(1回)  
建設機械の寿命向上を狙いとした金属材料の表面改質・熱処理技術による高強度化と環境負荷物質低減について概説する。

実地トレーニング(1回)  
企業における工場見学および実地トレーニング(テーマは各企業により設定される)

フィードバックもしくは研究教育機関での研究開発動向の紹介(前・後期各2回)

### 【履修要件】

金属・セラミックス材料の物性に関する学部レベルの基礎知識および冶金学的基礎知識を有すること。

### 【成績評価の方法・観点】

各講義毎に提出する講義の内容に関するレポート、授業への寄与度等によって総合的に評価する。  
(素点評価)

### 【教科書】

講義資料を配布

### 【参考書等】

(参考書)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

各回の講義後、講義内容を復習し、次回の講義内容に向けて予備知識を収集するなどの予習を行うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG09 7C275 LJ75			
授業科目名 <英訳>	社会基盤材料特論 Advanced Materials Science & Engineering in industries II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	辻 伸泰 川口 利奈	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
製鉄、非鉄製錬、アルミニウム製造業、機械製造業、機能材料製造、素材産業、セラミックス製造業など、金属・無機物質などの材料を扱う我が国を代表する企業の製造現場での材料の最前線を紹介すると共に、実際の製品化を例に、製品化・実用化において直面する様々な諸問題を講述し、材料の製品化で要求される知識および技術について学習する。					
【到達目標】					
本コース学生が将来活躍する様々な業種について、大学の講義で学ぶ金属材料やセラミックス材料に関する知識や基礎的現象の理論・解析知識が、実際の製造現場、製品にどのように反映されていくかを学習し、製造現場での実践的能力開発の手がかりを得ること。					
【授業計画と内容】					
社会基盤材料特論					
<p>イントロダクション（1回） 本講義における基本構成と概要を説明し、種々の社会基盤材料と材料工学との関係について概説する。</p> <p>以下の項目を社会基盤材料特論I、IIにおいて講義する。順不同</p> <p>鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について -鉄鋼製造概論-（1回） 社会発展の基盤としての鉄鋼材料開発について、製造各工程における先進技術を紹介し、その工業化の意義を解説すると共に、社会環境の変化に対応する鉄鋼産業の今後についてリレー講義を行う。</p> <p>第1回目は鉄素材の特徴、製造プロセスの全体像、主要先進技術およびカーボンニュートラルへの取り組みについて紹介する。</p> <p>・製鉄プロセス：製鉄（1回） 高炉製鉄法を中心にプロセスの構成と研究・技術開発について紹介する。また、鉄鋼業が直面する2つの課題、資源原料価格の高騰、CO2排出量削減要求の高まりに対する製鉄分野での取り組みについて概説する。</p> <p>・製鉄プロセス：製鋼（1回） 溶銑予備処理から転炉を経て二次精錬に至る精錬プロセスおよび、溶鋼を凝固させて鑄塊を得る鑄造プロセスについて概説する。また、CO2削減で注目を集める電気炉法についても概説する。</p> <p>・製鉄プロセス：下工程（圧延、焼鈍、表面処理）（1回） 鉄鋼材料は、鑄造工程以降、種々のプロセスを経て多様な製品が製造される。本講義では薄鋼板、</p>					
社会基盤材料特論 (2)へ続く					

## 社会基盤材料特論 (2)

厚鋼板等、種々の製品を製造するための圧延、焼鈍工程および各プロセスで生じるミクロ組織変化について概説する。また、代表的な表面処理鋼板の特長とその製造技術について概説するとともに、自動車用鋼板を取り上げ、自動車に対しどの様に適用されているかを紹介する。

### ・薄鋼板に求められる特性とその製造技術（1回）

自動車用鋼板について、求められる諸特性と鋼材のミクロ組織制御との関係を中心に述べる。

### ・厚鋼板とその製造技術（1回）

船、橋梁、ラインパイプ等に使用され、インフラの基礎材料である厚鋼板について、製造手法、メタラジーおよび利用技術について解説する。

### ・鋼管の用途と製造技術（1回）

世界のエネルギー需要の持続的な増加と2050年カーボンニュートラル達成に対応するため、様々な分野で多様な鋼管製品が使用されている。本講義では石油・天然ガス分野やCCS技術、水素社会形成にかかわる世界情勢とそこに用いられる鋼管製品およびその製造技術について概説する。

### ・特殊鋼の用途と製造方法（1回）

自動車や航空機に使用される高強度鋼や耐熱鋼、HDDや自動車部品に使われる特殊ステンレス鋼、また物づくりの基盤を支える金型用鋼など、様々な特徴を持つ特殊鋼の用途や製造方法について概説する。

### ・ステンレス鋼の特性と製造方法（1回）

ステンレス鋼は合金元素としてCrを活用することで自然に不働体被膜を形成し、高い耐食性を有する鋼である。講義では自動車、建材、厨房機器など様々な分野で使用されているステンレス鋼の耐食性および機械的性質について概説する。また、製造工程における特徴と実際の製造方法を紹介する。

### たたら製鉄から受け継がれる高級特殊鋼のものづくり（1回）

日本刀の素材として、中国山地で今なお続くたたら製鉄によって製造される玉鋼（たまはがね）のものづくりが、高性能金型用鋼や航空機エンジン用超耐熱合金など、現代の高級特殊鋼にどのような形で受け継がれているのかを紹介する。

### 航空エンジンで活躍する材料技術（1回）

航空用のジェットエンジンには、軽量性に優れるチタン合金や樹脂複合材や耐熱性に優れるニッケル合金、TiAl 金属間化合物等が使われている。本講義ではジェットエンジンに用いられる材料と求められる特性、製造プロセス（鋳造、鍛造、粉末）等を概説する。

### ニッケル製錬技術（1回）

SUSや電池材料等に使用されるニッケルの製錬方法、特に低品位ニッケル酸化鉱からニッケル・コバルトを回収するHPAL法について概説すると共に、近年のニッケル事業を取り巻く環境について解説する。

### 導電部品用銅合金に求められる特性と材料開発（1回）

銅合金は優れた導電性から、自動車やスマホ・PCなどの導電部品に使われている。その中でも特に要求特性の厳しい次世代コネクタを例にとり、銅合金や表面処理の製造プロセスを解説するとともに、近年の開発事例を紹介する。

IT用途に用いられる銅合金や半導体用材料開発について(1回)  
スマートフォンや情報通信機器には日本製の材料や部品がたくさん用いられている。  
講義では銅精錬、銅合金の伸銅製品やLSI向けの半導体材料など製品事例について紹介する。

半導体の微細化及び三次元化技術における材料工学(1回)  
半導体トランジスタの微細化に伴う長所と短所について述べ、その解決策としての材料および製造工程の変遷について説明する。また、近年のメモリ容量増大が進む3次元NAND型フラッシュメモリを実現するための構造設計や製造方法について概説する。

アルミニウム - 材料開発歴史と将来 - (1回)  
アルミニウムの誕生と工業化の開発経緯を概説し、量産規模での製造方法について解説する。環境負荷軽減の観点から市場に広がるアルミニウムの適用について具体例を挙げて説明する。

アルミニウム - 軽量化と循環型社会に向けた挑戦 - (1回)  
最も身近な非鉄金属の一つであるアルミニウムは軽い、リサイクル性に優れるという特徴を持つ。代表的なアルミニウム製品である飲料缶等を例にとり、これまでの軽量化とリサイクルシステム構築の取り組み、および今後の環境負荷低減に向けた挑戦を、材料工学の貢献と併せて概説する。

アルミニウム材料と製造プロセス開発-自動車部品-(1回)  
世界から見た日本のアルミニウム産業とその変遷、板材や押出材といったアルミニウム素材を製造するメーカーが様々な部品を開発・製造するに至った経緯を説明したあと、自動車用アルミニウム部品の開発事例を取り上げて、材料や製造プロセス開発をどのような視点で進めているかを解説する。

貴金属と科学技術(1回)  
貴金属はその特異な性質を活かし、電子部品や触媒、医療、環境技術など幅広い工業製品に利用されている。本講義では各貴金属の特徴や産業界での応用例を概説し、リサイクルをはじめとする持続可能な社会への取り組みも紹介する。基礎から応用、未来への可能性までを俯瞰し、貴金属が豊かな社会を支える役割を講義する。

非鉄金属材料の結晶組織および特性の制御技術(1回)  
非鉄金属材料における結晶組織の制御および特性の向上について概説する。圧延や熱処理などの加工に伴うミクロ組織・特性の変化を、最新の評価技術や予測技術を交えて解説し、それらを踏まえた製造業での研究開発(当社の取り組み)を紹介する。

ガラスの基礎知識と用途(1回)  
ガラスの特徴を他の材料と比較し、ガラスの歴史、定義、基本的な特性について解説する。さらに一般的な用途から極めて特殊な用途に至るまで幅広く使われている各種のガラスについて、その材料設計、物理特性、機能、および製造プロセスについて解説する。

セラミックス製造技術(1回)  
セラミックスの代表的な成形プロセスである 押出成形 乾式成形 テープ成形について、製品例を挙げて解説する。またセラミックス産業が成長市場であり日本企業が高い競争力をもっていることを紹介する。

レーザを用いた金属の表面改質(1回)  
公設試験研究機関(公設試)の一つである大阪産業技術研究所は、産業界の将来を見据えた多様な技

## 社会基盤材料特論 (4)

術シーズの開発と、企業ニーズに即した技術支援を行っている。本講義では、レーザを用いた金属の表面改質(焼入れ・肉盛等)に関する研究事例と、公設試としての企業支援業務について紹介する。

機械工業における材料高強度化技術と環境負荷物質低減(1回)  
建設機械の寿命向上を狙いとした金属材料の表面改質・熱処理技術による高強度化と環境負荷物質低減について概説する。

実地トレーニング(1回)  
企業における工場見学および実地トレーニング(テーマは各企業により設定される)

フィードバックもしくは研究教育機関での研究開発動向の紹介(前・後期各2回)

### 【履修要件】

金属・セラミックス材料の物性に関する学部レベルの基礎知識および冶金学的基礎知識

### 【成績評価の方法・観点】

各講義毎に提出する講義の内容に関するレポート、授業への寄与度等によって総合的に評価する。  
(素点評価)

### 【教科書】

講義資料を配布

### 【参考書等】

(参考書)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

各回の講義後、講義内容を復習し、次回の講義内容に向けて予備知識を収集するなどの予習を行うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG09 8C277 PJ75				
授業科目名 <英訳>	インターンシップM (材料工学) Internship in Materials Science & Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 宇田 哲也		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
製鉄、非鉄製錬、アルミニウム製造業、機械製造業、機能材料製造、素材関連産業、セラミックス製造業など、金属・無機物質などの材料を扱う企業で、製品の生産、新製品の開発・設計・基礎研究などの実務を一定の期間にわたって体験し、現場における材料工学の知識や理論を修得する。					
<b>[到達目標]</b>					
大学の講義で学ぶ金属材料やセラミックス材料に関する知識や基礎的現象の理論・解析知識が、実際の製造現場、製品にどのように反映されていくかを学習すると共に、将来進路を選択する場合の情報として活用する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
オリエンテーションならびにインターンシップ予習、2回 インターンシップ研修の意義や研修内容について、事前学習レポートをもとに議論を行い、事前にインターンシップ内容に関する予習を行う。 インターンシップ、11回 製鉄、鉄鋼材料、非鉄製錬、アルミニウム製造業、機械製造業、機能材料、素材産業、セラミックス製造業など、金属・無機物質などの材料を扱う企業で、インターンシップ研修を行い、現場における材料工学の知識や理論を修得する。 事後報告書作成、2回 インターンシップで経験し学んだことを報告する。					
<b>[履修要件]</b>					
材料工学に関する学部レベルの基礎的知識と能力があればよい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
学年暦で定める授業期間以外でかつ2週間以上のものを原則とする。インターンシップ開始前に必ず担当教員に事前学習レポートを提出し、インターンシップ終了後1か月以内にインターンシップ期間中の学習内容について事後レポートにて報告のこと。報告が遅れる場合は、インターンシップ終了後1か経過より前に相談のこと。なお、報告には企業担当者からの実習証明書(様式任意)を添付のこと。提出されたレポートにより単位を認定する。また、材料工学とは無関係なインターンシップ研修については単位認定しない。					
----- インターンシップM (材料工学) (2)へ続く -----					

インターンシップM (材料工学) (2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)

**[授業外学修 (予習・復習) 等]**

インターンシップ開始前に、インターンシップ内容やその背景に関する材料科学的な予備学習ならびに予備調査を行い、事前学習レポート (様式任意) を提出のこと。また、インターンシップ終了後、学習した内容を事後レポート (様式任意) で提出すること。予習や報告では、これまでの授業ですでに学習したこととインターンシップの内容を関連づけることが重要である。

**(その他 (オフィスアワー等) )**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG09 5C286 LJ75				
授業科目名 <英訳>	原子分子工学特論 Atomic-molecular scale engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 准教授	黒川 修 一井 崇
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
分子間相互作用に関する理論をもとに、真空中および媒質中での粒子間・表面間相互作用を記述する理論を学ぶ。低次元状態に特有な物理現象に関する基礎と、その材料工学的応用への展望、原子・分子レベルでの表面構造解析について論ずる。					
<b>【到達目標】</b>					
分子間相互作用および粒子間・表面間相互作用の基礎と応用に習熟する。また、低次元状態での電子状態および電子移動の基礎と応用について習熟する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概論,1回 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。					
分子間相互作用と表面間相互作用,7回 分子間相互作用および粒子間および表面間相互作用について講義する。さらに媒質(液体)中での相互作用を記述するDLVO理論について講義する。					
表界面の電子状態,7回 表面の緩和構造,吸着構造,表面エネルギー等の基礎的概要を説明し、さらに、表面の電子状態と接合界面における電子移動に関して講義する。					
<b>【履修要件】</b>					
物理化学,熱力学,固体物理学,固体電子論などの学部科目(物理工学科)の履修を前提とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
課題に対するレポートを基準に成績を評価する					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書) 講義資料を、適宜配布する					
<b>【授業外学修(予習・復習)等】</b>					
授業中に指示する。					
(その他(オフィスアワー等))					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG09 5C289 LJ75				
授業科目名 <英訳>	先進構造材料特論 Advanced Structural Metallic Materials	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 辻 伸泰		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
我々の社会基盤を支える構造用金属材料（特に鉄鋼材料）は、ミクロ・ナノレベルでの組織制御により種々の力学特性を実現している。本科目では、主に鉄鋼材料を取り上げ、相変態・析出・再結晶といった固相反応によるミクロ・ナノ組織の形成機構やミクロ・ナノ組織と力学特性の相関について解説し、今後の組織制御法の新たな展開の基礎となる新しいメタラジーを講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
金属材料における相変態・析出・再結晶によるミクロ・ナノ組織の形成機構を理解し、ミクロ・ナノ組織制御による力学特性改善の原理に関する知識を習得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>イントロダクション,1回 講義の全体像、目的、方針の説明</p> <p>金属材料における組織形成機構,8回 1.鉄と鋼 2.鋼の状態図 3.拡散変態 4 無拡散変態（マルテンサイト変態） 5 析出 6 再結晶</p> <p>金属材料の特性向上を目指した組織制御法,5回 1.組織と力学特性の相関 2.加工熱処理などの組織制御法 3.組織制御法の新たなメタラジー</p> <p>学習到達度の確認,1回,</p>					
<b>[履修要件]</b>					
学部において「金属材料学」「材料組織学 1、2」「構造物性学」に相当する講義を履修していることが望ましい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席および宿題・レポート					
<b>[教科書]</b>					
なし。講義中に資料を配布する。					
----- 先進構造材料特論(2)へ続く -----					

## 先進構造材料特論(2)

### [参考書等]

(参考書)

「鉄鋼材料」日本金属学会

「鉄鋼の組織制御－その原理と方法」牧 正志、内田老鶴圃

### [授業外学修(予習・復習)等]

予習は必要ないが、前回講義の内容を復習してから講義に臨むこと。  
レポート課題を数回行うので、復習に利用すること。

### (その他(オフィスアワー等))

当該年度の状況に応じて、一部変更がありうる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG09 5C290 LJ75					
授業科目名 <英訳>	材料電気化学特論 Electrochemistry for Materials Processing, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	邑瀬 邦明 深見 一弘		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
【授業の概要・目的】							
<p>金属の電解精製や電解採取、腐食と防食、ならびに電気めっきや無電解めっきのような、水溶液系の電気化学と溶液化学を基礎とする材料プロセッシングについて、技術の実例を挙げつつ解説する。また、材料電気化学に関連する最近の重要なトピックスも紹介する。</p>							
【到達目標】							
<p>材料工学分野における溶液系電気化学の役割とその応用について、平衡論、速度論、移動現象論など学術的側面から理解を深める。</p>							
【授業計画と内容】							
<p>めっき技術,4回 表面処理や電子材料のプロセッシングに用いられる電気めっきおよび無電解めっき技術について実例をもとに説明する</p> <p>電析の熱力学,2回 Pourbaixダイアグラムなど、金属の電気化学を記述する熱力学的状態図の基本と描画法について説明する</p> <p>腐食防食と陽極酸化,4回 濃淡電池腐食、異種金属接合腐食、孔食について反応機構を説明し、最近の腐食研究について解説する。また、金属の陽極酸化により形成するバリアー型皮膜や多孔質型酸化皮膜について説明し、それらの防食皮膜としての利用方法について紹介する</p> <p>半導体電気化学,2回 金属酸化物を用いた光電気化学について概略を説明し、光触媒や太陽電池などへの利用について紹介する</p> <p>先端材料電気化学,2回 材料プロセッシングへの電気化学の応用に関する先端的な研究トピックをいくつか選択して紹介する</p> <p>学習到達度の確認,1回 上記の各学習内容の総まとめ</p>							
----- 材料電気化学特論(2)へ続く -----							

## 材料電気化学特論(2)

### [履修要件]

工学部物理工学科が提供する「材料電気化学」や「化学熱力学」など、電気化学や熱力学に関する学部科目の履修を前提とする

### [成績評価の方法・観点]

授業への参加状況とその内容に関するレポート課題によって評価する。

### [教科書]

特になし

### [参考書等]

(参考書)

特になし

(関連URL)

(なし)

### [授業外学修(予習・復習)等]

学部レベルの電気化学を各自で復習した上で講義に出席すること。それ以外は、授業中に指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

特になし

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG09 5E061 LJ75				
授業科目名 <英訳>	計算材料学特論 Computational Materials Science, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 世古 敦人 工学研究科 准教授 弓削 是貴		
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
材料科学において、計算科学的アプローチは、材料の特性や挙動を予測し、新材料の設計を加速するための重要な手法となってきた。本講義では、分子や固体における有用な電子状態計算手法統計力学手法、機械学習手法、数学的手法など、基礎となる理論や計算手法を実例を挙げて説明する。計算科学を用いた材料設計の理解を深め、実際の問題解決にどのように適用できるかを学ぶ。					
<b>【到達目標】</b>					
計算材料科学の基礎事項に加え、それらを材料科学における問題に応用するための方法や考え方を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
平衡系・非平衡系の材料統計力学の基礎理論と応用、7回、熱平衡あるいは非平衡状態での固体材料の諸特性の理解と計算に必要な基礎知識について、特に統計力学・数学・熱力学・情報理論などの観点から多角的に解説し、応用例についても紹介する。 材料科学における統計力学計算、2回、分子動力学計算やモンテカルロ手法の基礎および材料科学への応用を紹介する。 分子・固体の化学結合とモデリング手法、2回、分子・固体の化学結合および原子間相互作用のモデリング手法について講述する。 材料科学における機械学習の応用、3回、機械学習の基礎および機械学習の材料科学への応用を紹介する。 学習到達度の確認、1回、本講義で学習した内容について、到達度を確認する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
提出されたレポートを基準として評価する。					
<b>【教科書】</b>					
特に指定しない。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 講義中に適宜示す。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
復習課題としてレポートを随時課す。講義資料の内容を事前に予習しておくこと。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG39 7R241 SJ75				
授業科目名 <英訳>	材料工学特別セミナー A Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
討議などを通じ、博士学位論文に必要な材料科学の基礎を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概要説明、1回 公正な学術活動に関するガイダンス等を受ける。 セミナー等における討議、14回 輪読ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
正副指導教員が材料工学の基礎およびコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG39 7R242 SJ75				
授業科目名 <英訳>	材料工学特別セミナー B Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
討議などを通じ、博士学位論文に必要な材料科学の基礎を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概要説明、1回 公正な学術活動に関するガイダンス等を受ける。 セミナー等における討議、14回 輪読ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
正副指導教員が材料工学の基礎およびコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG39 7R243 SJ75				
授業科目名 <英訳>	材料工学特別セミナー C Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.C	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
討議などを通じ、博士学位論文に必要な材料科学の基礎を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概要説明、1回 公正な学術活動に関するガイダンス等を受ける。 セミナー等における討議、14回 輪読ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
正副指導教員が材料工学の基礎およびコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG39 7R244 SJ75				
授業科目名 <英訳>	材料工学特別セミナー D Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.D	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
討議などを通じ、博士学位論文に必要な材料科学の基礎を習得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明、1回 公正な学術活動に関するガイダンス等を受ける。 セミナー等における討議、14回 輪読ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
正副指導教員が材料工学の基礎およびコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG39 7R245 SJ75				
授業科目名 <英訳>	材料工学特別セミナー E Seminar on Materials Science and Engineering, Adv. E	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
討議などを通じ、博士学位論文に必要な材料科学の基礎を習得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概要説明、1回 公正な学術活動に関するガイダンス等を受ける。 セミナー等における討議、14回 輪読ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
正副指導教員が材料工学の基礎およびコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG39 7R247 SJ75				
授業科目名 <英訳>	材料工学特別セミナーF Seminar on Materials Science and Engineering, Adv.F	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 深見 一弘		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
小人数のセミナー、ミーティング等に参加し、材料工学の基礎に関する討議を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
討議などを通じ、博士学位論文に必要な材料科学の基礎を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
概要説明、1回 公正な学術活動に関するガイダンス等を受ける。 セミナー等における討議、14回 輪読ゼミ、研究発表、研究発表の聴講、研究討議等を通じて材料工学の基礎とともに研究に関するコミュニケーション能力を養う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
正副指導教員が材料工学の基礎およびコミュニケーション能力について総合的に評価し、専攻の会議で承認する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG10 7C601 LB72			
授業科目名 <英訳>	電気数学特論 Applied Mathematics for Electrical Engineering, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 薄 良彦		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
<p>本授業では、非線形常微分方程式・差分方程式で記述される非線形ダイナミカルシステム（力学系の理論とその応用について述べる。特に、実解析、幾何、トポロジー、関数解析などの数学的技法を用いて、システムが呈する大域的かつ非線形な解の挙動を分析するための基本アイデアを説明する。</p>					
【到達目標】					
<p>受講生が、電気・電子工学の諸分野、例えば、システム制御、ネットワーク、データ解析・機械学習・AI、物性、材料などに関わる非線形問題や非線形現象に対して、必要な数学的技法を適切に選択しながら、数理的な分析を実行できるようになる。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>ガイダンスと基礎事項（1）：非線形システムの例，常微分方程式論からの基礎事項（ベクトル場，流れ，自励系と非自励系，平衡点など）</p> <p>連続時間線形システム（2）：線形代数からの基礎事項，状態遷移行列，不変空間（安定・不安定・中心部分空間）</p> <p>連続時間非線形システム（2）：局所線形化，Hartman-Grobmanの定理，平衡点の分類，双曲性，安定多様体定理</p> <p>離散時間システム（3）：微分同相写像，不動点とその分類，双曲性，不変多様体，Anosov系</p> <p>閉軌道，Poincare写像，強制振動（2）：リミットサイクル，Floquet理論，非自励周期系とストロボ写像</p> <p>漸近挙動，同値関係，構造安定性（1）：不変集合，吸引集合，極限集合，カオス・アトラクタ，位相共役，位相同値</p> <p>分岐（1）：局所・大域分岐の種類，標準形，中心多様体理論</p> <p>線形作用素表現とデータ駆動応用（2）：Koopman作用素，Perron-Frobenius作用素，エルゴード理論，動的モード分解</p> <p>フィードバック（1）</p>					
----- 電気数学特論 (2)へ続く -----					

## 電気数学特論 (2)

### [履修要件]

工学部で標準的に学ぶ数学（線形代数，微分積分，ベクトル解析，複素解析，微分方程式，フーリエ解析）を予備知識として仮定する。

### [成績評価の方法・観点]

レポートもしくは試験により評価する。

### [教科書]

J. Guckenheimer and P. Holmes 『Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields』 ( Springer, 1983 ) ISBN:978-0-387-90819-9

### [参考書等]

（参考書）

S. Wiggins 『Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos』 ( Springer, 2003 ) ISBN: 978-0387001777

薄良彦 『クープマン解析』 ( 森北出版, 2025 ) ISBN:978-4-627-09731-5

A. Mauroy, I. Mezic, and Y. Susuki 『The Koopman Operator in Systems and Control: Concepts, Methodologies, and Applications』 ( Springer, 2020 ) ISBN:978-3030357122

### [授業外学修（予習・復習）等]

授業中に配布ないし提示される資料を用いて各自復習すること。上に示した教科書および参考書は附属図書館より（和書を除いて）電子リソースで入手可能である。

### （その他（オフィスアワー等））

板書や資料作成は英語で提供され，講義は日本語または英語で行われる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG10 5C604 LJ72			
授業科目名 <英訳>	応用システム理論 Applied Systems Theory		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 阪本 卓也	
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
<p>組合せ最適化を中心にシステム最適化の数理的手法を講義する．まず，整数計画問題の概要について説明し，典型例としてナップサック問題や巡回セールスマン問題等を紹介する．次に，動的計画法や分枝限定法に代表される厳密解法，および欲張り法等の近似解法について，その基本的考え方とアルゴリズムの枠組を説明した後，遺伝的アルゴリズム，シミュレーテッド・アニーリング法，タブーサーチ法などのメタヒューリスティクスについて講述する．</p>					
【到達目標】					
<p>組合せ最適化問題の整数計画問題への定式化，厳密解法・近似解法・メタヒューリスティクスの基本的な考え方，手順および特徴を理解し，実際の問題への適用法を習得することを目標とする．</p>					
【授業計画と内容】					
<p>組合せ最適化問題と計算量（1～2回）          組合せ最適化の必要性および重要性を述べ，典型的な問題例を説明する．また，組合せ最適化問題の難しさを計算の複雑さ（計算量）の観点から説明するとともに，厳密解法の限界と近似解法やメタヒューリスティクスの必要性を述べる．</p> <p>厳密解法（3回）          最適性の原理を述べ，最短路問題等を例として動的計画法のアルゴリズムを説明するとともに，ナップサック問題等を例として分枝限定法の基本的な考え方と手順を説明する．</p> <p>整数計画法（2～3回）          整数計画問題への定式化の方法について述べるとともに，緩和問題の構成法，切除平面法などを説明する．</p> <p>近似解法（2～3回）          近似解を短時間で得る方法として，欲張り法，整数丸め法，ビームサーチなどの近似解法を説明する．</p> <p>メタヒューリスティクス（3～4回）          局所探索法とメタヒューリスティクスの基本的考え方を説明した後，反復局所探索，可変近傍探索，遺伝的アルゴリズム，シミュレーテッド・アニーリング法，タブー探索法などの代表的なメタヒューリスティクス，および最近注目されている手法を紹介する．</p> <p>多目的最適化（1～2回）          多目的最適化の基本的な考え方を説明した後，多目的最適化問題の解法を紹介する．</p> <p>各項目の講義週数は固定したものではなく，履修者の理解の状況に応じて担当者が適切に決定する全15回の講義の仕方については適宜指示をして，履修者が予習できるように配慮する．</p>					
----- 応用システム理論(2)へ続く -----					

## 応用システム理論(2)

### [履修要件]

線形計画法，非線形計画法

### [成績評価の方法・観点]

原則としてレポート課題による絶対的な総合評価を行う。

### [教科書]

プリントを配布する。

### [参考書等]

(参考書)

福島 『新板：数理計画入門』（朝倉書店, 2011）ISBN:978-4254280043

柳浦・茨木 『組合せ最適化 ---メタ戦略を中心として---』（朝倉書店, 2001）ISBN:978-4254275124

坂和 『離散システムの最適化』（森北出版, 2000）ISBN:978-4627917019

M. Gendreau and J.-Y. Potvin (eds.) 『Handbook of Metaheuristics, 3rd Edition』（Springer, 2018）ISBN:978-3319910857

K. Miettinen 『Nonlinear Multiobjective Optimization』（Kluwer Academic Publishers, 1999）ISBN:978-0792382782

### [授業外学修（予習・復習）等]

講義内容を復習し，各種手法を自分自身で試してみることが望ましい。

### （その他（オフィスアワー等））

当該年度の授業進度に応じて適宜演習を行う。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG10 5C610 LJ72				
授業科目名 <英訳>	電磁気学特論 Electromagnetic Theory, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 松尾 哲司		
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
前半に，特殊相対性理論とマクスウェルの電磁気学理論の関係等について講述する。後半は，計算電磁気学の理論と手法に関して講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
特殊相対論の基本的な概念を理解し，マクスウェル方程式の共変性について理解する。電磁気学理論と電磁界計算手法の関係について理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
特殊相対性理論の導入（2～3回） 相対性の概念，ローレンツ変換の導出など，特殊相対論の導入を行う。					
共変性と相対論的力学（2～3回） 特殊相対論のテンソルを用いた記述について説明し，特殊相対論的力学について述べる。					
マクスウェル方程式の共変性（2～3回） テンソルを用いたマクスウェル方程式の記述について説明し，マクスウェル方程式の共変性について述べる。					
計算電磁気学の基礎（1～2回） 計算電磁気学について概説する。					
計算電磁気学の理論と手法（3～4回） 有限要素法等の電磁界計算の手法について述べる。					
計算電磁気学における行列計算法（1～2回） 計算電磁気学における行列計算法の基礎と現在について述べる。					
各項目の講義週数は固定したものではなく，担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて，講義担当者が適切に決める。全15回の講義の仕方については適宜指示をして，履修者が予習できるように配慮する。					
<b>[履修要件]</b>					
電磁気学の基礎知識（特にマクスウェル方程式）					
----- 電磁気学特論(2)へ続く -----					

電磁気学特論(2)

**[成績評価の方法・観点]**

提出レポートによる

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)

風間洋一著「相対性理論入門講義」(培風館)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

授業にて指示

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG10 5C611 LE72			
授業科目名 <英訳>	電磁界シミュレーション Computer Simulation of Electrodynamics	担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 生存圏研究所 講師	海老原 祐輔 謝 怡凱	
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火5	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語
[授業の概要・目的]					
電磁界解析の有効な手法として脚光を浴びているFDTD (Finite-Difference Time-Domain)法と、電磁界-プラズマ粒子の相互作用をセルフコンシステントに解き進めるPIC (Particle-In-Cell)法ならびにブラゾフ方程式の数値解法について解説する。演習としてプログラミングの課題を与え、実行結果を考察とともに発表する。独自に行った解析結果をまとめて、最終レポートを完成させる。基本となるサンプル・プログラムを配布し、プログラミングの初心者でも課題に取り組めるよう配慮する。					
[到達目標]					
電磁界の時間発展やプラズマ中の電磁現象や粒子ダイナミクスを解く方法を学ぶ。計算機シミュレーション・コードを自作あるいは提供されるサンプル・コードをもとに改造し、数値実験を行い、それらの結果をまとめて英語で発表する。質疑応答を繰り返す中から、電磁波動現象に対する物理的理解が深まると同時に、英語によるコミュニケーションを体験することができる。					
[授業計画と内容]					
【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】					
1. イントロダクション [1回] 電磁界シミュレーションとプラズマ・シミュレーションを概観したのち、本講義の基礎となる有限差分法を説明する。Maxwell方程式から導かれた波動方程式を差分化し、明示的表現による数値解法を説明する。					
2. 1次元FDTD法 [2~3回] 電磁場の時間発展を1次元空間内で数値的に解く方法について述べる(格子配置、時間発展チャート、クーラン条件、境界条件)。					
3. 2次元FDTD法 [2~3回] 電磁場の時間発展を2次元空間内で数値的に解く方法について述べる(格子配置、時間発展チャート、クーラン条件、境界条件)。					
4. 荷電粒子の運動 [2~3回] 荷電粒子の運動を数値的に解く方法について述べる(常微分方程式を解く方法、Buneman-Boris法)。					
5. Particle-in-Cell(PIC)シミュレーション [2~3回] 超粒子と電磁場の時間発展を同時に解くPIC法について述べる(オイラー変数とラグランジュアン変数、電磁場の線形補間法、電荷密度の計算、電流密度の計算、粒子と場の初期条件、診断法)。					
6. Vlasovシミュレーション [2~3回] 粒子の位相空間密度と静電場の時間発展を解くVlasov-Poissonシミュレーション、粒子の位相空間密度と電磁場の時間発展を解くVlasov-Maxwellシミュレーションについて述べる(1次元移流方程式の					
電磁界シミュレーション(2)へ続く					

## 電磁界シミュレーション(2)

解法、von Neumann安定性解析、制限関数、多次元移流の解法)。

### 【履修要件】

電磁気学, プログラミング言語

### 【成績評価の方法・観点】

出席点 + レポート点 + 発表点

### 【教科書】

未定

### 【参考書等】

(参考書)

(1) H. Matsumoto and Y. Omura, Computer Space Plasma Physics: Simulation Techniques and Softwares, Terra Scientific, Tokyo, 1993. (2) H. Usui and Y. Omura, Advanced Methods for Space Simulations, Terra Pub, 2007.

### 【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じて指示する

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG10 5C612 LB72			
授業科目名 <英訳>	宇宙電波工学 Space Radio Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 小嶋 浩嗣 生存圏研究所 准教授 栗田 怜		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火3	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
宇宙空間で運用している人工衛星に関し、そのおかれている環境とその環境が衛星に与える影響、そして、その影響を少なくするための衛星設計について、主に、電波工学的な観点から述べる。特に、電源、通信などの衛星を構成するハードウェアと、それらに対する宇宙環境からの影響などについて触れ、将来の人類生存基盤としての宇宙空間で、電波・情報・通信技術がどのように活かされているかについて講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
宇宙における電波・情報・通信技術やそこに関わる理論体系に触れ、それらが具体的にどのように利用されているかを知り、知識を実際の「もの」に活かしていく方向性を自ら見いだすことのできる考え方を身につける					
<b>[授業計画と内容]</b>					
人工衛星がおかれる宇宙環境(2回、栗田)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】 人工衛星が運用される地球周辺の宇宙空間の環境について、中性大気・プラズマ大気を中心に講述する。					
宇宙空間における人工衛星の帯電(2回、栗田)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】 プラズマ大気中におかれた人工衛星は帯電する。その帯電現象のメカニズムと人工衛星を設計する上で、必要となる考え方について述べる。					
宇宙における放射線と人工衛星への影響(2回、栗田)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】 宇宙空間における放射線源について述べ、それが、どのように電子デバイスに影響を与えるかについて述べる。					
人工衛星による宇宙環境の計測手法(3回、栗田)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】 人工衛星による宇宙空間のプラズマ・放射線・電磁環境を計測する手法について述べる。					
人工衛星の電源(1回、小嶋)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】 人工衛星の電源システム、および、利用されるエネルギーソースについて講述する。					
人工衛星における電磁適合性(1回、小嶋)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】 人工衛星においても地上機器と同様、電磁適合性の考え方が重要である。ここでは、具体例をあげながら人工衛星において行われている電磁適合性の考え方を述べる。					
人工衛星における熱設計(1回、小嶋)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】 宇宙空間では熱を輻射でしか逃がすことができないため、人工衛星内部の温度を機器が機能するために保証する熱設計は重要である。ここでは、人工衛星の熱設計の考え方について講述する。					
人工衛星の姿勢制御(1回、小嶋)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】					
宇宙電波工学(2)へ続く					

## 宇宙電波工学(2)

人工衛星の姿勢制御方法について概説する。

宇宙開発とロケットの誕生(1回、栗田)【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】

宇宙開発では必須のテクノロジーであるロケット技術の誕生について歴史的に振り返り、技術開発研究についてもつ研究者の意識と責任について考える。

フィードバック(1回)

定期試験後のフィードバック期間に、電子メールにて質問を受け付け、回答することによりフィードバックを行う。

### [履修要件]

プラズマ物理学、電磁気学、電波工学、電子工学

### [成績評価の方法・観点]

11回以上の講義出席を必須とした上で、出席点、および、期末試験点数の合計点で評価。ただし、各点数の比率は4:6とする。(オンラインのみの講義になった場合は、変更の可能性あり。第一回目の講義で、具体的には説明する。)

### [教科書]

なし

### [参考書等]

(参考書)

なし

(関連URL)

(なし)

### [授業外学修(予習・復習)等]

講義後に、講義ノートを整理しておくこと。

(その他(オフィスアワー等))

なし

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG10 5C613 LB72			
授業科目名 <英訳>	超伝導工学 Superconductivity Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 中村 武恒 工学研究科 教授 雨宮 尚之	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
<p>超伝導は極低損失での電流輸送・磁界発生、常伝導では不可能な高磁界発生という特徴をもち、様々な電気機器を革新するポテンシャルを有している。この科目では、超伝導現象の基礎、電気・電子工学に関連した超伝導技術の応用、周辺技術、さらに超伝導技術の研究開発と将来動向も加えた内容を講述する。</p> <p>電磁気学的側面から超伝導応用の基礎となる学術について理解を深めるとともに、超伝導を題材として電磁気学の応用力を涵養することを目的とする。</p>					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・超伝導応用の基礎となる電磁現象の理解</li> <li>・超伝導応用機器を設計する際の基本的知識の習得</li> <li>・電磁気学を多様な問題に適用する力の獲得</li> </ul>					
【授業計画と内容】					
<p>以下の各項目について講述する。各項目には、履修者の理解の程度を確認しながら、【】で指示した週数を充てる。各項目・小項目の講義の順序、それぞれに充てる講義週数は固定したものではなく、担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて、講義担当者が適切に決める。全15回の講義の進め方については適宜、指示をして、履修者が予習をできるように十分配慮する。講義は基本的に英語で行う。シラバスにある日本語のテクニカルタームなどに対応する英語について予習しておくことを期待する。</p> <p>(1) 序論 (Introduction) 【1週】 (Introduction) : 超伝導工学を学ぶ上で理解しておくべき背景を概説する。</p> <p>(2) 超伝導現象の基礎 (Basics of superconducting phenomena) 【3～4週】 : 超伝導体の基礎的物理現象について、量子論や熱力学を使って講述する。</p> <p>(3) 応用の基礎となる超伝導特性 (Superconducting properties as basis of applications) 【2～3週】 : 超伝導体の具体的応用を考える上で必要な物理現象 (例えば磁束ピン止め現象など) を概説する。</p> <p>(4) 第二種超伝導体の電磁特性 (Electromagnetic phenomena in type II superconductor) 【1週】 : 磁氣的不安定性、交流損失、常伝導転移などについて理解するために必要な第二種超伝導体の電磁特性 (混合状態と臨界状態モデル、臨界電流と磁束フロー) について講述する。</p> <p>(5) 磁氣的不安定性 (Thermomagnetic instability) 【1週】 : 第二種超伝導体における基礎的な電磁現象であり、実用上も注意が必要な磁氣的不安定性について講述する。</p> <p>(6) ヒステリシス損失 (Hysteresis loss of superconductor) 【1週】 :</p>					
超伝導工学(2)へ続く					

## 超伝導工学(2)

超伝導体は交流で使ったときに発生する損失のうちでも代表的なヒステリシス損失について、モノリシック超伝導体を対象に発生機構と定量的表式について講述する。

(7) 多心線の電磁現象 (Electromagnetic phenomena in multifilament superconductor) 【2週】：  
磁気的不安定性抑制やヒステリシス損失低減のために多心化された超伝導線の電磁現象について講述する。具体的には、多心化によるヒステリシス損失低減、フィラメント間の電磁的結合と結合時定数、結合損失などについて講述する。

(8) 超伝導ケーブル (集合導体) の電磁現象 (Electromagnetic phenomena in superconducting cable (assemble conductors)) 【0.5週】：  
大電流化のために多心線や単心線を集合化した超伝導ケーブル (集合導体) では、ひとつ大きな空間スケールでの電磁現象が発現するので、これについて講述する。

(9) 超伝導線のクエンチと保護 (Quench / thermal runaway of superconductor and protection) 【1.5週】：  
極低温で使用する超伝導体に常伝導部が発生したときの振る舞いと、超伝導安定性・保護の考え方について講述する。

(10) 演習・フィードバック【1週】：  
受講者の理解度を深めるため、適時、演習やフィードバックを実施する。

受講者の興味と時間的余裕次第では、以下の項目についても講義する。

(11) 超伝導体の電磁現象の数値解析 (Numerical electromagnetic field analysis of superconductor)：  
超伝導体の交流損失の評価のために有効な数値解析について紹介する。

### [履修要件]

電磁気学  
量子力学や熱力学の基礎

### [成績評価の方法・観点]

試験を実施する。また、適宜レポートを課し、成績に反映する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)  
電気学会 『超伝導工学』

超伝導工学(3)へ続く

## 超伝導工学(3)

### [授業外学修（予習・復習）等]

数式の導出など、授業中には時間が十分とれず解説できないことについて、各自、予習・復習を行うこと。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィス・アワーについては、授業中に適宜指示する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG10 5C617 LJ72			
授業科目名 <英訳>	マイクロ波応用工学 Applied Microwave Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	生存圏研究所 教授 篠原 真毅 生存圏研究所 准教授 三谷 友彦		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火4	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>マイクロ波無線電力伝送技術を中心として、受電整流技術、無線電力伝送用のアンテナ・伝搬、マイクロ波送電制御技術、宇宙太陽発電所SPS他への様々なアプリへの応用等の講義を行う。その他、共鳴送電等其他方式の無線電力伝送、エネルギーハーベスティング技術、加熱や通信・レーダー等、マイクロ波無線電力伝送以外の応用技術についての講義も行う。【メディア授業：同時双方向型：桂・宇治】</p>					
[到達目標]					
<p>マイクロ波無線電力伝送技術を中心としたマイクロ波応用工学一般についての習熟を目指す。</p>					
[授業計画と内容]					
<p>マイクロ波工学の基礎(1回) マイクロ波工学の基礎を復習し、マイクロ波無線電力伝送の基礎を学習する。</p> <p>無線電力伝送の応用(3~4回) 宇宙太陽発電所SPS、ユビキタス電源等マイクロ波無線電力伝送の応用技術について解説する。また共鳴送電やエネルギーハーベスティング等の他方式のバッテリーレス技術を解説する。</p> <p>受電整流技術(1~2回) マイクロ波無線電力伝送用受電整流アンテナレクテナについて説明する。</p> <p>無線電力伝送用アンテナ・伝搬(5~6回) ビーム収集効率の計算手法、FDTD等複雑なビーム伝播についての計算手法について説明する。またフェーズドアレイ技術と目標追尾技術についても説明する。宇宙からの無線送電に必要なプラズマ非線形現象も説明する。</p> <p>マイクロ波送電システム(2回) 高効率半導体増幅器とマイクロ波管技術について説明する。</p> <p>通信・レーダー・加熱応用(2回) 加熱や通信・レーダー等、無線電力伝送以外の応用技術についての最新研究現状を解説する。</p> <p>各項目の講義週数は固定したものではなく、担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて、講義担当者が適切に決める。全15回の講義の仕方については適宜指示をして、履修者が予習できるように配慮する。</p>					
----- マイクロ波応用工学(2)へ続く -----					

## マイクロ波応用工学(2)

### [履修要件]

マイクロ波工学

### [成績評価の方法・観点]

レポートにより評価する。

### [教科書]

篠原真毅 『宇宙太陽発電(知識の森シリーズ)』 (オーム社) ISBN:978-4-274-21233-8

### [参考書等]

(参考書)

篠原真毅, 小紫公也 『ワイヤレス給電技術 電磁誘導・共鳴送電からマイクロ波送電まで (設計技術シリーズ)』 (科学技術出版) ISBN:978-4-904-77402-1

### [授業外学修(予習・復習)等]

教科書や参考書をよく読むこと。

### (その他(オフィスアワー等))

当該年度の授業回数に応じて一部増減することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG10 6C627 PB72			
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップM (電気) Research Internship(M)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電気工学に関する先端的な研究に取り組む。					
【到達目標】					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
【授業計画と内容】					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
【履修要件】					
<p>【実施対象 (受講対象)】 (学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原則として博士課程前後期連携教育プログラム (修士課程) を履修する学生</li> <li>2. 修士課程教育プログラム (修士課程) の学生については、指導教員の承認を得て、「その他の科目」として履修ならびに単位認定を行う。(修士課程教育プログラムでは、科目標準配当表の「ORT科目」に「研究インターンシップ」は含まれていないため)</li> </ol>					
【成績評価の方法・観点】					
<p>インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。</p> <p>【単位認定の基準】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 単位数は、2～6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。</li> <li>2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)</li> <li>3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。</li> </ol> <p>【研究インターンシップ実施計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。</li> </ol> <p>(備考)：実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。</p>					
----- 研究インターンシップM (電気) (2)へ続く -----					

研究インターンシップM (電気) (2)

[教科書]

無

[参考書等]

(参考書)

無

(関連URL)

(-)

[授業外学修(予習・復習)等]

適宜指示する

(その他(オフィスアワー等))

-

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG10 5C628 LB72				
授業科目名 <英訳>	状態方程式論 State Space Theory of Dynamical Systems	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 萩原 朋道 工学研究科 准教授 細江 陽平		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
線形定係数の状態方程式をもとにした動的システム理論について講述する。すなわち，状態方程式の概要を説明した後，可制御性・可観測性，モード分解と可制御性・可観測性の関係，システムの安定性，Kalman の正準構造分解などについて述べる。					
<b>【到達目標】</b>					
状態方程式に基づく線形システムの解析に関する基礎理論の習得を目標とする。これにより，状態方程式に基づく制御系設計を将来的に学修する上での基盤を養う。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
自動制御系と状態方程式（3～4回） 状態方程式の基礎，伝達関数との関係，ブロック線図などについて。					
システムの応答（5～6回） 遷移行列，システムの等価変換，モード分解，リアプノフの安定性などについて。					
可制御性と可観測性（5～6回） 可制御性と可観測性，モード分解と可制御性・可観測性の関係，可制御部分空間と不可観測部分空間，Kalman の正準構造分解などについて，ならびに学習到達度の確認と復習。					
各項目の講義週数は固定したのではなく，担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて，講義担当者が適切に決める。全15回の講義のしかたについては適宜指示をして，履修者が予習できるように配慮する。					
<b>【履修要件】</b>					
自動制御，線形代数学，微分積分論に関する基礎を前提とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
基本的に講述する基礎理論の理解度を問う定期試験により素点に基づく評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
特に指定なし。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特に指定なし。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義内容ならびに配布資料に沿って適宜行うことが必須（とくに復習）。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
講義プリントを配布する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG10 5C631 LB72			
授業科目名 <英訳>	制御系設計理論 Design of Control Systems		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 萩原 朋道 工学研究科 准教授 細江 陽平	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>「状態方程式論」の講義内容を基礎として、その制御系設計への応用について述べる。すなわち、状態フィードバックと極配置、オブザーバ、フィードバック制御系の構成法、サーボ条件とフィードフォワード、二乗積分評価に基づく最適制御などについて講述する。</p>					
【到達目標】					
<p>状態方程式に基づく制御系設計の基本的な考え方を理解し、レポート課題を通じた演習により実際の設計を模擬体験することで、制御系設計に関する基本的な素養を習得する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>状態フィードバックによる極配置（4～5回）          状態フィードバック，スカラー系の可制御標準形と極配置問題，多変数系の可制御標準形と極配置極配置のためのフィードバック行列の計算法，極配置と過渡応答，不可制御な極と可安定性</p> <p>オブザーバ（3～4回）          可観測標準形および可観測性の諸条件，全次元オブザーバ，最小次元オブザーバ，オブザーバの条件とオブザーバを使ったフィードバック</p> <p>フィードバック制御系の構成（2～3回）          積分補償フィードバック制御系，サーボ系の考え方，内部モデル原理，サーボ系の設計法</p> <p>2乗積分評価に基づく最適制御（3～4回）          最適レギュレータの考え方，最適レギュレータの極の位置，リッカチ方程式の解法および極配置問題との関係，ならびに学習到達度の確認と復習</p> <p>各項目の講義週数は固定したのではなく，担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて，講義担当者が適切に決める。全15回の講義のしかたについては適宜指示をして，履修者が予習できるように配慮する。</p>					
【履修要件】					
<p>「状態方程式論」の講義内容。線形代数（行列，ベクトル，固有値，等）</p>					
----- 制御系設計理論(2)へ続く -----					

## 制御系設計理論(2)

### [成績評価の方法・観点]

原則として、レポート課題（2通の予定）の絶対的な総合評価に基づく素点による。ただし、このレポート課題に対する取り組み方に問題があると判断した場合には、試験を課す可能性を完全に否定するものではない。（そのような状況は例外的であると考えているが、その必要がある場合には定期試験期間開始の2週間以上前に講義において通知すると同時に、評価方法についても別途通知する。）

### [教科書]

プリント配布

### [参考書等]

（参考書）

（関連URL）

((参考情報) <http://www-lab22.kuee.kyoto-u.ac.jp/~hagiwara/ku/matlab-octave.html> (学内から))

### [授業外学修（予習・復習）等]

講義内容ならびに配布資料に沿って適宜行うことが必須（とくに復習）。

（その他（オフィスアワー等））

講義プリントを配布する

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG10 6C643 SB72				
授業科目名 <英訳>	電気工学特別実験及演習 1 Advanced Experiments and Exercises in Electrical Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士1回生	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気工学関連の実験・演習（30回） 電気工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
適宜指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG10 6C646 SB72			
授業科目名 <英訳>	電気工学特別実験及演習 2 Advanced Experiments and Exercises in Electrical Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士2回生	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得するとともに修士学位論文を作成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気工学関連の実験・演習（30回） 電気工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
適宜指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG11 6C710 SB72			
授業科目名 <英訳>	電子工学特別実験及演習 1 Advanced Experiments and Exercises in Electronic Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士1回生	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
研究論文に関係する分野の演習・実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電子工学関連の実験・演習（30回） 電子工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG11 6C713 SB72			
授業科目名 <英訳>	電子工学特別実験及演習 2 Advanced Experiments and Exercises in Electronic Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士2回生	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
研究論文に関係する分野の演習・実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得するとともに修士学位論文を作成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電子工学関連の実験・演習（30回） 電子工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG10 5C718 PJ72			
授業科目名 <英訳>	電気工学特別研修 1 (インターン) Advanced Seminar in Electrical EngineeringI	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う					
<b>[到達目標]</b>					
電気工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気工学実習 (6回) 電気工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
適宜指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修 (予習・復習) 等]</b>					
適宜指示する					
(その他 (オフィスアワー等))					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG10 5C720 PJ72				
授業科目名 <英訳>	電気工学特別研修 2 (インターン) Advanced Seminar in Electrical EngineeringII	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
電気工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気工学実習 (6回) 電気工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
適宜指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修 (予習・復習) 等]</b>					
適宜指示する					
(その他 (オフィスアワー等))					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG11 5C800 LB52			
授業科目名 <英訳>	半導体ナノスピントロニクス Semiconductor Nanospintronics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 白石 誠司		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]					
スピントロニクスはいわゆるムーアの法則の限界を突破できるbeyond CMOSの有力な候補の1つとみなされ大きな関心を集めている研究分野である。豊かな基礎物理と応用可能性を有しており、対象とする材料も金属・半導体・絶縁体・酸化物と広範に渡る。本講義では関連する重要な基礎理論や実験手法を紹介しながら特に半導体を舞台とするナノスピントロニクスや純スピン流物性物理・トポロジカル物性の基礎と最新の話題の背景学理を理解できることを目標とする。					
[到達目標]					
半導体スピントロニクスや純スピン流の物理の基礎概念を正確に理解でき、基礎理論の理解に必要な計算テクニックや基本思想をマスターできるようになること。					
[授業計画と内容]					
イントロダクション（2回） スピンの古典論的イメージは電子の自転であるが電子は素粒子であるために大きさがなく古典論的イメージは誤りである。実はスピンは真に量子力学的自由度であるが、しかし無限小回転の生成演算子でもあるがゆえに空間回転とは関連を持つ。序章としてこのような「スピン」の特性を量子論的に議論し、さらに解析力学による半古典論からのアプローチでも同様の理解に到達できることを示す。					
相対論的量子力学とスピン軌道相互作用（5回） 半導体中でのスピン制御とスピンコヒーレンスの議論を理解するにはスピン軌道相互作用の理解が不可欠である。スピン軌道相互作用は相対論効果であるため、その理解に必要な特殊相対論の基礎（特に相対論的電磁気学）を学修し、相対論的運動方程式であるDirac方程式を導出する。その後スピン軌道相互作用をexplicitに導出しDirac方程式に絡んだトピックとしてグラフェンのスピン物性・ベリー位相（幾何学的位相でありスピントロニクスで非常に重要な概念である）を紹介する					
電気的・動力学的スピン注入と純スピン流生成の学理（6回） 半導体ナノスピントロニクスで重要な純スピン流（電荷の流れのないスピン角運動量のみの流れ）の物性と生成手法を紹介する。基礎理論の理解は非常に重要であるので、重要な論文の式の導出過程を示しながら正確な背景学理の理解に到達できることを目指す。内容はスピン拡散ドリフト方程式に基づく電気的スピン注入と輸送理論、外部磁場によるスピン操作に一例であるHanle型スピン歳差運動、磁化ダイナミクスを用いた（電流を一切用いない）スピン注入と輸送及びスピン流回路理論などである。					
最近のトピックから（2回） 最近重要なトピックとなっているトポロジカル絶縁体などスピントロニクスの最新の話題をフォローしながら、位相空間上の曲率であるBerry位相などの現象の理解に重要なKubo公式の導出とホール伝導度の計算などを行う。以上を基本的内容とするが年度によって適宜回数増減、内容の変更がありうる。					
----- 半導体ナノスピントロニクス(2)へ続く -----					

## 半導体ナノスピントロニクス(2)

### [履修要件]

学部レベルの固体物理・量子力学（簡単な解析力学を含む）の理解。更に特殊相対性理論も理解していることが望ましいので、未履修の学生は大学院講義（後期）の電磁気学特論も同時に履修すること。

### [成績評価の方法・観点]

レポートなど

### [教科書]

特に指定せず、板書・配布プリントを用いて講義する。

### [参考書等]

（参考書）

井上順一郎・伊藤博介著 『スピントロニクス』（共立出版）

宮崎照宣著 『スピントロニクス』（日刊工業新聞社）

新庄輝也著 『人工格子入門』（内田老鶴園）

朝永振一郎著 『スピンはめぐる』（みすず書房）

多々良源著 『スピントロニクス理論の基礎』（培風館）

### [授業外学修（予習・復習）等]

予習はとくに必要ないが、全般に復習は重要である。トピックに関連する論文（講義中に適宜紹介）の式のフォローを復習としてすすめるほか、計算上のテクニックや背景の物理の理解のための復習も求めたい。

### （その他（オフィスアワー等））

令和5年度からは正式にメディア講義科目とし、全15回をオンライン形式で行う。接続情報などは適宜LMSにて知らせる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG11 5C801 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電子装置特論 Charged Particle Beam Apparatus		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 後藤 康仁	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>イオンビーム装置の基本技術であるイオン発生法、イオンビーム形成法、ビーム評価法、イオンビームの輸送、およびイオンビームと固体表面相互作用について講述する。イオン注入におけるイオンのエネルギーと注入深さの関係について述べたあと、イオンビーム装置を構成する各要素の特性を説明する。最後に、学習した構成要素を組み合わせる簡単なイオン注入装置を設計する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>イオンビーム装置の詳細をイオンの発生からその操作方法・評価方法を含めて理解すること。さらには、イオンビーム装置全体の動作を理解すること。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p><b>イオンビーム装置とその応用（1回）</b>  まず、本講義の全体像について説明する。その後、真空中のイオンの諸性質について特長を述べ、イオンビーム装置とその応用について具体例をあげて説明する。</p>					
<p><b>イオンビームと固体の相互作用（2回）</b>  イオン注入を行なう高エネルギー領域を中心に、イオンと固体の相互作用について述べる。イオンが固体に対してどのようにエネルギーを与えるか、すなわちどのように減速されるかについて述べ、イオンのエネルギーと注入深さの関係について述べる。またスパッタリング現象についても述べる。</p>					
<p><b>イオンビームの性質（1回）</b>  イオンビーム装置を考える上で重要な加速電圧の概念を説明する。またイオンビーム装置の構成要素の特性を示す輸送行列の考え方を説明する。</p>					
<p><b>イオンビームの発生と輸送（3回）</b>  さまざまな種類のイオンの発生法について述べた後、イオンビーム引き出しにおいて留意する点について述べる。イオンビームの電磁界中における近軸軌道方程式を示し、そこからレンズなどの装置の輸送特性を表現する行列表示に関しても述べる。また、イオンビームの輸送に関わる物理量について説明する。</p>					
<p><b>質量分離器とエネルギー分析器、イオンの検出（3回）</b>  イオンビームの中から希望のイオン種を選別するための質量分離器の輸送行列と質量分解能について述べる。また、イオンビームのエネルギー分布を調べる各種エネルギー分析器について説明する。イオンビームの偏向、イオンの検出に関しても述べる。</p>					
<p><b>真空工学の基礎（2回）</b>  真空工学の基礎について述べ、イオンビーム装置に用いられる真空排気装置について説明する。</p>					
<p><b>イオンビーム装置の設計（2回）</b></p>					
----- 電子装置特論(2)へ続く -----					

## 電子装置特論(2)

上記の要素について簡単に復習して理解度を評価した上で、これらの要素を組み合わせる簡単なイオンビーム装置の設計を行う。

フィードバック (1回)

講義の中で実施した演習について解答を確認する。

### 【履修要件】

真空電子工学（電気電子工学科3回生配当科目）または、電磁気学等

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

1回の記述式試験（70%）および毎回の授業ごとに行う演習の提出状況（30%）により評価する。

#### 【評価基準】

上記の評価により、100点満点中、60点以上となること

### 【教科書】

授業中に指示する

後藤康仁、「電子装置特論」令和7年度版（生協桂ショップで販売します）

### 【参考書等】

（参考書）

石川順三『荷電粒子ビーム工学』（コロナ社）ISBN:978-4-339-00734-3

### 【授業外学修（予習・復習）等】

(予習) テキストは一つの章が1回の講義に対応しているので、予め目を通しておくこと。

(復習) 各講義の最後に簡単な演習を実施する。演習は提出の翌週に返却するので、内容について復習しておくこと。

### （その他（オフィスアワー等））

講義の中で毎回簡単な演習を実施します。関数電卓とレポート用紙を持参してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG11 5C803 LB72					
授業科目名 <英訳>	量子情報科学 Quantum Information Science			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	竹内 繁樹
					工学研究科	准教授	岡本 亮
				理学研究科	准教授	衛藤 雄二郎	
					非常勤講師	高島 秀聡	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
量子力学の本質的なふるまいを、直接、情報通信・処理に応用する、量子情報科学について講義する。具体的には、光の波動性と量子性の概念、量子暗号通信および量子計算の諸概念について、実験の現状と併せて論ずる。また、量子通信や量子計測についても概説する。							
<b>【到達目標】</b>							
量子暗号通信や量子コンピュータ、量子計測などの基本的な概念、ならびにそれらに関する実験について理解する。関連分野の論文を読みこなすことができることを目標とする。							
<b>【授業計画と内容】</b>							
量子情報科学基礎（3回） 最初に、講義全体を概説し、その後、量子ビット、量子ゲート、量子もつれ合いなど、基本的な事項について説明する。							
量子コンピュータ（理論）（3回） 量子計算に関して、各種量子アルゴリズムについて論ずる。							
量子コンピュータ（実験）（3回） 量子情報処理は、光子、イオントラップ、核スピンなどさまざまな物理系で研究が進められている。それらの実現方法について説明する。							
量子暗号通信と量子計測（4回） 量子暗号通信や量子計測の基本的な考え方や最近の研究動向について述べる。							
まとめ（2回） 全体をまとめるとともに、時間が許せば、量子情報科学と倫理の問題などを討論する。							
<b>【履修要件】</b>							
量子力学の基礎的な知識があれば望ましい。							
<b>【成績評価の方法・観点】</b>							
平常点（25点）、レポート（3回、各25点）により総合的に評価する。 ・原則として4回以上授業を欠席した場合には、不合格とする。 ・レポートは全回提出を必須とする。 独自の工夫が見られるものについては、高い点を与える。 評価結果として、欠席がなくレポート全回提出であっても不合格となる場合がある。							
----- 量子情報科学(2)へ続く -----							

## 量子情報科学(2)

### [教科書]

指定しない。

### [参考書等]

(参考書)

Nielsen and Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press (2000)  
竹内繁樹「量子コンピュータ」(講談社ブルーバックス)(2005)

### [授業外学修(予習・復習)等]

学際的な分野の授業ですので、初出の概念や、知らない用語などは、復習時に理解に努めるようにして下さい。

数回課す予定のレポート課題も、積極的に取り組み、かならず提出してください。

### (その他(オフィスアワー等))

授業での積極的な参加や発言を歓迎します。使用言語に関しては、履修者の状況や希望を勘案して判断します。

対面で実施します。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG11 5C810 LJ72				
授業科目名 <英訳>	半導体工学特論 Semiconductor Engineering, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 木本 恒暢		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
半導体材料や半導体デバイスの理解に必要となる，半導体物理学の基礎，応用について講義を行う					
<b>[到達目標]</b>					
半導体物理の基礎およびデバイス工学とのリンクを習得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>固体のバンド理論（2回）  固体のエネルギーバンドに関して，ほとんど自由な電子の近似，強結合近似などの計算手法，代表的な半導体のエネルギーバンド構造の特徴などについて説明する．</p> <p>キャリア輸送・散乱機構（4回）  ボルツマン輸送方程式を用いた電子の輸送解析，電気伝導について概説する．また半導体中におけるキャリアの散乱機構と移動度について説明する．</p> <p>高電界効果（3回）  高電界下におけるキャリアのドリフト，接合の絶縁破壊現象について説明する．また，強磁場下における半導体物性についても触れる．</p> <p>半導体の欠陥（2回）  半導体結晶中の欠陥（拡張欠陥，点欠陥）について，結晶学的，電子的な性質を中心に説明する．</p> <p>絶縁膜/半導体界面（3回）  金属/絶縁膜/半導体(MIS, MOS)界面の電子物性や界面欠陥について説明する．</p>					
<b>[履修要件]</b>					
学部レベルの半導体工学，量子力学の基礎					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
定期試験により評価する．					
<b>[教科書]</b>					
板書，配布プリントを中心に講義する．					
----- 半導体工学特論(2)へ続く -----					

## 半導体工学特論(2)

### [参考書等]

(参考書)

御子柴宣夫 『半導体の物理[改訂版]』 (培風館)

S. M. Sze) 『Physics of Semiconductor Devices』 (Wiley Interscience)

P.Y.Yu and M. Cardona 『Fundamentals of Semiconductors』 (Springer)

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG11 5C813 LJ72				
授業科目名 <英訳>	電子材料学特論 Electronic Materials, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 木本 恒暢		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>主要な半導体材料の基礎物性やデバイス物理について、その基礎と最近の進展を概説する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>先端電子材料の基礎物性について理解を深めると共に、材料物性、デバイス特性と関連する物理現象を習得する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Si半導体（3回）          代表的な半導体材料であるSiのバルク成長プロセスとこれに起因する材料物性について述べる。半導体結晶における欠陥の分類と性質、不純物ゲッタリングやSOI(Silicon on Insulator)についても概説する。</p> <p>太陽電池と材料（2回）          結晶Si、アモルファスSi、化合物半導体、新規材料を用いた太陽電池の特徴と課題について概説する。</p> <p>先端CMOSデバイスと材料（3回）          現在のLSIの中核を構成する微細CMOSデバイスの基本構造と性能向上の工夫を説明する。Siを中心としたCMOSデバイスへの新材料の導入についても紹介する。</p> <p>高周波デバイスと材料（3回）          高周波用途に適した半導体デバイス構造と動作原理を紹介した後、用いられる半導体材料の特徴と課題について概説する。</p> <p>電力用パワーデバイスと材料（3回）          電力変換用途に適した半導体デバイス構造と動作原理を紹介した後、用いられる半導体材料の特徴と課題について概説する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
固体物理の基礎、半導体工学					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各トピック毎に課されるレポートにより評価する。講義の出席状況も加味する。					
----- 電子材料学特論(2)へ続く -----					

電子材料学特論(2)

[教科書]

なし

[参考書等]

(参考書)

なし

[授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示する

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG11 5C819 LB72			
授業科目名 <英訳>	表面電子物性工学 Surface Electronic Properties	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 小林 圭		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]					
表面及び界面に固有な電氣的・光学的性質を理解するために、その起源となる表面の構造、電子状態を微視的立場から説明する。表面・界面の微視的構造と電子状態との相関について、またその評価方法についても講述する。					
[到達目標]					
3次元バルク材料の2次元境界としての「表面」が有するさまざまな機能・物性を、その微視的構造・性質から理解し、表面と電子材料の関りについて学習することを目的とする。					
[授業計画と内容]					
表面研究の背景（2回） 表面研究の発展，特に近年の半導体素子開発と表面科学の関わりについて講述するとともに，ナノスケール領域における表面の重要性について説明する。さらに，表面の定義，表面を特徴づける物理現象について説明する。					
表面の空間構造と電子構造（4回） 表面の空間構造，すなわち2次元ブラベー格子，表面再構成構造および表面2次構造について解説する。さらに，表面の基本電子構造を，強結合近似をもとにして理解するとともに，表面再構成と電子状態の変化の概要について講述する。					
多原子・多電子系の電子状態（5回） 表面再構成と表面電子状態との関係をより詳細に理解するために，多原子・多電子系の電子状態の近似表現について講述し，さらに電子軌道の混合と混成について，説明することで，表面構造変化と電子状態の関係を理解することを目指す。					
表面再構成における電子状態（2回） SiやGaAsなどの半導体再構成表面における電子構造について説明し，2量体化，電子移動表面軌道頂角変化などによる表面状態安定化について理解する。					
走査型プローブ顕微鏡による表面電子状態計測（1回） 実空間で表面・界面の微視的構造と電子状態との相関を計測することができる走査型プローブ顕微鏡について概説し，その研究の最前線について紹介する。					
学習到達度の確認（1回） 学習到達度を確認する。					
----- 表面電子物性工学(2)へ続く -----					

## 表面電子物性工学(2)

### 【履修要件】

電子物性，固体物理に関する基礎知識があればよい。

### 【成績評価の方法・観点】

3回程度のレポートにより評価する。

### 【教科書】

使用しない  
参考資料を適宜配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

小間篤ほか編著 『表面科学入門』（丸善）  
塚田捷 『表面物理入門』（東京大学出版会）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義ノートや配布する補足資料を整理し，講義内容を復習すること。

### （その他（オフィスアワー等））

当該年度の講義の進行に応じて講義内容の一部を省略することがある。また授業順序についても適宜変更することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG11 6C821 PB72			
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップM (電子) Research Internship(M)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電子工学に関する先端的な研究に取り組む。					
<b>[到達目標]</b>					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
<b>【実施対象 (受講対象)】</b> (学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照) 1. 原則として博士課程前後期連携教育プログラム (修士課程) を履修する学生 2. 修士課程教育プログラム (修士課程) の学生については、指導教員の承認を得て、「その他の科目」として履修ならびに単位認定を行う。(修士課程教育プログラムでは、科目標準配当表の「ORT科目」に「研究インターンシップ」は含まれていないため)					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>【単位認定の基準】</b>					
1. 単位数は、2～6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。 2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など) 3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
<b>【研究インターンシップ実施計画】</b>					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。 (備考) : 実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
----- 研究インターンシップM (電子) (2)へ続く -----					

研究インターンシップM (電子) (2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
特になし

(関連URL)

(-)

**[授業外学修 (予習・復習) 等]**

必要に応じて指示する

**(その他 (オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG11 5C825 LJ72				
授業科目名 <英訳>	量子論電子工学 Quantum Theory for Electronics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 掛谷 一弘		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
量子力学の基礎的理解をもとに、原子1個と電子1個の水素原子からはじめて、原子2個電子1個の水素分子イオン、原子2個電子2個の水素分子、と電子を1個からつぎつぎに個数を増やしていった時の電子状態の計算法を講述する。複数個の原子からなる分子モデルまでを講述する。多電子系の場合の基本的な取り扱い方を理解するため、電子の受ける相互作用として、クーロン相互作用、スピン軌道相互作用、を考える。併行してこれらの計算に必要な近似計算法を講述する。					
【到達目標】					
量子力学の基本的な理解をもとに、簡単な問題に対する近似計算ができる程度の知識と考え方を修得する。また、量子論を前提とする固体電子工学などの専門書を読みこなすだけの学力を修得する。					
【授業計画と内容】					
量子力学の復習と補習（1回） 学部で学習した量子力学の復習とこれから学習するための表記法に関する補修を行う。					
近似法（2回） 摂動法、縮退している場合の摂動法、時間に依存する摂動法、変分法について、演習問題を解きながら学習する。ここで学習した近似法がその後の講義内容に関する計算の基礎となる。					
角運動量と合成（2回） 電子準位を理解するために必要な角運動量とその合成を講述する。					
スピン軌道相互作用（1回） 多電子原子の電子準位や固体中の電子準位の詳細を理解するにはスピン軌道相互作用の理解が必須である。ここではスピン軌道相互作用の由来と記述を講述し、定量的な取り扱い方法を説明する。摂動法による計算と対角法による計算を説明する。					
多重項（1回） 多電子原子の電子準位について講述する。特に、微細構造の由来を明らかにし、クーロン相互作用、スピン軌道相互作用によって電子準位が分裂することとその大きさ、分裂数について理解する。また、こうした多電子原子の基底状態に関する経験的なフントの法則について講述する。					
ゼーマン効果（2回） 磁場中の電子準位のシフトあるいはゼーマン分裂について、摂動法による計算で説明する。磁場が弱い場合の異常ゼーマン効果、正常ゼーマン効果、強い場合のパッシュェン・バック効果、スピン軌道相互作用の取り扱いについて講述する。					
ハートリー・フォック方程式（2回） 多電子原子の電子準位の計算について、平均場自己無撞着法によるハートリー法、ハートリー・フ					
量子論電子工学(2)へ続く					

## 量子論電子工学(2)

フォック法、ハートリー・フォック・スレーター法について講述する。

### 分子モデル(2回)

2原子分子の場合における、原子価結合法、分子軌道法について講述し、水素分子イオン、水素分子の電子準位すなわち結合エネルギー、結合距離について説明する。また、分子の結合の種類、混成軌道について講述する。

### 結晶場と磁性(2回)

結晶中における原子の電子軌道について、結晶電場から説明する。また、ハイゼンベルグの有効ハミルトニアンを導入し、物質の常磁性と電子相関について概説する。

### 【履修要件】

量子力学の基本(シュレーディンガー方程式、1次元ポテンシャル問題、期待値の概念など)

### 【成績評価の方法・観点】

レポート

### 【教科書】

原康夫 『量子力学』(岩波書店) ISBN:4000079255

岡崎誠 『物質の量子力学』(岩波書店) ISBN:4000079263

### 【参考書等】

(参考書)

J.J. サクライ 『現代の量子力学』(吉岡書店) ISBN:4842703644

J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics (Addison Wesley Longman)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

演習問題を出しますが、自主的に進めてください。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG11 5C830 LB72			
授業科目名 <英訳>	量子計測工学 Quantum measurement	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 杉山 和彦		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
量子現象を利用した精密計測技術の例として, 現在もっとも小さな不確かさが得られる計測技術である周波数標準を取り上げ, その原理, 評価方法などについて説明する.					
【到達目標】					
精密計測の世界が, 物理学を基礎として最先端の科学技術を結集して成り立っていることを理解する.					
【授業計画と内容】					
<p>イントロ, 時間計測の原理 (1回) 再現性の公理と動力学モデルによる時間計測</p> <p>原子周波数標準の基礎 (2.5回) 原子の準位とそのエネルギーシフト, 高分解能分光法と高感度検出法</p> <p>セシウム原子周波数標準と原子干渉計 (2.5回) ラムゼー共鳴法の原理, 原子干渉計としての解釈</p> <p>周波数標準の性能: 評価尺度と理論限界 (2回) アラン分散による周波数安定度評価の原理, 周波数安定度の理論限界</p> <p>雑音について (2回) 非干渉性信号の扱い方, 多くの測定で理想的な雑音レベルとされるショット雑音の大きさ</p> <p>時間と相対性原理 (3回) 特殊相対論と一般相対論が時間計測に与える影響</p> <p>その他 (1回) 時間があれば, メーザーやレーザーの周波数雑音について, レーザー冷却, 光時計など</p> <p>学習到達度の評価 (1回)</p>					
【履修要件】					
物理学(特に量子力学)と電気回路(線形システムを含む)の基礎. 電気電子工学科卒業のレベルであれば十分です.					
【成績評価の方法・観点】					
【評価方法】 レポート (初回と講義終了時, 計2回).					
----- 量子計測工学(2)へ続く -----					

## 量子計測工学(2)

### 【評価方針】

到達目標について、工学部の成績評価の方針にしたがって評価する。

### 【教科書】

必要に応じて講義ノートをLMSにアップロードします。

### 【参考書等】

(参考書)

C. Audoin and B. Guinot 『The Measurement of Time』 (Cambridge University Press) ISBN:0521003970

(このテーマとしてよい本です。興味を持った人には購入をお勧めします。)

北野正雄 『電子回路の基礎』 (レイメイ社) (学部講義「電子回路」の教科書。雑音について講義するときには持参すること。)

(関連URL)

<https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/portal/site/2026-210-C830-000>(LMSにあります。このアドレスでアクセスできない場合は<https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/portal>から探してください。)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

講義で分からないことがあったら、予習・復習をお願いします。

(その他(オフィスアワー等))

居室(A1-124号室)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG11 5C846 PJ72				
授業科目名 <英訳>	電子工学特別研修 1 (インターン) Advanced Seminar in Electronic Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電子工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
電子工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電子工学実習 (6回) 電子工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修 (予習・復習) 等]</b>					
必要に応じて指示する					
<b>(その他 (オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG11 5C848 PJ72				
授業科目名 <英訳>	電子工学特別研修 2 (インターン) Advanced Seminar in Electronic Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電子工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う					
<b>[到達目標]</b>					
電子工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電子工学実習 (6回) 電子工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修 (予習・復習) 等]</b>					
必要に応じて指示する					
<b>(その他 (オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG11 5C851 LJ72			
授業科目名 <英訳>	電気伝導 Electrical Conduction in Condensed Matter	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 エネルギー科学研究科 教授	米澤 進吾 土井 俊哉	
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>固体（特に金属・半導体・超伝導体）における電気伝導について古典論から量子論にわたって説明します。固体中の電子の振る舞いを自由電子モデルやバンド理論で理解したのち、電気伝導を記述するボルツマン方程式を用いて、金属や半導体における電気伝導を理解します。また、超伝導の重要事項を説明し、それらを超伝導の基礎理論から理解することを目指します。</p>					
【到達目標】					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 半導体や金属における電気伝導現象を量子力学を用いて説明できるようになる。</li> <li>2. 超伝導物質および超伝導現象について系統的な知識を得て、それらを説明する理論を知る。</li> <li>3. 本格的な固体物理の教科書、特に伝導現象や超伝導のテキストが読めるようになる。</li> </ol>					
【授業計画と内容】					
<p>本講義は複数キャンパスの教員と学生が参加するため、全回をメディア授業として行う。ただし、前半（土井担当分）のうち6回は吉田で、後半（米澤担当分）のうち6回は桂で、それぞれ教室において講義を行い、それを他のキャンパスの学生向けにオンライン配信する。講義が行われているキャンパスの学生は教室での授業に出席し、それ以外のキャンパスの学生はオンライン配信を視聴する。オンライン配信の視聴方法は追って指示する。なお、上記以外の授業（土井1回分、米澤2回分）は完全オンラインでの実施とする。</p>					
<p>(1) 量子力学の基礎と水素原子モデル【2回】（土井）【メディア授業：同時双方向型】： 量子力学を簡単に復習し、水素原子および水素以外の原子中の電子の状態（エネルギー、空間分布など）について説明する。</p>					
<p>(2) 自由電子フェルミ気体【3回】（土井）【メディア授業：同時双方向型】： 理想フェルミ気体としての自由電子模型を説明する。そして、金属の電気伝導、電子比熱、ホール効果について概説する。</p>					
<p>(3) エネルギーバンド【2回】（土井）【メディア授業：同時双方向型】： 固体結晶中の電子のエネルギーがバンド構造をとることを導き、導電体、半導体、絶縁体のバンド構造と電気伝導について説明する。</p>					
<p>(4) 金属・半導体の電気伝導【4回】（米澤）【メディア授業：同時双方向型】： 電気伝導現象を記述するボルツマン方程式を解説する。ボルツマン方程式を用いて電気伝導と散乱時間の関係を導出し、金属および半導体における抵抗率の温度依存性を議論する。</p>					
<p>(5) 超伝導【3回】（米澤）【メディア授業：同時双方向型】： 超伝導現象について、マイスナー効果などの基本的事項を説明する。可能であれば、超伝導の磁気浮上デモ実験を行い、超伝導の不思議さを体感する。また、ロンドン理論やギンツブルグ=ランダウ（GL）理論について概説し、位相とベクトルポテンシャルの関係や、第二種超伝導体における磁束量子化などの重要事項について説明する。また、超伝導の微視的基礎理論であるバーディーン</p>					
電気伝導(2)へ続く					

## 電気伝導(2)

＝クーパー＝シュリーファー（BCS）理論を概説する。

(6)フィードバック授業【1回】（米澤）【メディア授業：同時双方向型】：  
学習内容を小テスト、期末試験の講評などで確認する。

### 【履修要件】

電磁気学、統計物理学、物性デバイス基礎論を受講しておくことが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

試験および小レポート（試験95%、小レポート5%）

#### 【合格基準】

1回の記述式試験の成績と数回の小レポートの成績を上述の割合で加算し、100点満点中、60点以上となること。

成績評点は素点評価とする。

### 【教科書】

C. Kittel 『Introduction to Solid State Physics, Global Edition, 8th Edition』（Wiley）ISBN:978-1-119-45416-8

キッテル 『固体物理学入門 第8版 上下』（丸善）ISBN:978-4-621-07653-8 / 978-4-621-07654-5

### 【参考書等】

（参考書）

矢口裕之 『初歩から学ぶ固体物理学』（講談社）ISBN:978-4-06-153294-6

田沼静一 『電子伝導の物理』（裳華房）ISBN:978-4-7853-2914-3

Ashcroft-Mermin 『Solid State Physics』（Thomson Learning）ISBN:978-0030839931

鈴木実 『固体物性と電気伝導』（森北出版）ISBN:978-4-627-15601-2

イバツハ・リュート 『固体物理学 原書4版』（丸善出版）ISBN:978-4-621-30723-6

（関連URL）

（設置の際は、講義で告知する予定。）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

授業に臨むまでに、当該部分の予習をしておくことが好ましい。

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	知能的デザイン工学 Intelligent Design Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 浅野 卓 工学研究科 特定教授 久門 尚史	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>現実世界の材料・デバイス・システムは多くの設計パラメータをもち、また満たすべき性能も複数にわたるうえ、それらの関係も容易には求めることができない場合が多い。このような複雑な対象において不完全ながらもより良い設計を探索していくための基本的な考え方を説明し、またベイズ統計や進化モデル、深層学習モデルなどの知能的情報技術を援用しつつ実際に最適化を行う手法を講述し、その実装を含めた演習も行う。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>非常に大きな設計自由度をもち、複数の性能を満たすことを要求される系を自動的に設計する手法について理解を深める。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動最適化の概要-その利点と限界-(1回)</li> <li>・目的関数・正則化・不確実性、次元の呪い(1回)</li> <li>・深層学習モデルを用いた探索(1回)</li> <li>・ベイズ探索(1回)</li> <li>・共分散行列適応進化戦略(1回)</li> <li>・融合探索法(1回)</li> <li>・探索手法の実装と自動化の演習(2回)</li> <li>・順問題と逆問題(1回)：問題の定式化についてモデルとともに説明する。</li> <li>・ニューラルネットワークによる表現(1回)：問題に対応するニューラルネットワークによる定式化と解法について説明する。</li> <li>・線形フィルタと畳み込み(1回)：対象のもつ構造に対応した層の構成について説明する</li> <li>・非線形性(1回)：非線形性に対する考え方について説明する</li> <li>・逆誤差伝搬と深層化(1回)：学習のダイナミクスについて説明する。</li> <li>・回路設計への応用(1回)：ニューラルネットワークを用いた設計手法について説明する。</li> <li>・学習到達度の確認(1回)</li> </ul>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
レポートもしくは試験により評価する。					
----- 知能的デザイン工学(2)へ続く -----					

## 知能的デザイン工学(2)

### [教科書]

授業中に指示する

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業中に指示する

### (その他(オフィスアワー等))

メディア講義科目とし、全15回をオンライン形式で行う。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	デジタル・グリーン理工学の俯瞰と展望 Overview and Prospect of Digital and Green Science and Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 特定教授 特定教授	吉井 和佳 浅野 卓 久門 尚史
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
気候変動問題をはじめとする環境問題に取り組むための俯瞰的な知識を涵養するとともに、世界の動向も含めたデジタル・グリーン理工学分野の将来展望に関する知識を身に着ける。					
【到達目標】					
デジタル・グリーン理工学分野において実務経験者や研究者の生の声を聴いて、デジタル・グリーンの俯瞰と展望について理解を深めるとともに、この分野の魅力や面白さを習得する。					
【授業計画と内容】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ デジタル・グリーン理工学分野の俯瞰と展望ガイダンス（1回）： 久門 尚史</li> <li>・ 熱輻射の原理および地球の温度との関係（2回）： 浅野 卓</li> <li>・ 過去を知るためのものさし - 水月湖の年縞と放射性炭素年代測定 - （1回）： 山田 圭太郎</li> <li>・ 気候はなぜ変化するのか？ - 気候変動とミランコビッチサイクル - （1回）： 山田 圭太郎</li> <li>・ 太陽光発電デバイスの基礎と展望（1回）： 齋 均</li> <li>・ 放射冷却の地球冷却効果と受動的冷却技術の将来展望（1回）： 末光 真大</li> <li>・ 分散型電源・蓄電池を含む電力分野の最近の動向と将来展望（3回）： 緒方 司郎</li> <li>・ Transformer・拡散モデルに基づくデータ処理・生成（2回）： 吉井 和佳</li> <li>・ カーボンニュートラルを支えるテクノロジーとビジネス 工学から社会実装へ（1回）： 上田 嘉紀</li> <li>・ 激動のモビリティ分野の最前線から見える世界（1回）： 伊藤 慎介</li> </ul>					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
各講義の出欠状況ならびにレポート採点によって評価を行う。					
【教科書】					
授業中に指示する					
【参考書等】					
（参考書） 授業中に紹介する					
【授業外学修（予習・復習）等】					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	データ駆動型エネルギー工学 Data-Driven Energy Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 薄 良彦		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>本授業では、現実世界の複雑システムを時系列データの活用により解析・設計するための方法論とそのエネルギー工学への応用について述べる。具体的には、時系列データから動的システムをモデリングするための、システム同定の理論および作用素論的力学系の理論を述べるとともに、それらの電力ネットワークや電力変換回路などのエネルギーシステムへの応用について述べる。本授業では、基礎理論の理解に加えて、実際のデータを用いた演習により、理論を応用する能力を習得することを目的とする。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>時系列データより線形・非線形システムを同定する理論と技法を習得するとともに、電力ネットワークや電力変換回路といった実応用の工学システムについても理解を深める。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>全体説明(1回)：講義の全体構成と到達目標について説明する。</p> <p>システム同定の理論と演習(4回)：線形システムをデータから同定するための理論について、演習を交えて学習する。</p> <p>作用素論的力学系の理論と演習(4-5回)：非線形システムのデータからの同定を目標として、クーブマン作用素およびペロン・フロベニウス作用素をベースとした非線形力学系の作用素理論について、演習を交えて学習する。</p> <p>エネルギー工学への応用(4-5回)：これまで学んだ理論の実応用として、電力変換回路および電力ネットワークのデータ駆動型技術を学習する。</p> <p>習熟度の確認(1回)</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>学部レベルの状態方程式・常微分方程式の定性的理論に関する理解。大学院講義(前期)の「状態方程式論」「電気数学特論」を履修していることが望ましい。</p>					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>講義への貢献度ならびにレポートの内容に基づき評価する。</p>					
----- データ駆動型エネルギー工学(2)へ続く -----					

## データ駆動型エネルギー工学(2)

### [教科書]

指定しない。以下を含めて、講義中に書籍，文献を適宜紹介する。

### [参考書等]

(参考書)

足立修一 『システム同定の基礎』 (東京電機大学出版局, 2009) ISBN:978-4501114800

薄良彦 『クーブマン解析』 (森北出版, 2025) ISBN:978-4-627-09731-5

### [授業外学修(予習・復習)等]

理論を各自復習することは重要である。

### (その他(オフィスアワー等))

メディア講義科目とし、全15回をオンライン形式で行う。接続情報などは適宜LMSにて知らせる。板書や資料作成は英語で提供され、講義は日本語または英語で行われる。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光量子情報デバイス工学 Quantum Optoelectronics Information Devices		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 浅野 卓	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火4	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
<p>光と電子の相互作用の系統的な解析を行う手法を説明し、その相互作用の制御方法を解説する。まず外部環境との相互作用による緩和過程も含めて量子系の時間発展を取り扱う手法として密度行列を説明する。単純化した電子系の光応答を計算し、光の吸収係数やゲインを求める方法に加えて、2次高調波発生や2光子吸収、差周波生成、電気光学効果等を計算する手法を示す。さらに、パラメトリックダウンコンバージョンや四光波混合等の単一光子生成において重要な過程について議論する。つぎに、より現実的なモデルとして半導体中の電子系を考え、そのバンド構造や状態密度を解説し、それを量子構造によって制御することで、吸収係数やゲインを制御できることを説明する。さらに、微小共振器等によって光子系を制御することでも、光と電子の相互作用の制御が可能であり、自然放出レートの増強や電子光子強結合状態の形成などが可能なことを示す。最後に、これらの光非線形効果や共振器増強自然放出等で生成された単一光子の識別不能性を定量的に取り扱う手法を説明する。</p>					
【到達目標】					
<p>量子構造における光吸収係数・ゲインや屈折率の計算を行う方法を習得する。 純位相緩和について理解する。 非線形応答も含めて光と電子との相互作用について理解する。 自然放出の制御方法を理解する。 単一光子の識別不能性の定量的な扱いについて理解する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>1．イントロダクション(1回) 光量子デバイス工学の学問的背景について述べる。</p> <p>2－1．電子・光の相互作用の解析法(3回) 量子力学の基礎の復習を行ったのち、2準位電子系と光の相互作用について述べる。密度行列理論の必要性の説明とその導出を行ったのち、これが純粋状態と混合状態の双方を表しうることを示す。また外部環境との相互作用によって生じうる緩和過程に関して、エネルギー緩和と純位相緩和の違いを、物理モデルからの導出を通して解説する。これにより、緩和過程も含めた量子系の時間変化を密度行列を用いて記述する方法を導出する。</p> <p>2－2．単純化した電子系モデルの光応答の計算(3回) 2準位電子系と古典的な定常光との相互作用において、電子系を記述する密度行列の定常応答を導出し、入射光電界に対する線形応答から複素誘電率および吸収(ゲイン)係数や屈折率の変化を計算する方法を解説する。さらに入射光電界に対する高次の応答について計算を行い、吸収・ゲイン飽和を解説する。続いて、電子系を3準位に拡張し、拡張によって初めて生じうる2次高調波発生、差周波発生、電気光学効果、2光子吸収、パラメトリックダウンコンバージョン、四光波混合等の光非線形応答の原理と計算方法を解説する。</p> <p>3．電子系の制御と電子・光の相互作用(3回)</p>					
光量子情報デバイス工学(2)へ続く					

## 光量子情報デバイス工学(2)

半導体量子井戸における電子と光の相互作用を説明する。まず半導体のバンド構造および量子井戸におけるバンド構造について解説する。そして状態密度を考慮した積算による複素誘電率の計算方法を述べる。サブバンド間遷移について吸収スペクトルと偏光特性を示した後、バンド間遷移における吸収スペクトルと偏光特性に関して解説する。

### 4．光子の制御と電子・光の相互作用（4回）

光子の状態制御に基づく、自然放出光制御に関して述べる。まず、光子系を量子状態として記述して、相互作用する電子・光子系を全体として取り扱い、密度行列を用いてその時間変化を記述する考え方について解説する。そしてこれに基づき、自由空間における2準位電子系の自然放出レートの導出を行う。つぎに、微小共振器の単一モードと2準位電子系が相互作用した際の、自然放出レートの増強や、電子・光子強結合状態の形成について、密度行列を用いた計算を行い、その物理を議論する。最後に、単一光子の識別不能性を定量的に取り扱う手法を説明し、2準位電子系から生成された単一光子と、光非線形光学的に生成された伝令付き単一光子の違いについても議論する。

### 5．学習到達度の確認(1回)

学習到達度を確認する。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

レポートにより評価する。

### 【教科書】

ノート講義スタイルとする。適宜、参考資料を配布して講義する。

### 【参考書等】

（参考書）

Murray Sargent III, Marlan O. Scully, Willis E. Lamb, Jr. 『Laser Physics』（Westview Press）ISBN: 9780201069037

### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じて指示する。

（その他（オフィスアワー等））

メディア講義科目とし、全15回をオンライン形式で行う。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	機械学習のためのネットワーク数理 Network Science for Machine Learning	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 久門 尚史		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
本授業では、電気電子工学の基礎となる電気回路の考え方を基本として、ネットワーク構造を扱ううえで重要な概念について述べる。具体的には、ネットワーク上のダイナミクスの考え方や、ネットワーク上のデータを扱うグラフ信号処理、ニューラルネットワークのダイナミクスなどについて講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
ネットワーク構造をもつ対象に対する数理的手法について習得するとともに、その応用に関する理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体説明（1回）：講義の全体構成と到達目標について説明する。</li> <li>・グラフとラプラシアン（2回）：ネットワークを扱う基礎事項について説明する。</li> <li>・電気回路と電磁気学（2回）：ネットワークの考え方のもととなる電気回路や電磁気学について説明する。</li> <li>・ネットワークダイナミクス（4回）：ネットワーク上のダイナミクスについて説明する。</li> <li>・グラフ信号処理（2回）：グラフ上の信号を扱う手法について説明する。</li> <li>・ニューラルネットワーク（1回）：ニューラルネットワークの基礎を説明する。</li> <li>・グラフニューラルネットワーク（2回）：ネットワーク構造の機械学習について説明する。</li> <li>・習熟度の確認（1回）</li> </ul>					
<b>[履修要件]</b>					
電気回路に関する基礎事項について内容を理解していること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
講義への貢献度ならびにレポートの内容に基づき評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
理論を各自復習することが必要である。					
（その他（オフィスアワー等））					
メディア講義科目とし、全15回をオンライン形式で行う。 オフィスアワーは特に設けないが、適宜質問などには対応する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光量子情報科学の基礎 Fundamentals of Quantum Optoelectronics Information Science	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 特定教授 船戸 充		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火4	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
<p>光量子情報科学の基礎として、光と物質の相互作用の古典論と半古典論を開講する。物質の光学的性質を理解するための基礎として、原子・分子のエネルギー状態と光学遷移過程について述べ、これをもとに原子・分子スペクトルの概要を説明する。コヒーレントな光学遷移過程が量子コンピュータへの応用の可能性をもっていることを指摘する。また、半導体における基本的な光学遷移過程と光物性評価の手法についても後述する。</p>					
【到達目標】					
光と物質の相互作用を半古典的に理解し、その応用とリンクする					
【授業計画と内容】					
<p>イントロダクション(1～2回) 光を用いた情報技術には、古典的な光通信や情報ディスプレイから、量子効果を利用した量子情報処理など多岐にわたった技術があり、現在利用あるいは研究が進められている。最近の技術を俯瞰し、基礎的な光工学を学ぶ動機付けとする。</p> <p>光と物質の相互作用の古典論(2～3回) マクスウェル方程式をもとに、物質中での光伝搬を記述する。さらに、その伝搬特性を決める物性定数を古典的なモデルから求める。</p> <p>光と物質の相互作用の半古典論(6～7回) 物質中のエネルギー準位のみを量子化し、光を電磁場と考えた場合の、両者の相互作用の理論を記述する。電磁場が存在する場合のハミルトニアンをラグランジュ方程式から導出し、それを用いた光学遷移確率の定式化を図る。それにより準位間のコヒーレントな光吸収と放出が、量子ビットとして利用ができるラビ振動を引き起こすことを示す。</p> <p>原子・分子のエネルギー状態と光学遷移過程(3～4回) 物質中の量子化されたエネルギー準位の例として、水素原子における波動関数とエネルギー準位を導出し、準位間の光学遷移確率に関して考察する。さらに、2電子系に関しても同様の考察を行う。</p> <p>学習到達度の確認(1回) 学習到達度を確認する</p>					
【履修要件】					
電磁気学，基礎量子力学，光工学					
----- 光量子情報科学の基礎(2)へ続く -----					

## 光量子情報科学の基礎(2)

### [成績評価の方法・観点]

期末にレポート試験を実施し、100点満点中60点以上で合格とする。

### [教科書]

プリント配布

### [参考書等]

(参考書)

小出昭一郎 『量子力学(I), 量子力学(II)』 (裳華房)

上村 滉・山本貴博 『基礎からの量子力学』 (裳華房)

齋木敏治・戸田泰則 『光物性入門-物質の性質を知ろう』 (朝倉書店)

江馬一弘 『光物理学の基礎-物質中の光の振る舞い-』 (朝倉書店)

Mark Fox著, 木村達也 訳 『量子光学』 (丸善出版)

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示する

### (その他(オフィスアワー等))

メディア講義科目とし、全15回をオンライン形式で行う。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	デジタル・グリーン領域特別研修 1 Advanced Training in Field of Digital and Green Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。基本的には所属する領域とは別の領域の研究テーマを選択する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
デジタル・グリーン理工学実習（6回） 電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。本授業は各研究室にて実習を実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】 デジタル・グリーン領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	デジタル・グリーン領域特別研修2 Advanced Training in Field of Digital and Green Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。基本的には所属する領域とは別の領域の研究テーマを選択する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
デジタル・グリーン理工学実習（6回） 電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。本授業は各研究室にて実習を実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】 デジタル・グリーン領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光・電子・量子領域特別研修 1 Advanced Training in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。基本的には所属する領域とは別の領域の研究テーマを選択する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
光・電子・量子理工学実習（6回） 電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。本授業は各研究室にて実習を実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】光・電子・量子領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光・電子・量子領域特別研修2 Advanced Training in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
[到達目標]					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。基本的には所属する領域とは別の領域の研究テーマを選択する。					
[授業計画と内容]					
光・電子・量子理工学実習（6回） 電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。本授業は各研究室にて実習を実施する。					
[履修要件]					
【実施対象（受講対象）】光・電子・量子領域に所属する学生					
[成績評価の方法・観点]					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
[教科書]					
授業中に指示する					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	電気・システム・生体工学領域特別研修 1 Advanced Training in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。基本的には所属する領域とは別の領域の研究テーマを選択する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気・システム・生体工学実習（6回） 電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。本授業は各研究室にて実習を実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】電気・システム・生体工学領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	電気・システム・生体工学領域特別研修2 Advanced Training in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。基本的には所属する領域とは別の領域の研究テーマを選択する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気・システム・生体工学実習（6回） 電気電子デジタル理工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。本授業は各研究室にて実習を実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】電気・システム・生体工学領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	デジタル・グリーン領域特別実験及演習 1 Advanced Experiments and Exercises in Field of Digital and Green Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
[到達目標]					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
[授業計画と内容]					
デジタル・グリーン領域関連の実験・演習（30回） デジタル・グリーン領域に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
[履修要件]					
【実施対象（受講対象）】 デジタル・グリーン領域に所属する学生					
[成績評価の方法・観点]					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
[教科書]					
授業中に指示する					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	デジタル・グリーン領域特別実験及演習2 Advanced Experiments and Exercises in Field of Digital and Green Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
[到達目標]					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
[授業計画と内容]					
デジタル・グリーン領域関連の実験・演習（30回） デジタル・グリーン領域に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
[履修要件]					
【実施対象（受講対象）】 デジタル・グリーン領域に所属する学生					
[成績評価の方法・観点]					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
[教科書]					
授業中に指示する					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光・電子・量子領域特別実験及演習 1 Advanced Experiments and Exercises in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
光・電子・量子領域関連の実験・演習（30回） 光・電子・量子領域に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】光・電子・量子領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光・電子・量子領域特別実験及演習2 Advanced Experiments and Exercises in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
[到達目標]					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
[授業計画と内容]					
光・電子・量子領域関連の実験・演習（30回） 光・電子・量子領域に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
[履修要件]					
【実施対象（受講対象）】光・電子・量子領域に所属する学生					
[成績評価の方法・観点]					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
[教科書]					
授業中に指示する					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	電気・システム・生体工学領域特別実験及演習 1 Advanced Experiments and Exercises in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
[到達目標]					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
[授業計画と内容]					
電気・システム・生体工学領域関連の実験・演習（30回） 電気・システム・生体工学領域に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
[履修要件]					
【実施対象（受講対象）】電気・システム・生体工学領域に所属する学生					
[成績評価の方法・観点]					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
[教科書]					
授業中に指示する					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	電気・システム・生体工学領域特別実験及演習2 Advanced Experiments and Exercises in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う。					
[到達目標]					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
[授業計画と内容]					
電気・システム・生体工学領域関連の実験・演習（30回） 電気・システム・生体工学領域に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
[履修要件]					
【実施対象（受講対象）】電気・システム・生体工学領域に所属する学生					
[成績評価の方法・観点]					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
[教科書]					
授業中に指示する					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	デジタル・グリーン領域特別セミナー Advanced Seminar in Field of Digital and Green Science and Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
デジタル・グリーン領域における理論と工学技術についてのトピックスを取り上げ、幅広い立場から解説と討論を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
デジタル・グリーン領域に関するセミナー（30回） デジタル・グリーン領域に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】 デジタル・グリーン領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
課題に対する理解度・実施状況に基づき、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光・電子・量子領域特別セミナー Advanced Seminar in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
光・電子・量子領域における理論と工学技術についてのトピックスを取り上げ、幅広い立場から解説と討論を行う。					
【到達目標】					
研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
【授業計画と内容】					
光・電子・量子領域に関するセミナー（30回） 光・電子・量子領域に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
課題に対する理解度・実施状況に基づき、複数の教員で評価する。					
【教科書】					
授業中に指示する					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	電気・システム・生体工学領域特別セミナー Advanced Seminar in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気・システム・生体工学領域における理論と工学技術についてのトピックスを取り上げ、幅広い立場から解説と討論を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気・システム・生体工学領域に関するセミナー（30回） 電気・システム・生体工学領域に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
課題に対する理解度・実施状況に基づき、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	デジタル・グリーン領域特別演習1 Advanced Exercises in Field of Digital and Green Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
デジタル・グリーンに関わる学問領域を基礎に置き、電気電子デジタル理工学の広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
[到達目標]					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
[授業計画と内容]					
デジタル・グリーン領域に関するセミナー（15回） デジタル・グリーン領域に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
[履修要件]					
【実施対象（受講対象）】デジタル・グリーン領域に所属する学生					
[成績評価の方法・観点]					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
[教科書]					
未定					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
必要に応じて指示					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	デジタル・グリーン領域特別演習 2 Advanced Exercises in Field of Digital and Green Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
デジタル・グリーンに関わる学問領域を基礎に置き、電気電子デジタル理工学の広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
[到達目標]					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
[授業計画と内容]					
デジタル・グリーン領域に関するセミナー（15回） デジタル・グリーン領域に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
[履修要件]					
【実施対象（受講対象）】デジタル・グリーン領域に所属する学生					
[成績評価の方法・観点]					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
[教科書]					
未定					
[参考書等]					
（参考書）					
[授業外学修（予習・復習）等]					
必要に応じて指示					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光・電子・量子領域特別演習 1 Advanced Exercises in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
光・電子・量子に関わる学問領域を基礎に置き、電気電子デジタル理工学の広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
光・電子・量子領域に関するセミナー（15回） 光・電子・量子領域に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】光・電子・量子領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光・電子・量子領域特別演習2 Advanced Exercises in Field of Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
光・電子・量子に関わる学問領域を基礎に置き、電気電子デジタル理工学の広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
光・電子・量子領域に関するセミナー（15回） 光・電子・量子領域に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】光・電子・量子領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	電気・システム・生体工学領域特別演習1 Advanced Training in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
電気・システム・生体工学に関わる学問領域を基礎に置き、電気電子デジタル理工学の広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
【到達目標】					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
【授業計画と内容】					
電気・システム・生体工学領域に関するセミナー（15回） 電気・システム・生体工学領域に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
【履修要件】					
【実施対象（受講対象）】電気・システム・生体工学領域に所属する学生					
【成績評価の方法・観点】					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【教科書】					
未定					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
必要に応じて指示					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	電気・システム・生体工学領域特別演習2 Advanced Training in Field of Electrical, Systems, and Biomedical Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
電気・システム・生体工学に関わる学問領域を基礎に置き、電気電子デジタル理工学の広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気・システム・生体工学領域に関するセミナー（15回） 電気・システム・生体工学領域に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象（受講対象）】電気・システム・生体工学領域に所属する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップD (デジタル・グリーン領域) Research Internship (D) (Digital and Green Science and Engineering)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電気電子デジタル理工学に関する先端的な研究に取り組む。					
<b>【到達目標】</b>					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
<b>【履修要件】</b>					
【実施対象 (受講対象)】 (学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照) 原則として博士課程前後期連携教育プログラム (博士後期課程) を履修する学生					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>【単位認定の基準】</b>					
1. 単位数は、2～6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
<b>【研究インターンシップ実施計画】</b>					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考) : 実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
----- 研究インターンシップD (デジタル・グリーン領域) (2)へ続く -----					

研究インターンシップD(デジタル・グリーン領域)(2)

**[参考書等]**

(参考書)

無

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップD(光・電子・量子領域) Research Internship (D) (Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電気電子デジタル理工学に関する先端的な研究に取り組む。					
<b>【到達目標】</b>					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
<b>【履修要件】</b>					
【実施対象(受講対象)】(学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照)原則として博士課程前後期連携教育プログラム(博士後期課程)を履修する学生					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>【単位認定の基準】</b>					
1. 単位数は、2~6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
<b>【研究インターンシップ実施計画】</b>					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考): 実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
----- 研究インターンシップD(光・電子・量子領域)(2)へ続く -----					

研究インターンシップD(光・電子・量子領域)(2)

**[参考書等]**

(参考書)

無

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップD (電気・システム・生体工学領域) Research Internship (D) (Electrical, Systems, and Biomedical Engineering)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電気電子デジタル理工学に関する先端的な研究に取り組む。					
<b>【到達目標】</b>					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
<b>【履修要件】</b>					
【実施対象 (受講対象)】 (学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照) 原則として博士課程前後期連携教育プログラム (博士後期課程) を履修する学生					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>【単位認定の基準】</b>					
1. 単位数は、2～6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
<b>【研究インターンシップ実施計画】</b>					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考) : 実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
----- 研究インターンシップD (電気・システム・生体工学領域) (2)へ続く -----					

研究インターンシップD(電気・システム・生体工学領域)(2)

**[参考書等]**

(参考書)

無

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップM (デジタル・グリーン領域) Research Internship (M) (Digital and Green Science and Engineering)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電気工学に関する先端的な研究に取り組む。					
<b>【到達目標】</b>					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
<b>【履修要件】</b>					
<b>【実施対象（受講対象）】</b> （学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照） 1. 原則として博士課程前後期連携教育プログラム（修士課程）を履修する学生 2. 修士課程教育プログラム（修士課程）の学生については、指導教員の承認を得て、「その他の科目」として履修ならびに単位認定を行う。（修士課程教育プログラムでは、科目標準配当表の「ORT科目」に「研究インターンシップ」は含まれていないため）					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>【単位認定の基準】</b>					
1. 単位数は、2～6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。 2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。（共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など） 3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
<b>【研究インターンシップ実施計画】</b>					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。 （備考）：実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
----- 研究インターンシップM (デジタル・グリーン領域) (2)へ続く -----					

研究インターンシップM(デジタル・グリーン領域)(2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
無

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップM(光・電子・量子領域) Research Internship (M) (Photonic, Electronic, and Quantum Science and Engineering)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電気工学に関する先端的な研究に取り組む。					
【到達目標】					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
【授業計画と内容】					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
【履修要件】					
【実施対象(受講対象)】(学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照)					
1. 原則として博士課程前後期連携教育プログラム(修士課程)を履修する学生					
2. 修士課程教育プログラム(修士課程)の学生については、指導教員の承認を得て、「その他の科目」として履修ならびに単位認定を行う。(修士課程教育プログラムでは、科目標準配当表の「ORT科目」に「研究インターンシップ」は含まれていないため)					
【成績評価の方法・観点】					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【単位認定の基準】					
1. 単位数は、2~6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
【研究インターンシップ実施計画】					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考): 実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
研究インターンシップM(光・電子・量子領域)(2)へ続く					

研究インターンシップM(光・電子・量子領域)(2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
無

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップM(電気・システム・生体工学領域) Research Internship (M) (Electrical, Systems, Biomedical Engineering)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電気工学に関する先端的な研究に取り組む。					
【到達目標】					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
【授業計画と内容】					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
【履修要件】					
【実施対象(受講対象)】(学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照)					
1. 原則として博士課程前後期連携教育プログラム(修士課程)を履修する学生					
2. 修士課程教育プログラム(修士課程)の学生については、指導教員の承認を得て、「その他の科目」として履修ならびに単位認定を行う。(修士課程教育プログラムでは、科目標準配当表の「ORT科目」に「研究インターンシップ」は含まれていないため)					
【成績評価の方法・観点】					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【単位認定の基準】					
1. 単位数は、2~6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
【研究インターンシップ実施計画】					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考)：実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
研究インターンシップM(電気・システム・生体工学領域)(2)へ続く					

**【教科書】**

使用しない

**【参考書等】**

(参考書)  
無

**【授業外学修(予習・復習)等】**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG10 7K010 SE72 G-ENG11 7K010 SE72			
授業科目名 <英訳>	先端電気電子工学通論 Recent Advances in Electrical and Electronic Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	京都大学	未定	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本講義は、電気系教室の研究室から選択した3研究室で行われている研究についてのセミナーを行うことにより、電気電子工学(エネルギー・電気機器、計算機・制御・システム工学、通信・電波工学、電子物性・材料)の最先端の研究・技術に関する現状を紹介し、それぞれの専門の枠を越えた広い視野を涵養することを目標とする。					
<b>【到達目標】</b>					
受講者の専門の枠を越えた、電気電子工学に関する広い視野を涵養することを目標とする。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
課題の提示（6回） 受け入れ研究室(3研究室)において、最先端の研究・技術に関する現状に関する資料提示・説明を行う。またレポート課題を提示する。					
レポート受領・ディスカッション（9回） 受け入れ研究室(3研究室)において、課題に関するレポートを受領するとともに、その内容についてディスカッションを行う。					
<b>【履修要件】</b>					
留学生を対象とする					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席，レポートおよびディスカッションにより評価する。					
<b>【教科書】</b>					
なし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 受け入れ研究室において適宜指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG40 7R610 SB72				
授業科目名 <英訳>	電気工学特別セミナー Advanced Electrical Engineering Seminar	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
電気エネルギーの発生・伝送・変換・有効利用、超伝導応用、大規模計算、シミュレーション、電気回路網、自動制御、計測、生体システムや社会システムなどの理論と工学技術についてのトピックスを取り上げ、幅広い立場から解説と討論を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
電気工学に関するセミナー（30回） 電気工学に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
課題に対する理解度・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>【教科書】</b>					
適宜指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG40 7R630 PB72				
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップD (電気) Research Internship (D)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電気工学に関する先端的な研究に取り組む。					
<b>[到達目標]</b>					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象 (受講対象)】 (学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照) 原則として博士課程前後期連携教育プログラム (博士後期課程) を履修する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【単位認定の基準】					
1. 単位数は、2～6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
【研究インターンシップ実施計画】					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考) : 実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
<b>[教科書]</b>					
無					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
無					
----- 研究インターンシップD (電気) (2)へ続く -----					

研究インターンシップD (電気) (2)

( 関連URL )

( - )

[授業外学修 (予習・復習) 等]

適宜指示する

( その他 ( オフィスアワー等 ) )

-

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG40 7R632 SB72				
授業科目名 <英訳>	電気工学特別演習1 Advanced Exercises on Electrical Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
複合システム論、電磁工学、電気エネルギー工学、電気システム論を基礎に置き、電子工学の分野も含めた広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気工学に関するセミナー（15回） 電気工学に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
適宜指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG40 7R633 SB72				
授業科目名 <英訳>	電気工学特別演習2 Advanced Exercises on Electrical Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
複合システム論、電磁工学、電気エネルギー工学、電気システム論を基礎に置き、電子工学の分野も含めた広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気工学に関するセミナー（15回） 電気工学に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
適宜指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
適宜指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG41 7R701 SB72				
授業科目名 <英訳>	電子工学特別セミナー Advanced Seminar on Electronic Science and Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
物質の電子・量子現象の解明と応用に基礎を置き、現代社会の技術革新の中心的な役割を果たしてきた電子工学全般の最新の話題と展望について、専門分野を越えて広い視野から解説し討論する。					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電子工学に関するセミナー（30回） 電子工学に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
セミナーの内容の習熟度・理解度に基づいて、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG41 7R823 PB72			
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップD (電子) Research Internship (D)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、電子工学に関する先端的な研究に取り組む。					
[到達目標]					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
[授業計画と内容]					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
[履修要件]					
【実施対象 (受講対象)】 (学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照) 原則として博士課程前後期連携教育プログラム (博士後期課程) を履修する学生					
[成績評価の方法・観点]					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【単位認定の基準】					
1. 単位数は、2～6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
【研究インターンシップ実施計画】					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考) : 実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
[教科書]					
使用しない					
----- 研究インターンシップD (電子) (2)へ続く -----					

研究インターンシップD (電子) (2)

**[参考書等]**

(参考書)  
特になし

(関連URL)

(-)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

必要に応じて指示

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG41 7R825 SB72				
授業科目名 <英訳>	電子工学特別演習1 Advanced Exercises on Electronic Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
電子物性、電子物理、量子物性、量子光学を基礎に置き、電気工学の分野も含めた広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
電子工学に関するセミナー（15回） 電子工学に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG41 7R827 SB72				
授業科目名 <英訳>	電子工学特別演習2 Advanced Exercises on Electronic Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
電子物性、電子物理、量子物性、量子光学を基礎に置き、電気工学の分野も含めた広い展望の下で研究課題に関する議論と演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
電子工学に関するセミナー（15回） 電子工学に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG08 7C014 LJ28				
授業科目名 <英訳>	核燃料サイクル工学 1 Nuclear Fuel Cycle 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐々木 隆之 工学研究科 准教授 小林 大志		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
天然に存在するウラン・トリウム資源が核燃料として原子炉で利用され、そして原子炉から取り出された後廃棄物として処理処分されるまでの「核燃料サイクル」の内容について、その基礎となるアクチニド元素の物性論、アクチニド水溶液化学（錯生成、酸化還元、溶解度）、地層処分環境での化学、乾式再処理等の立場から講述する。また、講義の一部を履修学生による発表形式で行うことがある。					
<b>[到達目標]</b>					
フロントエンドからバックエンドに至る核燃料サイクルの内容を理解し、特に核燃料に関する化学的および物理化学的性質を知ること为目标とする。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
概論,1回,核燃料サイクル概論 燃料,3回,燃料物性、炉内核反応、使用済燃料 アクチニド化学,3回,アクチニド元素の特性、分光など 廃棄物処理処分,4回,移流分散拡散、溶解度、コロイド、分離変換 廃炉,1回,廃炉技術の現状など その他のトピックス,2回,再処理工学、燃料サイクルなど フィードバック,1回,学習到達度の確認					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
講述する核燃料サイクルの内容についての課題に対するレポート評価による。					
<b>[教科書]</b>					
特に指定しない。必要に応じて資料を配付する。					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
主に講義後の復習が望ましい。					
<b>(その他（オフィスアワー等）)</b>					
必要に応じて演習を行う。当該年度の授業回数などに応じて一部省略，追加がありうる。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG08 7C015 LJ28				
授業科目名 <英訳>	核燃料サイクル工学2 Nuclear Fuel Cycle 2	担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 教授 山村 朝雄		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>原子力発電に関わる核燃料工学の中から、放射性廃棄物の計画・設計を行う際に必要となるアクチノイド凝縮系物質の基礎となる理論と応用を論ずる。アクチノイド物性化学の立場から、関連する放射化学、無機化学、固体物理学、金属工学に関する基礎事項を講述し、長寿命放射性廃棄物としての分離・保管・処理や、アルファ放射体としてのアクチノイド元素の医療応用における物理化学量の予測手法へ応用できる研究手法と解析方法を講述する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>本講義を通じて、受講生は以下の能力を身につけることを目指す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. アクチノイドの凝縮系諸相の構造、安定性、および調製法を理解し、それらを適切に説明できる。</li> <li>2. 周期系および孤立系の物質における電子秩序と、それに基づく準位形成のメカニズムを理論的に説明できる。</li> <li>3. アクチノイド元素の分光法・回折法の原理と応用を理解し、実験データの解釈ができる。</li> <li>4. アクチノイドを含む核反応のホスト材料の特性とその応用について、物理化学的観点から論じることができる。</li> <li>5. 長寿命放射性廃棄物の分離・保管・処理、およびアクチノイド元素の医療応用に関する理論的枠組みを理解し、具体的な応用例について説明できる。</li> </ol>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>導入（第1回から第3回）：原子力において重要なアクチノイド物質の物性分野の状況について、この分野で出版されているテキスト、開催されている国際会議等に触れながら紹介する。また、アクチノイド系列元素の性質について、発見の経緯や、無機化学の観点から入手法、分離・精製法を講述する。さらに、当該分野の研究に重要な結晶構造・固相について、結晶と解析法、結晶育成法の講述を行う。</p> <p>導入（第4回から第14回）：参考書の以下の項目に沿って、ランタノイドとの比較を行いながら講述する。アクチノイド元素の概要、自由原子とイオンのスペクトルと電子構造、化合物中および溶液中のイオンの光学スペクトルと電子構造、熱力学的性質、磁氣的性質、金属状態、構造化学、溶液化学とイオン反応速度論、ハロゲン化物と二元酸化物、分離プロセス。</p> <p>第15回は予備日（研究上のトピックなどの紹介）とする。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
----- 核燃料サイクル工学2(2)へ続く -----					

## 核燃料サイクル工学2(2)

### [成績評価の方法・観点]

出席（60点）と講義で課するレポート（40点）。レポートでは一つの英文論文を選んで内容をA4の1-2枚にまとめていただきますが、本講義で扱った内容、モデル、キーワードを使ってください。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

（参考書）

J. J. Katz, G.T. Seaborg, L.R. Morss 『The Chemistry of the Actinide Elements』 ( Springer, 1986 ) ISBN: 9401083088 ( 1986年の出版と少し古いのですが、化学と物理を含むアクチノイド分野のコンパクトなバイブルです。 )

Karl A. Gschneidner, Jr., LeRoy Eyring, G.H. Lander and G.R. Choppin 『Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths, volume 18, Lanthanides/Actinides: Chemistry』 ( Elsevier, 1994 ) ISBN:978-0-444-81724-2 ( マイナーアクチノイドのランタノイドからの抽出分離など、現代的なアクチノイド化学のテキストです。 )

### [授業外学修（予習・復習）等]

講義で興味を持つことができたなら、参考書の該当する箇所を参照してください。

### （その他（オフィスアワー等））

質問、疑問点、ご相談、事情による欠席などは、講義担当者のメルアド（yamamura.tomoo.2e@kyoto-u.ac.jp）までご連絡ください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG12 6D037 EJ61			
授業科目名 <英訳>	材料化学特別実験及演習 Laboratory and Exercise in Material Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大宮 寛久		
配当学年	修士2回生	単位数	8	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
材料化学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、文献の購読・レビュー、研究課題に対する実験及び演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
材料化学関連の実習・演習（60回） 材料化学に関する各種研究課題について実験及び演習を行い、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。複数の教員により合否判定を行う。					
<b>【教科書】</b>					
特になし。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG13 6D234 EJ60			
授業科目名 <英訳>	物質エネルギー化学特別実験及演習 Experiments & Exercises in Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 阿部 竜		
配当学年	修士	単位数	8	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
各自の所属する研究室において、研究論文に関する分野の実習・演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
物質エネルギー化学実験及び演習（30回） 修士論文研究に関する実験及び演習を行う。					
論文読解（10回） 物質エネルギー化学に関する最新の論文を取り上げ、議論する					
研究ゼミナール（10回） 物質エネルギー化学に関して議論するゼミを開催する					
研究報告会（10回） 修士論文に関する研究報告会を開催する					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
担当教員により、研究経過や成果を評価する。さらに、修士論文発表会において、専攻の複数の教員による評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
各指導教員より指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6D432 EJ60				
授業科目名 <英訳>	分子工学特別実験及演習 Laboratory and Exercises in Molecular Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐藤 啓文		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
分子工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告およびそれらに対する議論などを通して高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>[到達目標]</b>					
修士課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
論文読解（7回） 分子工学に関する文献を取り上げ、解説・議論する。					
分子工学関連の実験・演習（16回） 分子工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
研究報告（7回） 修士論文研究に関する研究経過や成果を報告し、議論する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
担当教員により、研究経過や成果を評価する。さらに、修士論文発表会等において、専攻の複数の教員による合否評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
特になし					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6D433 EJ60				
授業科目名 <英訳>	分子工学特別実験及演習 Laboratory and Exercises in Molecular Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐藤 啓文		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
分子工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告およびそれらに対する議論などを通して高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>[到達目標]</b>					
修士課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
論文読解（7回） 分子工学に関する文献を取り上げ、解説・議論する。					
分子工学関連の実験・演習（16回） 分子工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
研究報告（7回） 修士論文研究に関する研究経過や成果を報告し、議論する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
担当教員により、研究経過や成果を評価する。さらに、修士論文発表会等において、専攻の複数の教員による合否評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
特になし					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG15 6D640 EJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子化学特別実験及演習 Polymer Chemistry Laboratory & Exercise	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐々木 善浩		
配当学年	修士	単位数	8	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
高分子化学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマを立案し、実験および演習を行う。研究経過や成果について報告するとともに議論を行い、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
研究課題を通じて高分子化学に関する専門性と幅広い知識を習得する。さらに研究発表能力や論文執筆能力を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
高分子化学に関する研究課題について実験および演習を行い、研究経過や成果についての報告や議論を通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
担当教員により、研究経過や成果を評価する。さらに、修士論文発表会において、専攻の全教員による五段階評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG15 5D652 LJ61						
授業科目名 <英訳>	高分子物性 Polymer Physical Properties			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	中村	洋
					化学研究所	教授	竹中	幹人
					工学研究科	教授	古賀	毅
					工学研究科	教授	大北	英生
					工学研究科	准教授	山本	俊介
配当学年	修士	単位数	3	開講年度・開講期	2026・前期			
曜時限	木2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語			
<b>[授業の概要・目的]</b>								
高分子溶液，高分子固体の物理的性質について理論的基礎も含めて講述する．高分子物性に関する学部講義を聴講したことのない学生にも理解できるように，基礎的な物理化学的知識のみを前提とした解説をこころがける．								
<b>[到達目標]</b>								
高分子，高分子材料の物理化学的性質に関する基礎知識を習得する．								
<b>[授業計画と内容]</b>								
孤立高分子鎖の形態(4回) 希薄溶液中の孤立高分子鎖の形態を決定する要因について考察したあと，それを記述するための高分子鎖モデルについて解説を行い，それに基づく実験結果の解析について説明する．【メディア授業：同時双方向型】								
高分子溶液の熱力学と相挙動(4回) 高分子溶液における種々の相転移現象を熱力学・統計力学的な視点から解説する．「高分子溶液の相分離」，「高分子水溶液」，「高分子の濃度ゆらぎと散乱関数」の順に講述する．【メディア授業：同時双方向型】								
学習到達度の中間確認(2回) 高分子溶液に関する理解度を確認する．【メディア授業：同時双方向型】								
高分子溶融体・固体の構造と力学的性質(5回) ゴム，プラスチックなどの高分子固体についてゴム弾性の熱力学，高分子の結晶化と結晶／非晶の高次構造を中心に講述する．また，高分子の粘弾性を基礎から解説するとともに，ガラス転移などの緩和現象についての理解を深める．【メディア授業：同時双方向型】								
高分子固体材料の電氣的・光学的性質(5回) 高分子は誘電体や光学材料として広く用いられているが，それら高分子固体材料の持つ特徴とその発現機構について理解を深める．【メディア授業：同時双方向型】								
学習到達度の確認(2回) 高分子固体に関する理解度を確認する．【メディア授業：同時双方向型】								
----- 高分子物性(2)へ続く -----								

## 高分子物性(2)

### 【履修要件】

物理化学に関する学部講義の履修を前提としている。

### 【成績評価の方法・観点】

授業の際に課すレポートおよび試験の結果に基づき判定する。

### 【教科書】

授業で配布する講義資料を使用する。

### 【参考書等】

(参考書)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じ指示する

### (その他(オフィスアワー等))

桂以外のキャンパスにある研究室に在籍する学生のために、オンラインでも受講できるようにする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG16 7D828 EJ60			
授業科目名 <英訳>	合成・生物化学特別実験及演習 Special Experiments and Exercises Synthetic Chemistry and Biological Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 跡見 晴幸		
配当学年	修士	単位数	8	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
合成・生物化学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告およびそれらに対する議論などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
合成・生物化学関連の実験・演習(30回) 合成・生物化学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う					
論文読解(15回) 合成・生物化学に関する文献を取り上げ、解説・議論する。					
研究報告(15回) 修士論文研究に関する研究経過や成果を報告し、議論する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG16 6D837 LJ61 G-ENG15 6D837 LJ61			
授業科目名 <英訳>	Supramolecular Chemistry Supramolecular Chemistry		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 講師 Juha Lintuluoto LANDENBERGER, Kira Beth
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>This course is open to all master and doctoral engineering students. The aim is to enhance students' knowledge of non-covalent molecular interactions found in both synthetic and natural chemical compounds and materials. Additionally, students learn how to choose methods to study and observe non-covalent molecular interactions, and how to measure and evaluate them quantitatively. Throughout the course feedback will be given by instructors. The course will also improve students to gain confidence in studying English of supramolecular topics. The course contents are suitable for a wide variety of chemistry students.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>Understanding the nature and types of supramolecular interactions, and applying them into various chemical, biological and other materials applications.</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>1. Course Introduction &amp; Interactions and methods in Supramolecular Chemistry: Non covalent interactions (H-bonding, pi-pi; lone-pairs and metals, ionic), spectrometric methods (NMR, UV-vis, Fluorescence, CD, Mass) Oct. 6</p> <p>2. Binding Constants, Cooperativity, Complementarity, Preorganization Equilibrium systems, enthalpy and entropy upon binding, quantitative analysis Oct.13</p> <p>3. Cation Binding with Current Examples Cation binding, binding into anionic host molecules and neutral host molecules Oct.20</p> <p>4. Anion Binding with Current Examples Anion binding, binding into cationic host molecules, and neutral host molecules Oct. 27</p> <p>5. Neutral molecule binding and Self-Assembly with Current Examples Neutral molecule binding into neutral or charged host molecules, self-binding molecules Nov. 10</p> <p>6. Supramolecular Devices, Sensors and Catalysis with Current Examples Electron transfer, energy transfer, information transfer in supramolecules Nov. 17</p> <p>7. Crystal Engineering I: Crystal engineering, crystal classes, crystal nucleation and growth, commonly found intermolecular interactions Nov. 26</p> <p>8. Crystal Engineering II: Polymorphism, hydrates and solvates, cocrystals, crystal structure prediction Dec. 1</p> <p>9. Network Solids: Zeolites, intercalates, coordination polymers (e.g. MOFs) Dec. 8</p>					
Supramolecular Chemistry (2)へ続く					

## Supramolecular Chemistry (2)

---

10. Solid State Inclusion Compounds I: Clathrates (structures and applications), podands, cyclophanes, etc. Dec. 15

11. Solid State Inclusion Compounds II: Cucurbiturils, cyclodextrins, cryptophands, etc. Jan. 5

12. Supramolecular Liquid Crystals: Nature and structure of liquid crystals, applications and design, polymeric liquid crystals Jan. 12

13. Supramolecular Polymers, Gels and Fibers: Supramolecular polymer structure and design, properties, kinetics and reaction mechanics of supramolecular polymers, applications Jan. 19

14. Open lecture tbd. Dec. 22

15. Feedback

Note: The dates may fluctuate.

### 【履修要件】

Active engagement in lectures, which provide basis for the reports required in this course. Each student is required to submit 4 chosen reports on any given topics during the course. However, 2 reports each should be submitted for the given topics on lectures 1-6 and 8-13, excluding lecture 14.

If you have any concerns or questions regarding the course, please do not hesitate to contact (075)- 383-7065 or landenberger.kirabeth.2x@kyoto-u.ac.jp or (075)-383-2876 or lintuluoto.juhamikael.7u@kyoto-u.ac.jp .

### 【成績評価の方法・観点】

Evaluation: 20% participation (engaging the classes and activity), 80% reports.

\*More than 3 unexcused absence can result in course failure.

### 【教科書】

未定

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する

### 【授業外学修(予習・復習)等】

Students should fulfill the report tasks out of class time (home work).

---

Supramolecular Chemistry (3)へ続く

## Supramolecular Chemistry (3)

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG17 9E038 LJ76				
授業科目名 <英訳>	プロセス設計 Process Design	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 外輪 健一郎		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
複数の単位操作の結合系全体の設計に必要な基本事項についての講義を行い、演習として一つのプロセスを選び、そのプロセスの基本的な設計計算を、種々のシミュレーションソフトウェアを活用して行う。					
<b>[到達目標]</b>					
化学工学および関連分野の知識を総合的に活用し、プロセスの基本的な設計計算をできるようになること。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
プロセス設計の基本概念（1回） 最適に設計された単位操作を組み合わせても、プロセス全体としては最適にならない。システムバウンダリー概念および全体最適の考え方について説明する。					
計算機援用設計（1回） 現実のプロセス設計では、プロセスシミュレータの利用が不可欠である。プロセスシミュレータにおいて主に用いられているシーケンシャルモジュラー法を用いた設計手法について解説する。					
プロセスシミュレータ（2回） 演習で利用するシミュレーションソフトウェアについての解説、およびデモンストレーションを行う。					
プロセス設計の実際（6回） 市場調査、データの入手、プロセス合成、装置設計、というプロセス設計の手順に従い、考慮すべき問題点や利用可能な手法について解説する。（集中講義）					
設計演習（1回） 2ないし3名のグループに別れ、一つのプロセスの設計演習を行う。					
プレゼンテーション演習（4回） 設計結果に対して、化学工学専攻全教員参加のもとで報告会を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
単位操作等の化学工学の基礎知識を十分修得していることを前提とする。					
----- プロセス設計(2)へ続く -----					

## プロセス設計(2)

### [成績評価の方法・観点]

評価は、報告会での発表内容や態度、提出された設計レポートにより行う(100点満点)。

### [教科書]

教員が作成したプリントを利用する。

### [参考書等]

(参考書)

(関連URL)

(<http://www.cheme.kyoto-u.ac.jp/processdesign/>)

### [授業外学修(予習・復習)等]

設計演習については、2ないし3名のグループに分かれて実施する。

(その他(オフィスアワー等))

設計演習について所属研究室教員の指導を受けることから、履修は化学工学専攻の大学院生に制限する。また、本学工学部工業化学科化学プロセス工学コースにおいて同一の科目を履修した学生は、本科目を履修しても修了に必要な単位としては認めない。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG17 8E041 PB76				
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップ（化工） Research Internship in Chemical Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田辺 克明		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
専攻として企画・実施しているドイツ国でのインターンシップについて、滞在先および帰国後の報告会により成績を評定し、単位認定を行なう。なお、専攻で指定する他のインターンシップも含まれる。					
<b>【到達目標】</b>					
1．外国企業・外国文化の中での自己実践 2．世界的企業の研究活動に関する経験・知見の蓄積 3．語学（英語）力の向上と異なる背景を持つ人とのコミュニケーション力の向上 これらの達成度は、英語で実施する研修報告会を通して、評価・判断する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
国際インターンシップ（27回）成績優秀な日本人学生をドルトムント工科大学を管理拠点として、EU企業に派遣し、2か月間のインターンシップ研修を受けさせ、日本とは異なる国での企業倫理、ものづくりの在り方ならびにヨーロッパ文化を学ばせる。 成果報告（2回）日本ならびにドイツにおいてそれぞれ1回ずつ、あわせて2回の研修報告会を英語で実施する。 国際交流会（2回）日独双方の学生がインターンシップで経験し学んだことを互いに発表し合い、意見交換を行うセミナーを開催し、専門分野のみならず、それぞれの国の文化についての体得させる。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
成果報告（英語による口頭発表および質疑）					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
渡航の準備は各自で行う。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG17 7E045 EJ76				
授業科目名 <英訳>	化学工学特別実験及演習 Research in Chemical EngineeringI	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田辺 克明		
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
化学工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解（5回） 修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する					
研究ゼミナール（5回） 修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。					
修士研究実験及び演習（10回） 修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。 複数の教員により合否判定を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
自主的に行う。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG17 7E047 EJ76				
授業科目名 <英訳>	化学工学特別実験及演習 Research in Chemical EngineeringII	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田辺 克明		
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
化学工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、独自に問題設定を行う能力を得る。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解（4回） 修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。					
研究ゼミナール（6回） 修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。					
修士研究実験及び演習（10回） 修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。 複数の教員により合否判定を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
自主的に行う。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
詳細は、各指導教員より指示する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG17 7E049 EJ76				
授業科目名 <英訳>	化学工学特別実験及演習 Research in Chemical EngineeringIII	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田辺 克明		
配当学年	修士2回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
化学工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の独自性を、他の研究との対比を含めて説明できる能力を得る。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
論文読解（3回） 修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。					
研究ゼミナール（6回） 修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。					
修士研究実験及び演習（12回） 修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。 複数の教員により合否判定を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
自主的に行う。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG17 7E051 EJ76				
授業科目名 <英訳>	化学工学特別実験及演習 Research in Chemical EngineeringIV	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田辺 克明		
配当学年	修士2回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。					
<b>[到達目標]</b>					
関連する学会で報告できるレベルのオリジナルな研究成果を出す。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
論文読解（3回） 修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ議論する。					
研究ゼミナール（4回） 修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。					
修士研究実験及び演習（12回） 修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
研究報告会（2回） 修士論文に関する研究を発表し、関連する内容について議論する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より指示する。 複数の教員により合否判定を行う。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
自主的に行う。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG12 5H007 LJ62					
授業科目名 <英訳>	高分子材料化学 Chemistry of Polymer Materials			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 地球環境学舎 教授 地球環境学舎 講師	浦山 健治 沼田 圭司 大前 仁	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	金2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
高分子材料および複合材料に関して、主として機能材料および構造材料としての利用における化学構造と物理的性質などの関係を述べる。機能化などを概説する。							
<b>【到達目標】</b>							
高分子材料は様々な分野で広く利用されており、その物性を評価し理解すると共に、分子構造に基づいた洞察力も、新たな高分子材料の進展には必要不可欠な能力である。普遍的な高分子材料の基礎科学、特に力学物性と機能化について深く修得することを目標とする。							
<b>【授業計画と内容】</b>							
高分子材料の物性と構造の基礎（5回）【メディア授業：同時双方向型】 学部教育で学んだ高分子物性の基礎事項を復習するとともに、高分子材料の階層構造に沿って構造と物性の相関について説明する。特に、高分子材料の力学物性とレオロジーを中心に分子構造の相関について説明する。具体的には、高分子濃厚溶液の粘弾性、ゴム弾性、高分子固体の構造と物性などについて説明する。							
機能性高分子材料の基礎（3回）【メディア授業：同時双方向型】 高分子の機能化、特に分解性や生体との関係について構造と機能の相関から説明する。							
機能性高分子の分子設計と機能（3回）【メディア授業：同時双方向型】 高分子の機能化に向けた分子設計について説明する。特に生理活性・生体適合性との関連について解説する。							
<b>【履修要件】</b>							
特になし							
<b>【成績評価の方法・観点】</b>							
高分子材料化学に関する講義内容の理解度の判定を目的に、成績評価は、出席状況と、レポートあるいは試験の結果に基づいて判定する。							
<b>【教科書】</b>							
授業で配布する講義ノートを使用する。							
<b>【参考書等】</b>							
（参考書） 高分子学会編 『基礎高分子科学』（東京化学同人, 2020）							
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>							
必要に応じて指示する。							
（その他（オフィスアワー等））							
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。							

科目ナンバリング		G-ENG17 5H011 LJ76			
授業科目名 <英訳>	プロセスシステム論 Advanced Process Systems Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	外輪 健一郎 殿村 修
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
プロセスの最適設計や最適操作を考える際に生じる様々な最適化問題を例にとり，最適化問題としての定式化法とその解法を講述する．					
[到達目標]					
化学工学の様々な分野で生じる最適化問題を定式化し解く能力，および得られた解を解釈する能力の習得を目標とする．					
[授業計画と内容]					
最適化とモデリング（1回） 化学工学の中で現れる様々な問題を対象に，モデル作成と最適化問題としての定式化，自由度の概念等について講述する．					
制約無し最適化問題（2回） 1変数，多変数最適化問題の解析的解法，数値解法について説明する．また，化学装置の設計問題を例に数値微分を用いた解法について解説する．					
線形計画問題（1回） 制約条件が線形の等式・不等式，評価関数が一次で表される最適化問題の解法について説明し，感度解析等を含めた化学工学での応用について述べる．					
ラグランジュ乗数法（1回） 等号制約条件を有する最適化問題を制約条件のない最適化問題に変換するラグランジュ乗数法について解説し，プロセス設計等への応用について紹介する．					
制約を有する非線形計画問題（2回） 逐次線形計画法など，制約を有する非線形計画問題に対する解法を説明し，そのプロセス設計問題等への応用について解説する．					
動的計画問題（1回） 動的計画問題の概念を説明し，化学プロセスへの応用例を解説する．					
混合整数計画問題（2回） 省エネルギープロセス合成問題，スケジューリング問題等を例に取り，混合整数（非）線形計画問題としての定式化とその解法について講述する．					
メタヒューリスティクス（1回） 組み合わせ最適化問題に対して提案されている様々な発見的解法について解説する．					
----- プロセスシステム論(2)へ続く -----					

## プロセスシステム論(2)

### 【履修要件】

単位操作に関する基礎知識，多変数関数の微分や線形計画法に関する基礎知識を必要とする．

### 【成績評価の方法・観点】

講義時間に課すレポート（30％）および期末試験の成績（70％）により評価する．

### 【教科書】

教員が作成したプリントを利用する．

### 【参考書等】

（参考書）

Optimization of Chemical Processes (McGraw-Hill)最適化（岩波講座情報科学19，岩波書店）これならわかる最適化数学（共立出版）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じて連絡する。

### （その他（オフィスアワー等））

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG12 6H015 LJ62			
授業科目名 <英訳>	応用固体化学 Industrial Solid-State Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 教授	高津 浩 田中 勝久
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>応用固体化学に関する事項のうち、前半では、固体の電子構造と金属・半導体の電気伝導、半導体デバイス、磁性体の基礎物性と磁性材料について講述する。後半では、遷移金属酸化物および近年注目を集めている複合アニオン化合物を中心に、これらの材料における構成元素間の相互作用、結合様式、そして結晶構造について詳細に述べる。最新の合成、測定法材料の結晶構造を実際に決定する方法を教える。また、これら機能性材料の応用可能性を講述する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>前半については、金属と半導体の電子構造と電気伝導の相異、さまざまな半導体デバイスの構造と動作原理、磁性体に見られる現象と磁性材料としての応用について理解することを目標とする。後半については、無機材料を扱う分野において、電気化学、界面化学、触媒化学を問わず、結晶構造の理解は不可欠であることから、この認識を持って授業に臨むことで、大きな学びを得られるはずであり、この重要性を実感することが目標となる。最新の研究動向を踏まえつつ、できるだけ直感的に理解しやすい説明を行う。本講義を通じて、無機材料科学の基礎と最先端の知識を、実践的かつ効果的に習得することを目指す。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>（田中勝久 / 7回）  固体の電子構造と電気伝導(2回)、半導体デバイス(2回)、磁性体の基礎物性と磁性材料(3回)</p> <p>（高津浩 / 4回）  固体材料の合成方法(2回)、結晶構造(1回)、熱物性機能(1回)</p>					
<b>【履修要件】</b>					
学部レベルの無機固体化学の基礎知識があること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義における課題ならびにレポートの結果に基づいて判定する。					
<b>【教科書】</b>					
講義中に資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
<p>（参考書）  永田一清 『物性物理学』（裳華房）</p>					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて連絡する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG17 5H023 LJ76				
授業科目名 <英訳>	環境システム工学 Environmental System Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 牧 泰輔 助教 村中 陽介	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
環境問題とエネルギー問題の関連性，環境に調和した化学プロセス構築の考え方等について概説したあと、エネルギー資源の新しい利用技術の開発と各種環境調和型プロセスの化学工学的アプローチの手法について講述する．					
<b>[到達目標]</b>					
まず、環境調和型プロセスを構築していくためのエネルギー、エクセルギー面から合理的なアプローチ法を習熟する。次に、社会で実際に推進されているバイオマス利用技術、水素利用技術、環境評価を理解し今後の循環型システムへの展開の方向性を明確にする。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
エクセルギーに基づく環境調和型システムの考え方（4回） エクセルギーに関して復習を行ってから，各種転換プロセスのエクセルギー効率の計算法、エクセルギーに基づくシステム設計に関して講述する．つぎに、エクセルギー効率の高い新規な化学プロセスの構築について議論する。また、3回目か4回目に収得した内容確認のための演習を実施する。					
バイオマス転換技術の現状と今後（3回） バイオマスや有機系廃棄物に関して、その資源としての可能性、問題点を整理するとともに、各種前処理，転換技術のコンセプトを構造や速度論の観点から詳述する．					
環境評価法（2回） 技術と社会を結びつけた新環境手法について詳述するとともに、各種プロセス，製品を実際に評価し、その手法を習得させる					
ライフサイクルアセスメント（2回） ライフサイクルアセスメント（LCA）の評価手法を講述し、数種類の実例に従って計算手法を習得する．また、環境システムに関するいくつかの事例を取り上げ，真に環境に適合しているかについてLCAソフトを用いた計算を実施し、環境調和型システムに関する視点を定着させる．					
評価のフィードバック（1回） レポートやLCA演習試験などの評価のフィードバックを実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
化学工学熱力学の基本的な知識は必須					
-----環境システム工学(2)へ続く-----					

## 環境システム工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

各単元の内容に基づきレポートを課すとともに、講義中に実施する演習の結果も含め、学習到達度の評価結果に基づいて100点満点で評価する。

### [教科書]

授業で配布する講義プリントを使用する。

### [参考書等]

(参考書)  
物理化学、熱力学の教科書

### [授業外学修(予習・復習)等]

エクセルギーに関する内容については、熱力学基礎の予習を実施しておくこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG17 5H024 LJ76				
授業科目名 <英訳>	生物物理工学 Physics in Biological Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 前多 裕介		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
ソフトマターや生命システムに関わる非線形現象・非平衡現象の基礎論と応用を論ずる。酵素反応のダイナミクスや時空間パターンを題材にしたシステム生物学の入門的内容を扱う。さらに、熱統計力学の立場から、ゆらぐ粒子とソフトマターの非平衡物理学を講述する。発展的内容として、細胞運動や分子モーターの自律的運動に注目したアクティブマターの動作原理や制御手法を講述する					
<b>[到達目標]</b>					
生命システムの普遍性を捉える数理解析と物理的モデルについて学ぶ。酵素反応と時空間パターン、細胞内の分子拡散と構造形成、細胞集団と高次形態形成まで、分子・細胞・組織の階層を貫く非平衡物理学の考え方を習得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・概論（1回） 講義内容の概要説明を行い、授業の進め方と講義資料及び参考書の説明を行う。</li> <li>・システム生物学（3回） 酵素反応の数理解析、生命現象に特有のリズム現象のモデルを扱う。酵素反応と物質拡散によるパターン形成について反応拡散方程式を説明し、システム生物学の入門的内容を説明する。</li> <li>・生物物理学（3回） 細胞内の物質の拡散現象や相分離現象など、生命システムに関わるソフトマター物理学について説明する。</li> <li>・非平衡物理学（4回） 濃度勾配などの外場に駆動される移動現象を説明し、アクティブマターの原理、集団運動、乱流状態の出現とその制御法等について説明する。</li> <li>・学修到着度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。</li> </ul>					
<b>[履修要件]</b>					
学部科目の履修を前提とはしない。統計力学あるいは生化学の基礎的理解があることが望ましい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
定期試験（筆記）を行い評価する。					
<b>[教科書]</b>					
配布する講義資料に基づいて授業を行うため教科書は指定しない。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 畠山 哲央, 姫岡 優介 『システム生物学入門』（講談社, 2023）ISBN:4065334349 金子 邦彦 他 『細胞の理論生物学: ダイナミクスの視点から』（東京大学出版会, 2020）ISBN:					
----- 生物物理工学(2)へ続く -----					

生物物理工学(2)

4130626213

R. Phillips他 『Physical Biology of the Cell』 ( Garland Science, 2012 )

**[授業外学修 ( 予習・復習 ) 等]**

各回の内容を踏まえて講義資料による復習を推奨する。

**( その他 ( オフィスアワー等 ) )**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG12 5H025 LJ61				
授業科目名 <英訳>	材料解析化学 Analysis and Characterization of Materials	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 准教授	小山 宗孝 野中 洋
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
機器分析化学における最近の進歩について，その原理，装置，測定法，応用等を紹介する。また，それらを用いた有機・無機材料の構造および反応解析法についても講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
材料解析に利用される最近の機器分析化学手法について，原理と概略および応用を理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
電気化学分析と材料解析（5回, 小山担当） 材料形成過程の解析法として重要な電気分析化学測定法に関して，有機溶媒中でのサイクリックボルタンメトリーを中心に解説する。また，測定・解析法の立場から，有機化合物や金属錯体の酸化還元電位の決定や電解活性種の反応解析法などについても講述する。					
細胞・生体分析法(5回, 野中担当) 細胞や生体の解析法として重要な核酸解析技術（配列解析、動態解析）、タンパク質解析技術（泳動、質量分析、プロテオミクス）、代謝解析技術、細胞解析技術（光学顕微鏡、フローサイトメトリー）を中心に基礎理論と応用とを講述する。					
最新の技術動向（トピックス）/ 学習到達度の確認（1回） 材料解析化学技術の最新の技術動向をトピックス的に紹介する。あわせて学習到達度の確認を行う。					
定期試験等の評価のフィードバック（1回） 定期試験等の評価のフィードバックを行う。					
<b>[履修要件]</b>					
京都大学工学部工業化学科「分析化学（創成化学）」，「機器分析化学（創成化学）」，「最先端機器分析（創成化学）」程度の分析化学および機器分析に関する講義を修得していることが望ましい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
定期試験成績およびレポート・小テストを総合して評価する。					
----- 材料解析化学(2)へ続く -----					

材料解析化学(2)

**[教科書]**

適宜プリント等を配布する。

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

毎授業後に内容について精査・復習することが望ましい。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG12 6H029 LJ61					
授業科目名 <英訳>	高分子機能物性 Polymer Physics and Function			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 浦山 健治 工学研究科 准教授 堀中 順一		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
前半は、代表的な高分子機能性ソフト材料である高分子ゲル材料の概念，構造，物性，機能の基礎について解説する。後半は，生体軟組織のモデル物質である多糖類のレオロジー的性質，および多糖類ゲルの網目構造の物理的性質について解説する。							
<b>[到達目標]</b>							
高分子機能性ソフト材料と多糖類物質の基礎と応用について修得することを目標とする。							
<b>[授業計画と内容]</b>							
高分子ゲルの概念と分類（2回；浦山） 高分子ゲルの概念と，種々の観点からの分類について説明する。							
高分子ゲルの構造（2回；浦山） 高分子ゲルの構造の特徴とキャラクタリゼーションの方法について述べる。							
高分子ゲルの物性と機能（2回；浦山） 高分子ゲルの力学的性質および膨潤特性，および機能性について述べる。							
多糖類の特徴と性質（2回；堀中） 多糖類の構造的特徴や物理化学的性質について説明する。							
多糖類材料の物理的性質（3回；堀中） 多糖類材料の構造と物理的性質について解説する。							
<b>[履修要件]</b>							
京都大学工学部工業化学科「高分子化学基礎IおよびII（創成化学）」程度の高分子物性に関する入門的講義の履修を前提としている。							
<b>[成績評価の方法・観点]</b>							
レポート試験の結果に基づいて判定する。							
<b>[教科書]</b>							
授業で配布する資料を使用する。							
<b>[参考書等]</b>							
（参考書）							
----- 高分子機能物性(2)へ続く -----							

高分子機能物性(2)

---

**[授業外学修（予習・復習）等]**

必要に応じて指示する。

**（その他（オフィスアワー等））**

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG17 6H033 LJ76			
授業科目名 <英訳>	化学工学特論第三 Special Topics in Chemical Engineering III	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	外輪 健一郎 阿部 竜	
配当学年	1回生以上	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語

**[授業の概要・目的]**

2026年度は学内・学外の講師による集中講義により（１）マイクロリアクタ、ならびに（２）エネルギー・環境に関する技術の体系について講述する。

（１）マイクロリアクタに関連する技術：

マイクロリアクタは次世代の化学技術として注目されている。従来の化学装置に比べて迅速な流体混合や熱移動を実現することができ、反応条件の緻密な制御することで難度の高い反応を効率よく実施できることが明らかになっている。また、マイクロリアクタを活用して液滴を発生させると、セグメント流やインクジェット液滴のような特殊な流動場を形成させることができ、それによってユニークな材料合成が可能となる。このようなマイクロリアクタを工学的に理解するには、化学工学の観点からの解析が必須である。本講義では、輸送現象や反応工学解析、システム工学に基づいてマイクロリアクタの特性を開説する。さらにミクロな空間の輸送現象に基づく粒子生成現象の理解から、ナノ粒子材料設計の基礎と応用についても述べる。

（２）エネルギー・環境に関連する技術：

21世紀に入り、太陽光や風力などの再生可能エネルギー発電、蓄電池や燃料電池など分散エネルギーシステムの社会実装が進展するとともに、原子力発電の安全性・持続可能性、電力・ガスの市場整備のあり方、想定外の自然災害によるエネルギー供給中断への対策などに関する議論が活発化した。近年は、世界的な需要回復や供給制約によるエネルギー価格の上昇、新型感染症によるサプライチェーン混乱、レアアース輸出規制や産油国を巡る地政学的緊張、ロシアのウクライナ侵攻など複合的要因により、エネルギー安全保障の脆弱性が一段と顕在化している。また、先進国の多くが2050年カーボンニュートラルを掲げる一方で、国際協力の機運が必ずしも高まらず、環境・エネルギーの政策調整が難しくなっている。エネルギー・環境問題は国家や産業の枠を超え、21世紀を通じて続く長期的課題であることが一層明確になりつつある。

2026年度は、益々拡大、かつ複雑化するエネルギー・環境問題に対して、ケミカルエンジニア・ケミストが力強く挑戦し、新たな価値を創造し社会に提供できるよう、化学理工学の貢献が一層期待される分野を核としつつ、化学理工学の本流から少し離れた内容にまで範囲を広げて、エネルギー・環境に関連する科学・技術を概観する。

なお、本科目の履修にあたっては、春学期開講の「化学工学特論第四」（エネルギー経済・市場の基本知識、エネルギー・環境政策・制度に関する最新動向を学ぶ。計8回、1単位。）を履修していることが望ましい。

## 化学工学特論第三(2)

### [到達目標]

- ・マイクロリアクタに関連する技術の理解、応用分野について理解を深める。
- ・エネルギー・環境の工学・技術に関する体系的な知識を修得することを目指す。

### [授業計画と内容]

- 1．マイクロリアクタに関連する技術のトピック(牧泰輔、1回)  
マイクロ化学プロセスについて概説し、その基盤デバイスとなるマイクロミキサーとマイクロリアクターの設計論について講述する。
- 2．マイクロリアクタに関連する技術のトピック(村中陽介、1回)  
スラグ流を用いた反応・抽出や、インクジェットミキサーを用いた粒子合成等、近年の様々なマイクロリアクターの応用利用事例について紹介する。
- 3．マイクロリアクタに関連する技術のトピック(殿村修、1回)  
マイクロ化学プロセスを対象として、CFDに基づくデバイス解析および最適化、ならびにプロセス設計の考え方を解説し、ナンバリングアップによるスケール化の本質と課題について論じる。
- 4．マイクロリアクタに関連する技術のトピック(渡邊哲、1回)  
コロイド分散系を対象に、粒子析出の初期過程である核生成、生成粒子の分散・凝集挙動、そして粒子のミクロ構造とマクロな材料機能との関連まで、ナノ粒子材料設計の基礎と応用について講述する。
- 5．マイクロリアクタに関連する技術のトピック(外輪健一郎、1回)  
マイクロ空間における流動状態とそれを活用した粒子生成技術について述べる
- 6．マイクロリアクタに関連する技術のトピック(外輪健一郎、1回)  
フロープロセスのための蒸留技術について述べる
- 7．マイクロリアクタに関連する技術のトピック(外輪健一郎、1回)  
マイクロリアクタやフローリアクタを利用した自動実験技術について述べる
- 8．エネルギー・環境に関連するトピック(平野茂樹、1回)  
気候変動緩和の技術：CCU、CCS、二酸化炭素の分離・濃縮、二酸化炭素の還元、人工光合成
- 9．エネルギー・環境に関連するトピック(平野茂樹、1回)  
燃料の燃焼、燃料の熱化学的変換、熱機関、コンバインドサイクルとコージェネレーション
- 10．エネルギー・環境に関連するトピック(平野茂樹、1回)  
ヒートポンプと冷凍、燃料電池、電力貯蔵、再生可能エネルギー発電、バイオマスの生物化学的変換
- 11．エネルギー・環境に関連するトピック(平野茂樹、1回)  
原子力と核融合

## 化学工学特論第三(3)

### 【履修要件】

化学理工学とエネルギー変換の知識

春学期開講の「化学理工学特論IV」（エネルギー・経済・市場の基本知識、エネルギー・環境政策・制度に関する最新動向を学ぶ。計8回、1単位。）を履修していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

平常点、提出課題の評価結果を総合して評価する。

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

エネルギー・環境に関連するトピックの講義（合計4回）では、以下の点に留意すること。

1．毎回の教材： 新たに得た知識の中で最も重要と思われるものを2つ選び、各々100字程度で記述、質問（100字程度）を1つ提起してください。授業では質問に回答しながら、重要ポイントを深掘り・共有化していきます。

2．履修生プレゼンテーション 講義を通じて最も興味・関心を持ったテーマのうち、1つについて調査・研究の計画を立案（課題の項目、手法、時間軸上の展開など）してください。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG17 6H035 LJ76			
授業科目名 <英訳>	化学工学特論第四 Special Topics in Chemical Engineering IV	担当者所属・ 職名・氏名	非常勤講師 平野 茂樹		
配当学年	修士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>「化学工学特論第四」ではエネルギー・環境について学ぶ。</p> <p>21世紀に入り、太陽光や風力などの再生可能エネルギー発電、蓄電池や燃料電池など分散エネルギーシステムの社会実装が進展するとともに、原子力発電の安全性・持続可能性、電力・ガスの市場整備のあり方、想定外の自然災害によるエネルギー供給中断への対策などに関する議論が活発化した。近年は、世界的な需要回復や供給制約によるエネルギー価格の上昇、新型感染症によるサプライチェーン混乱、レアアース輸出規制や産油国を巡る地政学的緊張、ロシアのウクライナ侵攻など複合的要因により、エネルギー安全保障の脆弱性が一段と顕在化している。また、先進国の多くが2050年カーボンニュートラルを掲げる一方で、国際協力の機運が必ずしも高まらず、環境・エネルギーの政策調整が難しくなっている。エネルギー・環境問題は国家や産業の枠を超え、21世紀を通じて続く長期的課題であることが一層明確になりつつある。</p> <p>「化学工学特論第四」では益々拡大、かつ複雑化するエネルギー・環境問題に対して、ケミカルエンジニア・ケミストが力強く挑戦し、新たな価値を創造し社会に提供できるよう、</p> <p>1．ケミカルエンジニア・ケミストが知っておくべきエネルギー経済・市場の基本的知識、エネルギー・環境政策・制度に関する最新動向（最初の8回。新カリキュラムの「化学理工学特論IVと共通」）</p> <p>2．化学理工学の貢献が一層期待される分野を核としつつ、化学理工学の本流から少し離れた内容にまで範囲を広げて、エネルギー・環境に関連する工学・技術（最後の3回。旧カリキュラムのみ）</p> <p>を広く学ぶ。</p>					
[到達目標]					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギーに関わる科学・技術・工学の幅広い、体系的な知識</li> <li>・エネルギーの経済・市場・制度・規制に関する知識</li> <li>・エネルギー関連動向の分析を通じて将来を展望し、自らの課題・戦略に落とし込む能力の習得を目指す。</li> </ul>					
[授業計画と内容]					
<p>第1回 エネルギー市場の経済学、エネルギーの統計： エネルギー市場の形成、エネルギー市場とミクロ経済学、エネルギートレーディング、エネルギープロジェクトへの投資、国際エネルギー統計、わが国のエネルギー統計</p> <p>第2回 化石エネルギーの市場： -----</p>					
化学工学特論第四(2)へ続く					

## 化学工学特論第四(2)

一次エネルギー供給における石油・天然ガス・石炭、石油市場、天然ガス市場、石油・天然ガスの供給力拡大、石油・天然ガスの供給セキュリティ、石炭市場、石油・天然ガス・石炭の生成・賦存・探査・開発・生産

### 第3回 再生可能エネルギーの市場：

3E+Sから見た再生可能エネルギー、FIT、FIP、各種再エネ発電の拡大策、自然変動電源と対策、再エネ電気の供給先拡大、再エネ電気の送電、小売電気の再エネ価値、再エネの持続可能性

### 第4回 電力・ガスの市場（1）：

電力システムと電力市場、ガスシステムとガス市場、電力事業・ガス事業の規制緩和、電力・ガスシステムの一体改革、スイッチング、料金

### 第5回 電力・ガスの市場（2）：

電力負荷と発電コスト、スポット市場、小売事業者による電力調達、送配電事業者による需給調整、電力先物市場、ベースロード電源市場、容量市場、需給調整市場、非化石価値取引市場、

バーチャルパワープラント、P2P取引

### 第6回 気候変動対策（1）：

異常気象と地球温暖化、温室効果ガス、ネガティブエミッション、カーボンニュートラル、カーボンマイナス

### 第7回 気候変動対策（2）：

IPCC、UNFCCC、電力の低炭素化、緩和と経済、GHGプロトコルとスコープ、カーボンプライシング

### 第8回 エネルギーの予測・計画：

将来のエネルギー予測・計画の意義、予測のためのデータ分析、計画のための省エネルギー施策

### 第9回 気候変動緩和の技術：

CCU、CCS、二酸化炭素の分離・濃縮、二酸化炭素の還元、人工光合成

第10回 燃料の燃焼、燃料の熱化学的変換、熱機関、コンバインドサイクルとコージェネレーション

第11回 ヒートポンプと冷凍、燃料電池、電力貯蔵、再生可能エネルギー発電、バイオマスの生物化学的変換

## [履修要件]

化学工学・化学とエネルギー変換の基礎知識

化学工学特論第四(3)へ続く

## 化学工学特論第四(3)

### [成績評価の方法・観点]

・授業における平常評価 100% (毎回の授業で提出されるレポートから着眼点、理解度、課題提起力、発展的思考力を評価)

### [教科書]

・各回の教材は各回授業の凡そ2週間前にLMSにアップします。紙ベースでは配布しませんので、授業には各自PCを持参してください。

### [参考書等]

(参考書)  
なし

### [授業外学修(予習・復習)等]

#### 1. 毎回の教材:

新たに得た知識の中で最も重要と思われるものを2つ選び、各々100字程度で記述、質問(100字程度)を1つ提起

してください。授業では質問に回答しながら、重要ポイントを深掘り・共有化していきます。

#### 2. 履修生プレゼンテーション

講義を通じて最も興味・関心を持ったテーマのうち、1つについて調査・研究の計画を立案(課題の項目、手法、時間軸上の展開など)してください。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG12 5H036 LJ61				
授業科目名 <英訳>	バイオ・高分子マテリアルDX論 Material digital transformation of bio/ synthetic polymer materials	担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 教授 沼田 圭司		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
世界的に高分子材料のマテリアルDXは進んでおらず、京都大学が高分子材料のマテリアルDXを学問として提案、確立し、人材を輩出することは、京都大学が当該分野を牽引するという社会的責務からも重要である。本講義では、バイオ・高分子材料の開発において、理論計算やビッグデータからの予測に基づいた方法論と現状を理解し、マテリアルDX人材を京都大学から輩出することを目指す。講義の内容は、高分子の理論、計算、自動計測・自動解析、対応した合成論からなる座学、および研究室や大型研究施設における演習から成る。講師は産業界、他大学からも招聘する。					
<b>[到達目標]</b>					
高分子に関するビッグデータの構築手法および利用方法を身につけ、自らの目的バイオ・高分子材料を効率的に開発するマテリアルDX論を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
バイオ・高分子の計算(3回)【メディア授業：同時双方向型】 MD等の計算手法を用いた高分子の物性予測などについて解説する。					
自動測定・解析とデータ蓄積(2回)【メディア授業：同時双方向型】 バイオ・高分子材料の自動計測・自動解析に関して、大型研究施設である放射光などの例を中心に解説する。					
ビッグデータを基にした分子設計(2回)【メディア授業：同時双方向型】 バイオ・高分子の測定データから新規に分子設計する手法論を実践を交えて解説する。					
機械学習・生成AIを利用した分子設計(3回)【メディア授業：同時双方向型】 バイオ・高分子の測定データから新規に分子設計する手法論を実践を交えて解説する。					
実地見学(1回) 自動測定・解析とデータ蓄積の現場として、放射光施設などを見学し、実際の測定などを解説する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各講義内で実施の課題					
<b>[教科書]</b>					
『基礎高分子科学 第2版』					
----- バイオ・高分子マテリアルDX論(2)へ続く -----					

バイオ・高分子マテリアルDX論(2)

---

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

講義の最後に実地研修(放射光施設や中性子施設の見学学習など)を含む。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG13 5H205 LJ60			
授業科目名 <英訳>	無機固体化学 Inorganic Solid-State Chemistry		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋 工学研究科 教授 藤田 晃司 工学研究科 准教授 下間 靖彦	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>固体化学の基礎となる 結晶固体の結晶系と基本的な結晶構造、逆格子、格子振動（フォノン）と格子比熱、固体中の自由電子とバンド理論、などに関する基礎知識を得る。</p> <p style="text-align: center;">As a fundamental science, solid state chemistry is essential to understanding the materials chemistry. This course will provide basic knowledge on following topics: (1) basic crystalline system and crystal structure of solid, (2) reciprocal lattices, (3) lattice vibrations (phonons) and lattice specific heat capacity, (4) free electrons and energy band theory in solids, etc.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>空間格子、基本単位格子等の結晶構造の基礎を理解する。逆格子とブリルアンゾーンについて調べ、波の結晶格子による回折を理解する。格子振動の分散関係とフォノンによる比熱、熱伝導について理解する。フェルミ縮退をした自由電子ガスの熱的性質、輸送現象を調べ、次に周期的ポテンシャル中で電子がエネルギーバンドをつくるということを理解する。エネルギーバンドの考察により、物質の示す多彩な伝導的性質(金属、半導体、絶縁体)の基本を理解する。最先端の合成技術を理解する。</p> <p>Understand the fundamentals of crystal structures such as space lattice, primitive lattice cell, diffraction of wave by crystals, reciprocal lattice and Brillouin zone. Understand the basic concepts of crystal vibration, dispersion relation and thermal properties due to phonons such as heat capacity and conductivity. Understand the thermal and electrical transport phenomena such as heat capacity, thermal conductivity, and electrical conductivity based on the free electron fermi gas model, and the formation of energy band by electrons in periodic potential. Based on the knowledge above, understand the conductive properties of various materials (metals, semiconductors, and insulators), and novel synthetic approaches.</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<b>【 授業計画と内容】</b>					
陰山 洋 / 3 回					
第1回: 結晶構造					
第2回: 対称操作、点群、空間群					
第3回: 逆格子					
藤田 晃司 / 3 回					
第4回: フォノンI					
第5回: フォノンII					
----- 無機固体化学 (2)へ続く -----					

## 無機固体化学 (2)

第6回：自由電子フェルミ気体

下間 靖彦 / 3回

第7回：エネルギーバンド

第8回半導体

第9回：誘電体

陰山 洋・藤田 晃司 / 2回

第10回: トポケミカル反応

第11回：高圧反応

英語

Hiroshi Kageyama 3 class

[1] Crystal structure

[2] Symmetry operations, point groups, space groups

[3] Reciprocal lattice

Koji Fujita 3 class

[4] Phonon I

[5] Phonon II

[6] Free electron Fermi gas

Yasuhiko Shimotsuma 3 class

[7] Energy bands

[8] Semiconductors

[9] Dielectrics

Hiroshi Kageyama, Koji Fujita / 2 class

[10] Topochemical synthesis

[11] High-pressure synthesis

### 【履修要件】

無機系の学部科目の履修を前提とする。

### 【成績評価の方法・観点】

授業への参加状況、授業ごとに課す小レポートの評価を総合して評価する。

Evaluation will be based on overall consideration of class participation and the assessment of short reports assigned for each lecture.

### 【教科書】

授業で配布するプリントを使用。演習のためパソコンを使う。

### 【参考書等】

(参考書)

授業中に紹介する

無機固体化学 (3)へ続く

無機固体化学 (3)

---

**[授業外学修（予習・復習）等]**

適宜指示する Instructions will be provided as needed.

**（その他（オフィスアワー等））**

質問などがあればメールで担当教員に連絡すること If you have any questions, please contact the instructor by email.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG13 6H208 LB60				
授業科目名 <英訳>	物質エネルギー化学特別セミナーA Seminar on Energy & Hydrocarbon Chemistry (A)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋 工学研究科 准教授 高津 浩		
配当学年	修士2回生	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
修士論文研究に関連する研究内容の発表と質疑応答を通じて、エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学、触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学および有機機能化学に関する研究の最前線を理解する。					
<b>【到達目標】</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学（6回） 修士論文研究に関連する研究内容の発表と質疑応答を通じて、エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学に関する研究の最前線を理解する。					
触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学、有機機能化学（5回） 修士論文研究に関連する研究内容の発表と質疑応答を通じて、触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学に関する研究の最前線を理解する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より説明がある。複数の教員により合否判定を行う。					
<b>【教科書】</b>					
特になし。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて連絡する。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、掲示・KULASISで通知する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG13 7H209 LJ25 G-ENG13 7h209 LJ25			
授業科目名 <英訳>	先端医工学 Advanced Biomedical Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 近藤 輝幸 工学研究科 准教授 木村 祐		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
工学的に合成された人工材料による生体の診断および治療は、低分子薬物から高分子バルク材料まで多岐にわたる化合物を用いて行われている。本講では、低分子化合物から高分子化合物、および有機・無機複合材料からなる造影剤・分子プローブについて、設計・合成と作用原理、および機能評価・利用法について講義する。					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・生体内で利用される化合物に必要な性質を学ぶ。</li> <li>・特に造影剤・分子プローブとして必要な化学的性質とその設計概念と合成法を学ぶ。</li> <li>・生理的条件下での化学反応の特徴を学ぶ。</li> <li>・最先端の生体イメージングに最適な造影剤の特徴を学ぶ</li> </ul>					
【授業計画と内容】					
造影剤の性質（2回 木村） 診断原理に基づく造影剤の設計概念と合成法について説明する。					
分子プローブの設計と合成（3回 近藤） 各種造影剤、特に生体内の特定の分子および分子プローブを標的とし、生体内の形態情報だけでなく、機能情報を得るための戦略と方法論について説明する。					
生体組織診断法概論（2回 木村） 生体組織の診断方法について、原理と特徴を説明する。					
化合物の生体投与時における ADME（2回 近藤） 種々の化合物を生体に投与した際の ADME（吸収・分布・排泄・代謝）について、各種投与経路における違いやメカニズム、速度論的解釈について説明する。					
化合物の生体投与時における生体反応とその制御（1回 木村） 種々の化合物を生体に投与した際に起こる免疫反応、あるいは異物反応について、メカニズムと制御方法について説明する。					
フィードバック（1回 木村）					
【履修要件】					
有機化学および生化学について、学部レベルの基礎知識を修得していることを前提として講義を進める。					
----- 先端医工学(2)へ続く -----					

## 先端医工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

講義毎の小テスト、およびレポート課題を総合的に評価する。

### [教科書]

教科書は使用せず、授業毎に資料を配布する。

### [参考書等]

(参考書)

Wagner, W.R., Sakiyama-Elbert, S.E., Zhang, G., Yaszemski, M.J. Ed, 『Biomaterials Science 4th edition』  
(Academic Press, 2020) ISBN:978-0128161371

Hermanson, G.T. 『Bioconjugate Techniques 3rd edition』 (Academic Press, 2013) ISBN:978-0123822390

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて連絡する。

### (その他(オフィスアワー等))

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG13 5H210 LJ60				
授業科目名 <英訳>	有機錯体化学 Chemistry of Organometallic Complexes	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 藤原 哲晶		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
有機化学ならびに有機金属化学の反応性に関して反応機構を中心に講述を行い，理解度を数回の演習により確認する．					
<b>[到達目標]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有機化学の反応機構を理解する．</li> <li>・ 有機金属化学の反応機構を理解する．</li> <li>・ 有機化合物ならびに有機金属化合物における反応の多様性を学び，新触媒反応開発に必要な基礎概念を習得する．</li> </ul>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>ガイダンスと導入（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 講義全般についてのガイダンス</li> <li>・ 反応機構の種類</li> </ul> <p>有機化学反応の基礎（2回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有機電子論</li> <li>・ フロンティア軌道論</li> </ul> <p>有機化学の反応解析（2回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hammetパラメーター</li> <li>・ 反応機構の決定，速度論的同位体効果</li> </ul> <p>有機金属錯体の基礎（2回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有機金属錯体の構造</li> <li>・ 有機金属錯体の素反応</li> </ul> <p>有機金属錯体を活用する反応（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ クロスカップリング反応</li> <li>・ オレフィンメタセシス</li> <li>・ 二酸化炭素を用いる有機合成反応</li> </ul> <p>演習（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有機金属化学の基礎ならびに素反応に関する演習および解説</li> </ul> <p>フィードバック（1回）</p>					
<b>[履修要件]</b>					
有機化学，物理化学，および無機化学について，学部レベルの基礎知識をすでに修得していること					
----- 有機錯体化学(2)へ続く					

## 有機錯体化学(2)

を前提として講義を進める。

### [成績評価の方法・観点]

【評価方法】毎回の講義で実施する小テストおよび演習に基づき評価する。

【評価方針】到達目標について、6段階の成績評点で評価する。

### [教科書]

教科書を使用せず、資料を配布する。

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

(関連URL)

( )

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて連絡する。

(その他(オフィスアワー等))

隔年開講科目。研究活動と講義との両立を支援する観点から、ZOOMハイブリッド配信する。詳細は、各担当教員からの「お知らせ」を参照すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG13 7H213 LJ60			
授業科目名 <英訳>	有機触媒化学 Catalysis in Organic Reactions	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 准教授	大宮 寛久 長尾 一哲	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>有機触媒化学は、小さな有機化合物が触媒として機能する反応を基盤とする学問分野であり、環境調和性や高選択的分子変換の観点から近年著しい発展を遂げています。本講義では、エナミン・イミニウム型有機触媒、プレnstेटド酸・塩基触媒、ルイス塩基触媒、有機光触媒を中心に、その基本概念および反応機構を体系的に学びます。さらに、触媒設計や反応開発の戦略について理解を深め、分子変換における実践的な手段として有機触媒を活用できる能力の修得を目的とします。</p> <p>本講義は桂キャンパスで開講予定です。所属キャンパス間の学生格差を解消し、宇治・熊取・吉田キャンパスの大学院生が講義のために数時間の往復移動をしなくて済むよう、講義を同時配信する形で双方向型メディア授業を実施します。桂キャンパスの大学院生は、学会・測定出張や体調の問題等がない限り、対面受講を原則とします。</p>					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有機触媒の基本分類とその反応機構を理解し、応用展開を構想できる。</li> <li>・ 代表的な有機触媒反応について、基質構造・触媒構造と反応性・選択性との相関を論理的に考察できる。</li> <li>・ 医薬・材料化学など他の分野への応用に向けた視点を持つ。</li> </ul>					
【授業計画と内容】					
<p>[1] 有機触媒化学の概論、エナミン型およびイミニウム型有機触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[2] ルイス塩基触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[3] N-ヘテロ環カルベン触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[4] プレnstेटド酸触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[5] プレnstेटド塩基触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[6] ハロゲン結合供与型触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[7] フラストレイティド・ルイスペア触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[8] 有機ホウ素触媒とラジカル型有機触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[9] 協働触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[10] 有機光触媒【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[11] 有機触媒の展開と最前線【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>[12] フィードバックとまとめ</p>					
【履修要件】					
有機化学について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める					
----- 有機触媒化学 (2)へ続く -----					

## 有機触媒化学 (2)

### [成績評価の方法・観点]

学期末に行う筆記試験にて評価します。

### [教科書]

使用しない  
講義資料はオンラインシステム(LMS)経由で配布します。

### [参考書等]

(参考書)

野依良治 他 編 『大学院講義有機化学第2版 I. 分子構造と反応・有機金属化学』(東京化学同人(2015))

野依良治 他 編 『大学院講義有機化学第2版 . 有機合成化学・生物有機化学』(東京化学同人(2015))

日本化学会 編 『有機分子触媒の化学 モノづくりのパラダイムシフト』(化学同人(2016))

丸岡啓二 編 『進化を続ける有機触媒 有機合成を革新する第三の触媒』(化学同人(2009))

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示します。

### (その他(オフィスアワー等))

桂キャンパス以外(吉田、宇治、熊取)に所属する学生、または特別な事情がある桂キャンパス所属の学生は、オンラインで受講できます。

本講義は対面授業を優先して実施するため、オンライン受講の場合、一部不便が生じる可能性があります。

質問や問い合わせは、主に電子メールで受け付けます。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG13 6H226 LJ60					
授業科目名 <英訳>	錯体触媒設計学 Chemistry of Well-Defined Catalysts			担当者所属・ 職名・氏名	化学研究所 教授 工学研究科 教授	大木 靖弘 藤原 哲晶	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	月5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>この講義では、均一系触媒の中心的役割を担う有機遷移金属錯体を主な対象として、それらの反応性や発展性について学習し、均一系触媒を設計するために必要な基礎的知識を習得することを目指します。理工化学科の無機化学2（学部講義）や有機金属化学I、II（大学院講義）で説明しきれない詳細も掘り下げます。当初数回の講義では、全体の理解に必要な基礎的考え方を取り上げ、学部講義等と重なる範囲も一部復習して受講者の理解を促します。続いて、ノーベル化学賞の対象となった化合物や反応を含む有機遷移金属錯体や分子変換反応と、その詳細を掘り下げ、さらに本講義の後半では、挑戦的なCO<sub>2</sub>やN<sub>2</sub>の変換反応についても取り上げます。</p> <p>本講義は2026年度に限り日本語で実施し、以降は英語科目として開講します。</p> <p>本講義は桂キャンパスで開講予定です。所属キャンパス間の学生格差を解消し、宇治・熊取・吉田キャンパスの大学院生が講義のために数時間の往復移動をしなくて済むよう、講義を同時配信する形で双方向型メディア授業を実施します。桂キャンパスの大学院生は、学会・測定出張や体調の問題等がない限り、対面授講を原則とします。</p>							
<b>[到達目標]</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>均一系触媒の基礎となる遷移金属錯体の構造と結合について、一部復習しつつ系統的に学ぶ。</li> <li>均一系触媒反応の基礎となる素反応とその機構について、一部復習しつつ系統的に学ぶ。</li> <li>均一系触媒反応になぜ遷移金属が必要で、どのように働くのか、原子・分子レベルで理解する。</li> <li>代表的な均一系触媒反応を取り上げ、有機合成等の分子変換反応への利用法を学ぶ。</li> <li>遷移金属錯体を用いるCO<sub>2</sub>やN<sub>2</sub>の変換反応について、作動原理や反応機構を理解する。</li> </ul>							
<b>[授業計画と内容]</b>							
全講義回【メディア授業：同時双方向型】で実施します。							
<p>I．均一系触媒の構造・電子的性質や特徴的な配位子（大木）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>基礎概念：錯体の酸化数や価電子数、結晶場理論、配位子の種類と性質</li> <li>電子構造：配位子場理論、金属 d 軌道と配位子との相互作用、18電子則</li> <li>配位子：均一系触媒に特徴的な配位子の種類、特徴や性質</li> </ol> <p>II．均一系触媒における基本反応（大木、藤原）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>配位子置換反応：反応の型と機構、トランス効果およびトランス影響</li> <li>代表的な素反応：酸化的付加、還元的脱離、移動挿入反応、その他の挿入反応、配位子への求核攻撃、結合メタセシス</li> </ol> <p>III．ノーベル化学賞に関連する有機金属錯体や均一系触媒反応（藤原）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>基礎的錯体：フェロセン、カルベン錯体</li> <li>触媒反応（1）：不斉水素化反応、クロスカップリング反応</li> <li>触媒反応（2）：オレフィンメタセシス、クリックケミストリー</li> </ol>							
錯体触媒設計学(2)へ続く							

## 錯体触媒設計学(2)

---

IV. 遷移金属錯体が関わる挑戦的な小分子変換反応 (藤原、大木)

9) CO<sub>2</sub>還元反応と生物学的な炭素固定

10) 有機合成におけるC1源としてのCO<sub>2</sub>の利用、カルボキシル化やエステル合成

11) N<sub>2</sub>還元反応と生物学的あるいは工業的な窒素固定

V. まとめ(大木、藤原)

12) フィードバックとまとめ

### 【履修要件】

錯体化学の基礎について、学部レベルの知識を習得していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

レポート課題に基づいて評価します。

社会で活躍するために重要な、発想力の向上を目的とする課題も設定します。

### 【教科書】

使用しない

必要な講義資料はオンラインシステム(LMS)経由で配布します。

### 【参考書等】

(参考書)

棚瀬知明、他 『「錯体化学」有機・無機複合体の分子科学』(三共出版, 2021)(書籍購入は履修要件としない)

小澤文幸・西山久雄 『朝倉化学体系16「有機遷移金属化学」』(朝倉書店, 2016)(書籍購入は履修要件としない)

伊東忍・青野重利・林高史 『フロンティア生物無機化学』(三共出版, 2016)(書籍購入は履修要件としない)

(関連URL)

(講義内容に沿った資料を配布する。)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じて適宜指示します。

(その他(オフィスアワー等))

桂キャンパス以外に所属する学生、または特別な事情がある桂キャンパス所属の学生は、オンラインで受講できます。

本講義は対面授業を優先して実施するため、オンライン受講の場合、一部不便が生じる可能性があります。また、対面受講者が非常に少ない場合には、講義をオンライン形式に切り替えることがあります。

---

錯体触媒設計学(3)へ続く

### 錯体触媒設計学(3)

質問や問い合わせは、曜日や時間帯を問わず、電子メールで受け付けます。メールアドレスは講義中に案内します。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG14 5H401 LJ60				
授業科目名 <英訳>	統計熱力学 Statistical Thermodynamics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐藤 啓文		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
我々の身の回りの物質の多くは、分子が無数に集まった凝縮系である。本講義では、様々な凝縮系の振る舞いを統計力学の観点から理解することを目指す。統計力学の基礎からはじめ、実在分子から構成される系の統計力学的取り扱いを学ぶ。					
<b>[到達目標]</b>					
熱力学と統計力学の位置づけを確認し、併せて種々の現象を理解するための統計力学的考え方を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
統計力学の基礎(3回) 統計力学の基礎、キュムラント、位相空間、小正準分布、大正準分布					
量子統計の基礎(2回) フェルミ統計、ボーズ統計					
相互作用のある体系(6回) 不完全気体、クラスター展開、汎関数微分、分布関数論、液体論の基礎					
フィードバック(1回)					
<b>[履修要件]</b>					
学部程度の熱力学と初歩の物理化学の知識					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
平常点及びレポート試験に基づく総合判定し、成績評点は素点（100点満点）とする。					
<b>[教科書]</b>					
プリント等を配布する。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
学部の物理化学講義における熱力学と初歩の統計力学関連の知識。適宜復習することを勧める。					
（その他（オフィスアワー等））					
講義内容は参加者の状況に応じて適宜改訂することがあります。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG14 6H430 LE61			
授業科目名 <英訳>	Molecular Porous Physical Chemistry Molecular Porous Physical Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	高等研究院 工学研究科	教授 特定助教	SIVANIAH, Easan QIN Detao
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>Porous materials have a broad range of applications in various fields. This course will cover the fundamentals of physics and chemistry as well as the applications of molecularly porous materials. With a focus on adsorption, diffusion, and membrane-based applications, this course will discuss the roles and functions of porous materials in details. Particularly, this course presents a full spectrum of membrane technology from the basics of transport phenomena in porous materials to membrane and modular design. This course will also develop an in-depth knowledge of the design of molecularly porous materials. Also, it sheds an insight into tuning the structures and functions of porous materials for different application purposes.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>At the culmination of this course, students will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Understand the fundamental physics and chemistry of molecular porous materials.</li> <li>2) Understand the roles and principles of molecular porous materials in adsorption, diffusion and membrane separations.</li> <li>3) Have an appreciation for the practical aspect of membrane and module production.</li> </ol>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Introduction to the course, and broad overview of porous materials</li> <li>2.Adsorption (I)</li> <li>3.Adsorption (II)</li> <li>4.Diffusion (I)</li> <li>5.Diffusion (II)</li> <li>6.Diffusion (III)</li> <li>7.Microporous materials</li> <li>8.Gas separation membranes</li> <li>9.Liquid separation membranes (I)</li> <li>10.Liquid separation membranes (II)</li> <li>11.Case Study: gas separation membrane development</li> </ol>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
The course grade will be determined based on class performance/attendance (40%) and a final report(60%).					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
----- Molecular Porous Physical Chemistry(2)へ続く -----					

Molecular Porous Physical Chemistry(2)

---

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する  
To be announced during class

(関連URL)

<http://pureosity.org/en/>

**[授業外学修(予習・復習)等]**

To be announced during class

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG15 6H607 LJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子生成論 Design of Polymerization Reactions	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大内 誠		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火1	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
高分子の生成反応，とくにイオン・ラジカル重合，配位重合，開環重合による規制された重合の設計と開発の原理，触媒と反応設計などを述べる。また最新の論文を紹介しながら，新しい高分子の精密合成と機能についても解説する。					
<b>[到達目標]</b>					
高分子合成の歴史と基礎を学び，それをふまえて最新の合成技術を理解する。また，その合成技術が物性評価や材料展開にどう関係するかを理解する。さらに高分子生成に関する英語論文を読んで理解し，自分なりの考え，今後の展開を考察できる。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
11回の講義，全て【メディア授業：同時双方向型】で行う。					
高分子合成序論(1回) 高分子合成に関する序論を解説する					
イオン重合，ラジカル重合(3回) アニオン重合，カチオン重合，ラジカル重合を解説する					
リビング重合(1回) リビング重合を解説する					
配位重合(1回) 配位重合を解説する					
開環重合(2回) 開環重合を解説する					
共重合(1回) 共重合を解説する					
立体特異性重合(1回) 立体特異性重合を解説する					
最新の精密重合(1回) 最新の精密重合を解説する					
----- 高分子生成論(2)へ続く -----					

## 高分子生成論(2)

### 【履修要件】

高分子化学に関する入門的講義の履修を前提としている。

### 【成績評価の方法・観点】

定期的にレポート課題を課す。

### 【教科書】

教科書は使用しない。  
講義プリントを授業で配布する。

### 【参考書等】

(参考書)  
『基礎高分子科学』(東京化学同人)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

講義中に適宜指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

桂キャンパス以外のキャンパスに所属している受講生の受講に要する移動時間を縮減するためにメディア授業で実施する予定である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG15 6H610 LJ61			
授業科目名 <英訳>	反応性高分子 Reactive Polymers	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田中 一生		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
反応性高分子の合成及びそれを用いた高分子設計について概説するとともに、これらを利用した材料設計の例（インテリジェント材料や高分子ハイブリッド材料）について述べる。また、反応性高分子の観点から金属含有高分子や生体関連高分子を取り上げ、何が期待できるかを解説する。					
<b>[到達目標]</b>					
反応性高分子の基礎的理解（合成と機能）を深めるとともに、材料設計から応用、特に、最近研究レベルで報告されている先端材料から具体的に産業応用されている物質とその関連事項について理解する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
反応性高分子とは(1回)【メディア授業：同時双方向型】 反応性高分子の基本的概念とその合成法および設計について概説するとともに、いくつかの具体例を取り上げ、何が期待できるかを解説する。					
光機能性高分子(3回)【メディア授業：同時双方向型】 光反応により性質の変わる高分子、発光性高分子、透明性高分子の光化学などを解説する。					
バイオポリマー(1回)【メディア授業：同時双方向型】 薬剤輸送やバイオプローブ、生体適合材料など、それらの設計指針を述べるとともに、最近の研究について説明する。また、生体高分子であるDNAを中心に、それらの合成法から材料としての利用などを説明する。					
分岐高分子(1回)【メディア授業：同時双方向型】 ハイパーランチポリマーや dendリマー等の分岐高分子について講述する。					
ハイブリッド材料(1回)【メディア授業：同時双方向型】 反応性高分子の観点からポリシロキサンやポリシランなどの無機高分子を取り上げ、何が期待できるかを解説する。また、無機高分子と有機高分子との組合せによるハイブリッド材料についても言及する。					
無機高分子(1回)【メディア授業：同時双方向型】 触媒や機能面で近年発展が著しい有機金属を含有するポリマーの合成法と何が期待できるかを解説する。					
架橋高分子(1回)【メディア授業：同時双方向型】 高分子鎖の網目構造が三次元に広がったものをゲルという。このような三次元高分子を合成するための方法、および得られたゲルの特徴を解説する。					
----- 反応性高分子(2)へ続く -----					

## 反応性高分子(2)

### 元素ブロック高分子(2回)【メディア授業：同時双方向型】

元素ブロックの概念とそれらを用いた高分子材料開発の最前線について解説する。

#### 【履修要件】

学部科目「高分子化学基礎I（創成化学）」程度の高分子化学に関する入門的講義の履修を前提としている。

#### 【成績評価の方法・観点】

##### 【評価方法】

各講義ごとの課題の提出(50%)、成績(50%)により評価する。

【評価方針】 到達目標について、工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

#### 【教科書】

授業で配布するプリントおよびパワーポイントスライドを使用する。

#### 【参考書等】

(参考書)

#### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じ指示する

#### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG15 6H611 LJ61				
授業科目名 <英訳>	生体機能高分子 Biomacromolecular Science	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐々木 善浩		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>生体システムは、計測、反応、調節、成長、再生、治療などの高度な能力を有している。近年、これら生命現象の巧妙な仕組みが分子レベルで解明されつつある。それに伴い、生体機能の改変・制御や、類似の機能を持つ生体分子システムの設計が可能となっている。本講義では、このような生体分子システムの構築原理を概説し、バイオインスパイアード材料の設計とそれらのバイオ・医療分野での応用の最前線について紹介する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>生体分子システムの自己組織化構築原理と機能発現の基礎を理解し、種々の生体機能に啓発された機能性材料設計とその応用に関する最近の展開を理解することを目標とする。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>生体システムの構築原理と機能(5回)【メディア授業：同時双方向型】 自己組織化の科学 / 生体膜 / タンパク質、分子シャペロン / 細胞機能、など</p> <p>バイオインスパイアード材料の設計と機能(3回)【メディア授業：同時双方向型】 バイオミメティック材料 / リポソーム、脂質工学 / ゲル、ナノゲル工学 / 人工細胞への挑戦、など</p> <p>バイオ、医療応用(3回)【メディア授業：同時双方向型】 ナノメディシン科学 / バイオインターフェイス / ドラッグデリバリーシステムと再生医療工学、など</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>生化学の基本的知識があることが望ましい。</p>					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>【評価方法】 レポート試験の成績(80%)、平常点評価(20%)</p> <p>【評価方針】 到達目標について、工学研究科の成績評価の方針にしたがって評価する。</p>					
<b>[教科書]</b>					
なし					
----- 生体機能高分子(2)へ続く -----					

生体機能高分子(2)

**[参考書等]**

(参考書)  
なし

**[授業外学修(予習・復習)等]**

必要に応じ指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

桂キャンパス以外のキャンパスに所属している受講生の受講に要する移動時間を縮減するためにメディア授業で実施する予定である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG15 6H613 LJ61			
授業科目名 <英訳>	高分子機能学 Polymer Structure and Function	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 准教授	大北 英生 山本 俊介
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	木2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
高分子機能材料を創出する観点から、高分子の化学構造ならびにナノ集合構造と機能との相関について解説し、材料設計の指針を学ぶ。特に高分子の光機能、電子機能について基礎的事項から詳説し、さらに有機光電変換素子など、先端的な高分子機能分野についても理解を深める。					
<b>[到達目標]</b>					
高分子機能を支える高分子材料とそのナノ集合構造の重要性を理解し、高分子化学・光化学の基礎的知識に基づいて先端的機能材料を考察する力を養う。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p><b>概論【1回】</b> 現代社会における高分子機能材料の活躍分野とその重要性について解説するとともに、講義方針全般について説明する。</p> <p><b>高分子の導電機能【4回】</b> 導電性高分子、高分子半導体など、高分子の電子的性質の基礎を詳述する。また、イオン伝導性を示す高分子材料の基礎ならびに薄膜トランジスタ(OFET, OECT)などの有機エレクトロニクス分野を解説する。</p> <p><b>高分子の光機能【4回】</b> 光機能性高分子の展開、電子励起ダイナミクスと光化学反応の基礎過程、その応用としての光機能を解説する。また高分子材料の光物性に関する基礎を述べ、オプティクス分野への高分子の展開についても説明する。</p> <p><b>高分子の光電変換機能【2回】</b> 光エネルギーを電気エネルギーに変換する有機太陽電池(OPV)、電気エネルギーを光エネルギー有機発光素子(OLED)などへの応用展開について述べる。</p> <p>なお、本講義は対面授業とメディア授業(同時双方向型)を併用して実施する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
工学部化学系における物理化学、高分子化学に関する講義を履修したことを前提としている。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p><b>【評価方法】</b> レポート試験の成績(80%)、平常点評価(20%) ・半数以上授業を欠席した場合には、単位を認めない。</p> <p><b>【評価方針】</b></p>					
----- 高分子機能学(2)へ続く -----					

## 高分子機能学(2)

到達目標について、工学研究科の成績評価の方針にしたがって評価する。

### [教科書]

授業で配布する講義プリントを使用する。

### [参考書等]

(参考書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

配布したプリントを参照して、関連領域の学習を行うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG15 6H616 LJ61			
授業科目名 <英訳>	高分子集合体構造 Polymer Supramolecular Structure	担当者所属・ 職名・氏名	化学研究所 教授 竹中 幹人		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>高分子は分子内および分子間の相互作用により自己集合化や自己組織化し、様々な分子集合体構造を形成する。それらの構造は高分子材料の性質と大きく関連するため、高分子材料特に高分子固体材料の物性制御にはそれを構成する高分子の集合体構造の制御が不可欠である。本講では特に結晶性高分子の結晶構造および高次構造、高分子混合系の相分離構造、ブロック共重合体およびグラフト共重合体のミクロ相分離構造について、その構造形成機構および動力学、構造解析法とそれによって明らかにされた集合体構造、およびその制御法に関する指針について講述する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>高分子の高分子混合系の相分離構造、ブロック共重合体のミクロ相分離構造、高分子結晶などの高分子集合体による高次構造と物性との相関を学ぶことにより、高分子材料の物性をそのモルフォロジーから考える力を養う。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>自己組織化(1回)【メディア授業：同時双方向型】 自己組織化について自然現象や高分子系の例を参照しながら解説する。</p> <p>量子ビームを用いた各種散乱法(1回)【メディア授業：同時双方向型】 X線、中性子などの量子ビームによる各種散乱法を用いた構造解析について解説する。</p> <p>トモグラフィー法(1回)【メディア授業：同時双方向型】 X線、電子線によるトモグラフィー法について解説をする。</p> <p>高分子混合系(3回)【メディア授業：同時双方向型】 高分子混合系(ポリマーブレンド)の相溶性、相図、相転移の機構とダイナミクス、相分離構造と物性との相関、相分離構造制御法等について述べる。</p> <p>ブロックおよびグラフト共重合体(3回)【メディア授業：同時双方向型】 ブロック共重合体のミクロ相分離によるナノスケールのドメイン構造形成について、その相溶性、相図、秩序-無秩序転移、秩序-秩序転移、共連続構造、薄膜における構造形成、ホモポリマーや他のブロック共重合体との混合系、多元ブロック共重合体、星形共重合体等、多様な内容を詳述する</p> <p>結晶性高分子(3回)【メディア授業：同時双方向型】 結晶性高分子の結晶構造、ラメラ晶や球晶等の結晶高次構造の階層性、結晶化過程のダイナミクス等について述べる。</p>					
----- 高分子集合体構造(2)へ続く -----					

## 高分子集合体構造(2)

### 【履修要件】

熱力学の知識があることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

課題レポートにより評価する。

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

(参考書)

講義でその都度紹介する。

### 【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じて指示する

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG15 6H622 LJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子基礎物理化学 Fundamental Physical Chemistry of Polymers	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 古賀 毅		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
平衡・非平衡統計力学的視点から，高分子系に特徴的な物性の分子論的機構を講義する．特に，ゴム弾性，ゲルの膨潤，物理ゲルのレオロジーなどの分子論的機構の理解を目的とする．					
<b>[到達目標]</b>					
高分子系に特徴的な物性の分子論的機構を，平衡・非平衡統計力学的視点から理解することを目標とする．					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>ゴム弾性(6回)【メディア授業：同時双方向型】          ゴムの熱力学・統計力学，アフィンネットワーク理論，ゲルの膨潤，ゲルの体積相転移，高強度ゲル</p> <p>会合性高分子のレオロジー(5回)【メディア授業：同時双方向型】          テレケリック会合性高分子，線形粘弾性，マックスウェルモデル，シア・シックニング，組み替え網目理論，構成方程式，分子動力学シミュレーション，シア・バンディング</p> <p>学習到達度の確認(1回)【メディア授業:同時双方向型】          課題等の復習により到達度を上げる.</p>					
<b>[履修要件]</b>					
京都大学工学部工業化学科「物理化学I,II,III(創成化学)」程度の物理化学の講義を履修していることを前提としている.					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
平常点，レポート，期末試験の結果を総合して判定する．					
<b>[教科書]</b>					
特になし					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) P.J. Flory 『Principles of Polymer Chemistry』(Cornell Univ. Press, New York, 1955) G.R.ストローブル 『高分子の物理』(丸善出版, 2012) M. Rubinstein, R.H. Colby 『Polymer Physics』(Oxford Univ. Press, New York, 2003)					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する					
(その他(オフィスアワー等))					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG15 6H643 LJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子溶液学 Polymer Solution Science	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中村 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
高分子溶液の静的・動的光散乱と固有粘度データの分子論的解釈を目的とし、いくつかの高分子鎖モデルに対する統計力学的取り扱いについて解説し、そのモデルを用いて得られる実験量の導出ならびに実験データとの比較について述べる。					
<b>[到達目標]</b>					
溶液中の高分子の形態を記述する統計力学的手法を身につけ、高分子溶液物性との関連についての理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
高分子鎖の統計的取り扱いと広がり(1回) いくつかの高分子鎖モデルについて、高分子鎖の広がり理論的記述について説明する。【メディア授業：同時双方向型】					
高分子鎖の分子内排除体積効果(2回) 鎖の広がりを与える分子内排除体積効果の理論的取り扱いについて述べる。また、これと関連してブラシ状高分子の剛直性の発現機構について説明する。【メディア授業：同時双方向型】					
静的光散乱法(2回) 静的光散乱の基礎理論から分子内および分子間干渉効果について説明し、いくつかの分子モデルに対する粒子散乱関数ならびに第二ビリアル係数がどのように記述されるかについて述べる。【メディア授業：同時双方向型】					
動的光散乱法(2回) 動的光散乱より溶質拡散係数が測定される原理について説明し、分子量多分散試料についてどのように記述されるかについて述べる。【メディア授業：同時双方向型】					
流体力学的性質(2回) ガウス鎖を例にとって溶質の並進拡散係数、固有粘度の理論的取り扱いについて説明し、理論による予想値と実験値との比較をする。【メディア授業：同時双方向型】					
高分子電解質(2回) 電解質溶液の基礎理論について解説し、高分子電解質の剛直性パラメータと第二ビリアル係数がどのように記述されるかについて解説する。さらに、高分子電解質の電気泳動から得られる量の解釈について述べる。【メディア授業：同時双方向型】					
----- 高分子溶液学(2)へ続く -----					

## 高分子溶液学(2)

### 【履修要件】

並行して行われる「高分子物性」を履修していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

毎授業に課すレポートに基づいて判定する。

### 【教科書】

授業で配布する講義ノートを使用する。

### 【参考書等】

(参考書)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じて指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

桂以外のキャンパスにある研究室に在籍する学生のために、オンラインでも受講できるようにする

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG15 6H645 LJ61			
授業科目名 <英訳>	高分子機能化学 Polymer Functional Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 助教	杉安 和憲 渡邊 雄一郎
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
超分子化学と高分子化学の境界領域で生み出されている新しい物質・材料について、そのコンセプトを学ぶ。					
<b>[到達目標]</b>					
機能性高分子の設計、合成、物性、機能に関する基本的な内容を習熟させることを目標とする。基本的なコンセプトを学び、自身で機能性高分子を設計できるようになることを目指す。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
超分子化学の導入(杉安:1回)【メディア授業:同時双方向型】					
超分子化学の基礎(杉安:2回)【メディア授業:同時双方向型】 分子間相互作用;平衡定数;超分子の例,など					
超分子ポリマー(杉安:2回)【メディア授業:同時双方向型】 高分子化学史;物性と機能;重合メカニズム;精密合成など					
特殊構造高分子(杉安:1回)【メディア授業:同時双方向型】 dendリマー;らせんポリマー;環状ポリマー;ポリロタキサンなど					
超分子と高分子の境界(杉安:2回)【メディア授業:同時双方向型】 自己修復性材料;環動ゲル;分解性ポリマー;動的共有結合ポリマー;力学応答など					
有機エレクトロニクス(渡邊:2回)【メディア授業:同時双方向型】 有機半導体;発光性材料など					
達成度評価:レポートのディスカッション(杉安:1回)【メディア授業:同時双方向型】					
<b>[履修要件]</b>					
京都大学工学部工業化学科「高分子化学基礎I(創成化学)」程度の高分子化学に関する入門的講義の履修を前提としている。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<b>【評価方法】</b> レポート試験の成績(70%)、平常点評価(30%) ・半数以上授業を欠席した場合には、単位を認めない。					
<b>【評価方針】</b>					
----- 高分子機能化学(2)へ続く -----					

高分子機能化学(2)

到達目標について、工学研究科の成績評価の方針にしたがって評価する。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

授業中に指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG15 6H647 LJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子制御合成 Polymer Controlled Synthesis	担当者所属・ 職名・氏名	化学研究所 教授 山子 茂		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>構造の制御された高分子を合成する反応設計について、有機化学，元素化学，有機金属化学などとの関連から概説する。特に，反応活性種の性質と制御法，さらに，その高分子合成への利用について，基礎から最近の成果までを述べる。また，構造の制御された高分子の微細構造とその形成機構および，その解析手段について概説する。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>有機反応機構に基づいてイオン性及びラジカル重合の理解を深めると共に、ビーム科学を用いた高分子構造解析の基礎を理解する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>炭素アニオンとアニオン重合(1回) 炭素アニオンの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、アニオン重合の制御法との関連について説明する。</p> <p>付加重合2．炭素カチオンとカチオン重合(2回) 炭素カチオンの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、カチオン重合の制御法との関連について説明する。</p> <p>付加重合3．炭素ラジカルとラジカル重合(3回) 炭素ラジカルの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、ラジカル重合の制御法との関連について説明する。</p> <p>高分子合成における最近の進歩(4回) 有機合成の最近の進歩と関連させ、高分子合成の新しい手法や様々なトポロジーを持つ高分子の合成などにつき、最近の成果を説明する。</p> <p>復習(1回) 学習内容について復習を行う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>京都大学工学部工業化学科「高分子化学基礎I(創成化学)」，「有機化学I, II, III(創成化学)」程度の高分子化学と有機化学に関する入門的講義の履修を前提としている</p>					
----- 高分子制御合成(2)へ続く -----					

## 高分子制御合成(2)

### [成績評価の方法・観点]

成績は出席率，レポート，期末試験の結果を総合して判定する．

### [教科書]

特に使用しないが，必要に応じて資料を配布する．

### [参考書等]

(参考書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示する

### (その他(オフィスアワー等))

本講義は異なるキャンパスで受講する学生の利便性のために、全授業をメディア授業として実施する予定である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG15 5H649 LJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子合成 Polymer Synthesis	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 教授 教授 教授	田中 一生 杉安 和憲 大内 誠 佐々木 善浩	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	水2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語	
<b>[授業の概要・目的]</b>						
産業界あるいは学界で最低限必要とされる高分子合成に関する一般的な知識、考え方を講述する。						
<b>[到達目標]</b>						
京都大学大学院工学研究科高分子化学専攻修士課程修了者にふさわしい高分子合成に関する知識を身につける。						
<b>[授業計画と内容]</b>						
11回の講義, 全て【メディア授業: 同時双方向型】で行う。						
高分子合成概論、ラジカル重合、配位重合(1回) 大内 誠 高分子合成の概論、ラジカル重合の特徴、モノマー、開始剤、およびその重合による高分子合成、配位重合の特徴、配位重合によって合成できる高分子、最新の配位重合について解説する						
高分子ゲル(1回) 水田 涼介 高分子ゲルとそれに関連する最新の例について解説する						
イオン重合(1回) Kira Landenberger イオン重合(カチオン、アニオン、開環重合)の特徴、モノマー、およびその重合による高分子合成について解説する						
重縮合・重付加・付加縮合(1回) 田中 一生 重縮合、重付加、付加縮合の特徴や、その工業的利用について解説する						
高分子反応、ブロック・グラフトポリマー(1回) 佐々木善浩 高分子の反応、特殊構造高分子の合成について解説する						
超分子ポリマー(1回) 杉安 和憲 超分子化学と超分子ポリマーについて解説する						
らせん高分子(1回) 西川 剛 らせん高分子について解説する						
無機高分子(1回) 伊藤 峻一郎 無機元素を含有する高分子の合成と機能について解説する						
機能性高分子(1回) 権 正行 電氣的・光学的特性をもつ機能性高分子について解説する						
----- 高分子合成(2)へ続く -----						

## 高分子合成(2)

生体高分子(1回) 深谷 菜摘  
ペプチド・タンパク質、糖、DNAについて解説する

発光性有機半導体材料(1回) 渡邊 雄一郎  
発光性有機半導体材料について解説する

### 【履修要件】

学部レベルの高分子化学に関する講義を受けていることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

出席および課題レポートによって評価を行う。課題内容は講義で説明する。

### 【教科書】

なし

### 【参考書等】

(参考書)  
なし

### 【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じ指示する

### (その他(オフィスアワー等))

桂キャンパス以外のキャンパスに所属している受講生の受講に要する移動時間を縮減するためにメディア授業で実施する予定である。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG15 6H663 LJ61			
授業科目名 <英訳>	生命医科学 Life and Medical Sciences	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 医生物学研究所 准教授	永楽 元次 大串 雅俊	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
本講義は、生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ事を目的とする。毎回の講義では、生物学の基礎知識を概説するとともに、学術的に大きなインパクトを与えた関連する近年の論文を解説し、医学・生物学分野の論文構成とデータ解読を学ぶ。					
<b>[到達目標]</b>					
生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>概論(1回) 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。</p> <p>分子・細胞生物学(3回)【メディア授業：同時双方向型】 生命現象の定義づけ。自己複製・セントラルドグマ・転写因子 ネットワーク・シグナル伝達系といった基礎的な生物学的知見を説明する。</p> <p>幹細胞・発生生物学(2回)【メディア授業：同時双方向型】 個体の初期発生過程におけるパターン形成・形態形成といったマクロな現象と細胞・分子レベルのメカニズムを説明する。また神経系の発生と機能について説明する。</p> <p>神経科学(2回)【メディア授業：同時双方向型】 ニューロンの情報伝達。脳構造。神経科学的手法などの神経科学の基礎を説明する。</p> <p>医学応用(2回)【メディア授業：同時双方向型】 がんや老化といった疾患の基礎的な知識について説明し、再生医療や創薬研究等の応用研究を紹介する。また、将来展望について議論する。</p> <p>学修到達度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
----- 生命医科学(2)へ続く -----					

生命医科学(2)

[成績評価の方法・観点]

レポートによる。(2回を予定)

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)

『Essential細胞生物学』 ISBN:978-4-524-22682-5

『The Cell 細胞の分子生物学』 ISBN:978-4815731311

『ギルバート発生生物学』 ISBN:978-4815731267

『ニューロンの生物学』 ISBN:978-4524224319

[授業外学修(予習・復習)等]

授業で指示する

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG16 6H812 LJ87			
授業科目名 <英訳>	分子生物化学 Molecular Biology	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 高橋 重成		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>高次生命現象は固有内在的な遺伝的素因と環境との相互作用において現出する。これをを司る生体構成分子の成り立ちを、がん、感覚神経系、免疫系等において論じる。また、本研究で用いられる化学的・工学的ツールに関し、主として蛍光プローブとそれらを用いた細胞測定法の開発についても概説する。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>個々の分子がどのように集合・相互作用して、一つのシステムを構築し、より高次の生命機能の発現に結びつけるかの基礎を理解する。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>以下の各項目について講述・議論する。各項目には、履修者の理解の程度を確認しながら、【 】で指示した回数を充てる。各項目の順序、それぞれにあてる講義回数は固定したものではなく、履修者の背景や理解の状況に応じて、講義担当者が適切に決める。さらに全15回の講義の進め方についても適宜、指示・対応することで、履修者が準備・理解できるように十分に配慮する。</p>					
<p>(1) 序論【1回】  (2) 化学パラメータと生命【4回】  pH、酸素、活性酸素種、温度がもたらす生物学  (3) がんの分子生物学【2回】  主に発がんに至る分子機構  (4) 免疫系の分子生物学【1回】  (5) 技術系【3回】  化学プローブなど  (6) 最先端の研究紹介【2回】  (7) 発表会【2回】</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義での課題。					
----- 分子生物化学(2)へ続く -----					

## 分子生物化学(2)

### [教科書]

授業で配布する資料を使用する。

### [参考書等]

(参考書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG16 5H818 LJ60 G-ENG13 6H818 LJ60 G-ENG15 6H818 LJ60						
授業科目名 <英訳>	先端有機化学 Advanced Organic Chemistry			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	藤原	哲晶
					工学研究科	准教授	三木	康嗣
					工学研究科	教授	石田	直樹
					工学研究科	准教授	木村	祐
配当学年	修士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期			
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語			
<b>【授業の概要・目的】</b>								
有機化学の基本的な概念・原理を身につけ、それらに基づいて基礎的反応から最先端の反応・合成までを理解させるとともに、与えられた標的有機化合物に関する合成ルートを提案させ、関連する発表・討論を通じて有機全合成の能力を養う。								
<b>【到達目標】</b>								
有機化学の基本的な概念・原理を理解して、それに基づいて、比較的複雑な有機化合物の合成ルートを考えられる能力を身につける。								
<b>【授業計画と内容】</b>								
Chemoselectivity(2回, 三木) Introduction and chemoselectivity								
Regioselectivity(2回, 藤原) Controlled Aldol Reactions								
Stereoselectivity(2回, 木村) Stereoselective Aldol Reactions								
Strategies(2回, 藤原) Alternative Strategies for Enone Synthesis								
Choosing a Strategy(2回, 石田) The Synthesis of Cyclopentenones								
Summary(2回, 全教員) Proposal and Presentation regarding Total Synthesis of Target Molecules								
<b>【履修要件】</b>								
学部有機化学の内容をよく理解していることが望ましい。								
<b>【成績評価の方法・観点】</b>								
各単元の小テストおよび標的化合物の全合成ルートの調査・発表による総合評価。 総合評価の素点（100点満点）で成績評価し、60点以上を合格とする。								
----- 先端有機化学(2)へ続く -----								

## 先端有機化学(2)

### [教科書]

Paul Wyatt, Stuart Warren 『Organic Synthesis. Strategy and Control』 ( Wiley ) ISBN:978-0-471-92963-5

### [参考書等]

( 参考書 )

講義中に適宜指示する。

### [授業外学修 ( 予習・復習 ) 等]

配布資料と教科書に目を通し、各単元の内容について予習した上で講義に臨むことを求める。また、各講義で課せられる小テスト課題とその復習に基づいて、各単元の内容の理解度を深める。予習と復習には講義時間の2倍の時間を当てることが望まれる。また、課題として与えられる標的化合物の全合成ルートの調査とその提案書の作成並びに口頭発表の準備に充分時間を当てることが求められる。

### ( その他 ( オフィスアワー等 ) )

講義内容等詳細は、初回講義時に説明する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG16 6H834 LJ60					
授業科目名 <英訳>	精密合成化学 Fine Synthetic Chemistry			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	石田 直樹 中尾 佳亮	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
複雑な化学構造を持つ有機化合物を分子レベルで精密に合成する上で、化学反応の選択性や天然由来の有機化合物の生合成経路の知識は必要不可欠である。本講義はこれらの知識習得を目的とし、選択的反応の原理と代表的な反応例、天然物の生合成について講述する。							
<b>[到達目標]</b>							
化学反応の選択性を説明する上で重要な考え方と代表的な反応例、および代表的な天然由来有機化合物の生合成経路について学び、精密合成の基礎を習得することを目標とする。							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p>選択的反応の原理と反応例（5回）          各種の選択性をもった合成手法について、その原理と反応例を説明する。          （ハモンドの仮説、カーティン - ハメットの原理、化学選択性、位置選択性、鎖状化合物の立体選択性、環状化合物の立体選択性）</p> <p>天然物の生合成（5回）          生合成における有機化学反応について解説し、代表的な二次代謝産物の生合成経路（酢酸 - マロン酸経路、シキミ酸経路、メバロン酸 - MEP経路、アミノ酸経路）を説明する。</p> <p>学修到達度の確認(1回)          学修到達度の確認を行う。</p>							
<b>[履修要件]</b>							
有機合成化学 を履修していることが望ましい。							
<b>[成績評価の方法・観点]</b>							
学期末に行う、筆記試験で評価します。							
<b>[教科書]</b>							
使用しない なし							
<b>[参考書等]</b>							
<p>（参考書）          野依良治他 『大学院講義有機化学第2版 ．有機合成化学・生物有機化学』（東京化学同人，2015）</p> <p>S. Warren他 『ウォーレン有機化学 第2版』（東京化学同人，2015）</p> <p>Paul M. Dewick 『Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach』（Wiley, 2009）</p>							
----- 精密合成化学(2)へ続く							

精密合成化学(2)

【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する．

（その他（オフィスアワー等））

隔年開講科目．

対面講義を基本とするが，所属キャンパス間の格差解消や事情のある受講生への配慮の観点から，オンラインでの受講も認める．講義の進捗状況や受講生の理解度を考慮して講義内容を変更することがある．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG16 5H836 LJ29					
授業科目名 <英訳>	先端生物化学 Advanced Biological Chemistry		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	跡見	晴幸
				工学研究科	教授	浜地	格
				工学研究科	教授	三木	裕明
				工学研究科	准教授	佐藤	喬章
				工学研究科	准教授	船戸	洋佑
				工学研究科	教授	高橋	重成
				工学研究科	准教授	田村	朋則
				工学研究科	講師	窪田	亮
配当学年	修士・博士	単位数	3	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	月2,金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
生命科学の基本概念を概説し、それらの基盤となる物質的な原理を、基礎的な生物化学反応から高次の個体レベルの生理応答まで、最新知見に基づいて講義する。また、生物学の工・医・薬・農にわたる応用的な側面に関しても解説する。							
<b>【到達目標】</b>							
生命科学の基本概念とそれらの基盤となる物質的な原理を、基礎的な生物化学反応から高次の個体レベルの生理応答に亘る多階層において理解する。また、生物学の工・医・薬・農にわたる応用的な側面に関しても習熟する。							
<b>【授業計画と内容】</b>							
ゲノム解析とOmics研究(4回) ゲノム関連用語の整理、dideoxy法、pyrosequencing法など次世代シーケンサーの原理を解説するとともに配列情報に基づいた解析法・データベース、Omics研究を紹介する。							
原核生物の転写・翻訳(4回) 原核生物の転写翻訳機構と制御機構について解説し、それらを利用した応用研究を紹介する。							
脂質と生体膜(3回) 生体膜における脂質の構造多様性（情報伝達素子としての脂質・脂質メディエーター）、生体膜における脂質の分子運動（生体膜ドメインと脂質ラフト、脂質フリップ・フロップとその制御タンパク質）、生体膜における脂質の自己組織化（膜の構造多形と膜融合）について解説する。							
細胞内外微細構造と疾患(4回) 細胞の構造を決定づける細胞骨格、細胞膜、細胞外マトリックスの機能、これらの機能不全により惹起される疾患（特に神経・筋疾患）などについて解説する。							
真核生物の転写・翻訳(2回) スプライシングやエピジェネティクスなどによる転写・翻訳の制御について解説する。							
シグナル伝達(2回) 細胞膜受容体から転写制御までの細胞内シグナル伝達カスケードについて解説する。							
膜輸送体(3回)							
----- 先端生物化学(2)へ続く -----							

## 先端生物化学(2)

イオンチャネルなど膜輸送体のケミカルバイオロジーについて解説する。

### 【履修要件】

学部の生化学 1、生化学 2 を受講することが有用ではあるが、必要条件ではないので、未受講の学生の受講も推奨する。

### 【成績評価の方法・観点】

レポートおよび演習での発表（60点）と出欠（40点）で評価する

### 【教科書】

ストライヤー 生化学 第8版 東京化学同人

### 【参考書等】

（参考書）  
随時資料を配布する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じて指示する

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	Advanced Functional Polymers Using Integrative English Advanced Functional Polymers Using Integrative English		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 講師	LANDENBERGER, Kira Beth
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>主な目的は2つある。第一に、いくつかの種類の刺激応答性及び機能設計ポリマーシステムを取り上げる。例えば、熱、光、pHなど様々な刺激に応答する機能性ポリマーや、超分子ポリマーや超分子ポリマーネットワークのような機能性構造を持つポリマーについて取り上げる。また、親水性や疎水性を制御できる表面や、自己修復や薬物送達が可能ポリマーシステムなどのシステムについても検討する。第二の主な目的は、科学的なトピックについて英語で議論する能力を身につけることである。授業の一環として、日本語と英語の両方を使用する予定であり、学生が新しい科学英語を習得することを目的としている。</p> <p>This course has two main objectives. First, it will cover several types of stimuli-responsive and functionally designed polymer systems. For example, functional polymers that are responsive to various stimuli, include heat, light, and pH, or have functional structures such as supramolecular polymers or supramolecular polymer networks will be covered. Course content will also consider systems such as surfaces with controllable the hydrophilicity and hydrophobicity or polymer systems capable of self-healing or drug delivery. The second main objective is to help students to gain an improved ability to use English to discuss scientific topics. As a part of the course, it is planned that both Japanese and English will be used with the goal of helping students to learn new scientific English.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>このコースの目的は、1) 学生に機能性ポリマー材料の基礎的な理解を提供し、2) これらの概念を英語と日本語の両方で自信を持って伝え、議論できるようになることである。</p> <p>This course has aims to 1) provide students with a basic understanding of functional polymer materials and 2) be able to communicate these concepts and discuss them with confidence in both English and Japanese.</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>* pH応答性ポリマー (pH Responsive Polymers)</li> <li>* 両性イオンポリマー (Zwitterionic Polymers)</li> <li>* 温度応答性ポリマー (Thermoresponsive Polymers)</li> <li>* 光応答性ポリマー (Light Responsive Polymers)</li> <li>* 超分子ポリマー (Supramolecular Polymers)</li> <li>* 超分子ポリマーネットワーク (Supramolecular Polymer Networks)</li> <li>* ポリマーとバイオミメティクス [2] (Polymers and Biomimetic Systems [2])</li> <li>* 形態変形ポリマー (Shape Changing Polymers)</li> <li>* 形状変化用液晶ポリマー (Liquid Crystalline Polymers for Shape Change)</li> <li>* 機能性ポリマー表面 [2] (Functional Polymers Surfaces [2])</li> </ul>					
Advanced Functional Polymers Using Integrative English(2)へ続く					

Advanced Functional Polymers Using Integrative English(2)

**【履修要件】**

特になし

**【成績評価の方法・観点】**

Grading will be based on:

- \* 出席/Attendance (20%)
- \* 授業への積極的な参加 /Active class participation (30%)
- \* 授業内の発表/In-class presentation (50%)

**【教科書】**

使用しない

必要に応じて配布資料が学生に提供される。

Handouts will be provided to students as needed.

**【参考書等】**

(参考書)

参考資料は授業で紹介される。

References will be provided in class.

**【授業外学修（予習・復習）等】**

必要に応じて指示する。

Instructions will be given as necessary.

**（その他（オフィスアワー等））**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

Office hours available upon request.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	Biotechnology Biotechnology		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 跡見 晴幸 工学研究科 准教授 佐藤 喬章	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
Biotechnology is a key field in science and technology, and its contributions to various areas of global concern, including health, energy, food and environment, are well documented. Here we will provide an overview on various aspects of biotechnology, including genetic engineering, protein engineering, metabolic engineering and synthetic biology. This course will be carried out in English.					
<b>【到達目標】</b>					
Participants will learn principles and methods that are used in various areas of biotechnology. These will include how to interpret and utilize sequence data, how to alter or enhance activities of enzymes, pathways and metabolic activities of the cell.					
<b>【授業計画と内容】</b>					
Introduction and biological engineering Three classes will cover an introduction to biology and the principles of altering the functions of genes, proteins and cells. Topics will include genome sequences and functional prediction of proteins and metabolic pathways, structure-function relationships and methods to alter structure including random and site-directed mutagenesis. (Atomi, 3 classes)					
Enzyme engineering Two classes will discuss topics including mechanisms and features of enzyme catalysis, structural elements that define substrate selectivity, and strategies to enhance enzyme and/or metabolic properties. (Atomi, 2 classes)					
Metabolic engineering Two classes will discuss the principles in designing pathways for enhanced production of useful compounds such as fatty acids and isoprenoids. (Sato, 2 classes)					
Fermentation and carbon dioxide fixation Four classes will provide examples of microbial fermentation. Strategies for metabolic engineering/synthetic biology will be discussed with a focus on carbon and redox balance. The potential of utilizing autotrophic organisms will also be presented. (Atomi, 3 classes)					
Overview and discussion An overview of the course will be presented, followed by discussion. (Atomi, 1 class)					
<b>【メディア授業：同時双方向型】</b>					
----- Biotechnology(2)へ続く -----					

## Biotechnology(2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Presentation and discussion (30%), reports (40%), and attendance (30%) will be used for evaluation.

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する

### 【授業外学修(予習・復習)等】

This will be announced when appropriate.

### (その他(オフィスアワー等))

Methods for communication will be presented during the course.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	Porous quantum chemistry Porous quantum chemistry		担当者所属・ 職名・氏名	高等研究院 教授 工学研究科 特定助教	SIVANIAH, Easan QIN Detao
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>Porous materials have a broad range of applications in various fields. This course will cover the fundamentals of physics and chemistry as well as the applications of molecularly porous materials. With a focus on adsorption, diffusion, and membrane-based applications, this course will discuss the roles and functions of porous materials in details. Particularly, this course presents a full spectrum of membrane technology from the basics of transport phenomena in porous materials to membrane and modular design. This course will also develop an in-depth knowledge of the design of molecularly porous materials. Also, it sheds an insight into tuning the structures and functions of porous materials for different application purposes.</p> <p>[</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>At the culmination of this course, students will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Understand the fundamental physics and chemistry of molecular porous materials.</li> <li>2) Understand the roles and principles of molecular porous materials in adsorption, diffusion and membrane separations.</li> <li>3) Have an appreciation for the practical aspect of membrane and module production.</li> </ol>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Introduction to the course, and broad overview of porous materials</li> <li>2.Adsorption (I)</li> <li>3.Adsorption (II)</li> <li>4.Diffusion (I)</li> <li>5.Diffusion (II)</li> <li>6.Diffusion (III)</li> <li>7.Microporous materials</li> <li>8.Gas separation membranes</li> <li>9.Liquid separation membranes (I)</li> <li>10.Liquid separation membranes (II)</li> <li>11.Case Study: gas separation membrane development</li> </ol>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
The course grade will be determined based on class performance/attendance (40%) and a final report(60%).					
----- Porous quantum chemistry(2)へ続く -----					

## Porous quantum chemistry(2)

### [教科書]

授業中に指示する

To be announced during class

### [参考書等]

(参考書)

授業中に紹介する

To be announced during class

(関連URL)

<http://pureosity.org/en/>

### [授業外学修(予習・復習)等]

To be announced during class

### (その他(オフィスアワー等))

\*Please visit KULASIS to find out about office hours.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	エネルギー物理化学 Energy Physical Chemistry		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田辺 克明	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学工学に関連する熱・統計力学について重要項目を絞り、演習を含めた講義により理解の確実な定着をはかる。また、近年の熱・統計力学分野における新たな展開についても紹介する。					
<b>[到達目標]</b>					
化学工学に関連する熱・統計力学の重要法則について、考え方や導出を含めて理解を定着させるとともに、それらを応用する力を養う。また、最新動向に関する知見を得る。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・概論（1） 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。</li> <li>・熱・統計力学の基礎の復習（1） 熱・統計力学の基礎の復習を行う。</li> <li>・準平衡熱機関（1） 準平衡熱機関とその効率について説明する。</li> <li>・非平衡熱機関（1） 非平衡熱機関とその効率について説明する。</li> <li>・分布関数 1（1） 確率分布の基礎，二項分布，正規分布，それらの応用について説明する。</li> <li>・中間試験および前半のまとめ（1） 試験により講義前半部分の理解の確認を行う。</li> <li>・フィードバック+（1） 中間試験の講評，ランダムウォーク，ゴムの統計熱力学などのサブピックスについて説明する。</li> <li>・分布関数 2（1） その他の代表的分布関数，ボルツマン分布，エントロピーについて説明する。</li> <li>・分布関数 3（1） 光子統計（プランク分布），放射熱（ステファン・ボルツマン則），量子統計（B-E 分布，F-D 分布）について説明する。</li> <li>・分配関数（1） 分配関数とその応用について説明する。</li> <li>・情報熱力学（1） 情報熱力学について説明する。</li> <li>・学修到着度の確認(1) 学修到達度の確認を行う。</li> </ul>					
<b>[履修要件]</b>					
基本的な熱力学，数学の理解を前提とする。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
平常点，演習課題，中間・期末試験を総合して評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
----- エネルギー物理化学(2)へ続く -----					

エネルギー物理化学(2)

[授業外学修(予習・復習)等]

講義資料による予習・復習を充分行うこと。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	ケミカルバイオロジー Chemical Biology		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 准教授 田村 朋則	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
生物有機化学、生物無機化学の勃興から生体関連化学、分子認識化学および超分子化学に連なる学問の流れ、またそれらと交差しながら天然物化学とも相互作用しつつ発展するケミカルバイオロジーの新領域に関して、最新のセミナーも交えながら講義する。					
【到達目標】					
化学と生物の学際領域における、生命現象を解析し理解するための、化学的および科学的アプローチの重要性を認識し、その境界領域に関する自分なりの考え方を構築することを目標とする。					
【授業計画と内容】					
<p>蛋白質の構造と機能（1回） 生体高分子の代表的なもののひとつである蛋白質に関して、原子・分子レベルからその構造と機能を整理して理解する。</p> <p>蛋白質の生合成と化学合成（1回） 蛋白質の生合成と化学的な合成手法に関して、それらの類似点と相違点を相関させながら解説する。</p> <p>蛋白質化学演習（1回） 蛋白質のケミカルバイオロジーに関する最近の論文に解する課題レポート発表を行う。</p> <p>生物有機化学概論（1回） 有機化学の視点で生物化学にアプローチする学問としての生物有機化学を概説する。</p> <p>生物無機化学概論（1回） 無機化学・錯体化学の視点からの生物化学にアプローチする学問である生物無機化学に関して概説する。</p> <p>バイオミメティック化学（1回） 生体模倣化学（biomimetic chemistry）の始まりと発展に関して議論する。</p> <p>超分子化学/ナノバイオテクノロジー（1回） バイオミメティック化学から超分子化学への展開を解説する。</p> <p>ケミカルバイオロジー（2回） 生物有機化学およびバイオミメティック化学からケミカルバイオロジーへの展開を解説する。</p> <p>生物有機化学演習（2回） 論文解説や講演会に関する質疑応答など。</p>					
----- ケミカルバイオロジー(2)へ続く -----					

## ケミカルバイオロジー(2)

### 【履修要件】

学部レベルの生化学および有機化学、無機化学、生化学の基礎知識があることが望ましいが、基礎からもう一度講義します。

### 【成績評価の方法・観点】

随時課す課題レポートおよび不定期な試験などから総合的に評価する。

### 【教科書】

特になし

### 【参考書等】

(参考書)  
ストライヤー 『生化学』

### 【授業外学修(予習・復習)等】

授業で学んだ該当する部分の参考書：ストライヤーを活用した復習、および授業で紹介する最新の論文の読解を薦めます。

### (その他(オフィスアワー等))

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング						
授業科目名 <英訳>	化学から生物へ From Chemistry to Biology		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	跡見 晴幸
				工学研究科	教授	三木 裕明
				工学研究科	教授	高橋 重成
				工学研究科	教授	近藤 輝幸
				工学研究科	教授	佐々木 善浩
				地球環境学舎	教授	沼田 圭司
				医生物学研究所	教授	永楽 元次
				工学研究科	教授	前多 裕介
				工学研究科	准教授	田村 朋則
				工学研究科	准教授	木村 祐
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	火5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語	
<b>[授業の概要・目的]</b>						
<p>最先端の科学分野において、化学と生物学、工学は、研究課題やアイデア、思想において、お互いが連関する極めて近い関係になってきています。本講義では、天然物合成化学、生物物理化学、バイオイメージング、バイオマテリアル、再生医療、微生物学、細胞生物学、生体機能化学、分子生理学、微細加工などの幅広い境界領域において、化学から生物へのアプローチを基盤とする基礎から応用にわたる新しい化学と工学の発展に関して、具体的に解説します。</p> <p>With the dramatic advances made in chemistry, biology and technology, chemistry-based knowledge, compounds, materials and tools are being applied to understand and utilize biological phenomena. In this class, progress in such interdisciplinary areas and topics including natural products, biophysics, bio-imaging, bio-materials, regenerative medicine, microbiology, cell biology, structure biology, chemical biology, molecular physiology and others, will be explained and discussed.</p>						
<b>[到達目標]</b>						
<p>化学と生物との境界・先端領域のいくつかに関して、その研究背景から複数の研究アプローチについて、発想の原点・基礎から最近の展開までを、自分の専門だけに固執することなく、1研究者/技術者の立場から理解し、思考できるようになることを目標とする。</p> <p>Students will become able to understand recent progress and trends in broad interdisciplinary areas between chemistry and biology, and increase their capacity to bring forth their own individual ideas in these research fields.</p>						
<b>[授業計画と内容]</b>						
<p>複数教員によるオムニバス形式のリレー講義（11回） リレー講義の詳細な担当や日程に関しては最初の講義時に説明する。</p> <p>This course consists of 11 classes, given by multiple experts in the fields related to chemistry and biology. Guidance for this lecture course will be conducted in the first class of this course.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講義の概要および単位取得要件について説明する。また多様な生体分子を生合成する生物の能力について、関与する酵素の特性や触媒する化学反応の機構について解説する。（1回）</li> <li>・ An overview of the course will be presented. Afterwards, the class will focus on the biosynthesis of the wide range of compounds in the cell. Examples of enzymes that are responsible for biosynthesis will be presented, along with their properties and catalytic mechanisms. (1 class)</li> <li>・ペプチド化学を利用した細胞改変およびその周辺技術と、細胞改変技術を利用したバイオものづくりについて解説する。（2回）</li> </ul>						
----- 化学から生物へ(2)へ続く -----						

## 化学から生物へ(2)

The class will explain various cellular modifications using peptide chemistry and related technologies, as well as biomanufacturing utilizing cellular modification. (2 classes)

・ドラッグデリバリーシステム(DDS)の基本概念を、化学から生物への接続点として簡潔に紹介する。あわせて、有機・無機材料と生体成分を組み合わせたハイブリッド型ナノバイオマテリアルが、薬物送達と生体機能制御をどのように実現にするかを概説する。(2回)

The concept of drug delivery systems (DDS) is introduced as a bridge from chemistry to biology. Hybrid nano-biomaterials combining synthetic and biological components are outlined as tools for controlled drug delivery and biological function control. (2 classes)

・疾患の早期検出を行う画像診断について、体外から体内を可視化するための技術と必要な造影剤の化学を概説する。あわせて、刺激・環境応答性分子による疾患治療や生体機能造影についても紹介する。(2回)

This lecture provides an overview of diagnostic imaging for early disease detection, including techniques for visualizing body insides from outsides and the chemistry of the contrast agents. Disease treatment and biofunctional imaging using stimuli- and environment-responsive molecules are also outlined. (2 classes)

・生命現象の普遍的性質を探る生物物理学を扱う。化学反応・物質拡散・相転移現象から細胞内構造を理解するバイオソフトマター、分子モーターが示すダイナミクスと細胞機能を結ぶバイオアクティブマターについて解説する。(2回)

This lecture introduces biophysics, focusing on universality in biological systems. It covers recent advances in bio-soft matter and bio-active matter, linking chemical reactions, molecular diffusion, phase transitions, and cellular dynamics to biological structure and function. (2 classes)

・生体分子の細胞内動態を解析するためのケミカルバイオロジー的方法論について概説する。特に、生体分子を化学修飾によって可視化する手法や、質量分析を用いたプロテオミクス、リポドミクス法について解説する。(2回)

This course provides an overview of chemical biology methodologies for analyzing the intracellular dynamics of biomolecules. The lecture covers chemical labeling strategies for visualizing biomolecules, as well as mass spectrometry-based proteomics and lipidomics. (2 classes)

### 【履修要件】

化学、生化学、生物学、材料化学などの基礎知識

Fundamental knowledge in chemistry, biochemistry, biology, and materials science.

### 【成績評価の方法・観点】

出席および各教員によって適宜課されるレポートや課題などにより総合的に評価する。

Evaluation is based on attendance and scores for exercises and problems given by each lecturer.

### 【教科書】

特になし

### 【参考書等】

(参考書)

特になし

化学から生物へ(3)へ続く

化学から生物へ(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

必要に応じて指示する。

Will be given when necessary.

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

Details concerning office hours are presented in the KULASIS system.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特論 (物理・量子) Special Topics in Chemical Science and Engineering I(Physical and Quantum)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 関 修平		
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
化学理工学における物理化学・量子化学に関連する研究の重要分野について，学外非常勤講師による集中講義により解説する。					
【到達目標】					
化学理工学における物理化学・量子化学分野の基礎と先端研究の内容について理解を深める。					
【授業計画と内容】					
化学理工学(物理・量子)のトピック1(1回) 物理化学・量子化学分野における最新の研究トピック1について学修する。					
化学理工学(物理・量子)のトピック2(1回) 物理化学・量子化学分野における最新の研究トピック2について学修する。					
化学理工学(物理・量子)のトピック3(1回) 物理化学・量子化学分野における最新の研究トピック3について学修する。					
化学理工学(物理・量子)のトピック4(1回) 物理化学・量子化学分野における最新の研究トピック4について学修する。					
化学理工学(物理・量子)のトピック5(1回) 物理化学・量子化学分野における最新の研究トピック5について学修する。					
化学理工学(物理・量子)のトピック6(1回) 物理化学・量子化学分野における最新の研究トピック6について学修する。					
化学理工学(物理・量子)のトピック7(1回) 物理化学・量子化学分野における最新の研究トピック7について学修する。					
化学理工学(物理・量子)のトピック8(1回) 物理化学・量子化学分野における最新の研究トピック8について学修する。					
【履修要件】					
特になし					
----- 化学理工学特論 (物理・量子)(2)へ続く -----					

化学理工学特論 (物理・量子)(2)

**[成績評価の方法・観点]**

担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

講義内容等の詳細については、掲示・KULASISで通知する。  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  
  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特論 (有機化学) Special Topics in Chemical Science and Engineering II(Organic Chemistry)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
化学理工学における有機化学に関連する研究の重要分野について、学外非常勤講師による集中講義により解説する。					
【到達目標】					
化学理工学における有機化学分野の基礎と先端研究の内容について理解を深める。					
【授業計画と内容】					
化学理工学(有機化学)のトピック1(1回) 有機化学分野における最新の研究トピック1について学修する。					
化学理工学(有機化学)のトピック2(1回) 有機化学分野における最新の研究トピック2について学修する。					
化学理工学(有機化学)のトピック3(1回) 有機化学分野における最新の研究トピック3について学修する。					
化学理工学(有機化学)のトピック4(1回) 有機化学分野における最新の研究トピック4について学修する。					
化学理工学(有機化学)のトピック5(1回) 有機化学分野における最新の研究トピック5について学修する。					
化学理工学(有機化学)のトピック6(1回) 有機化学分野における最新の研究トピック6について学修する。					
化学理工学(有機化学)のトピック7(1回) 有機化学分野における最新の研究トピック7について学修する。					
化学理工学(有機化学)のトピック8(1回) 有機化学分野における最新の研究トピック8について学修する。					
【履修要件】					
特になし					
----- 化学理工学特論 (有機化学)(2)へ続く -----					

化学理工学特論 (有機化学)(2)

**[成績評価の方法・観点]**

担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

講義内容等の詳細については、掲示・KULASISで通知する。  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  
  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特論 (無機・分析) Special Topics in Chemical Science and Engineering III(Inorganic and Analytical)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 阿部 竜		
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における無機・分析化学に関連する研究の重要分野について、学外非常勤講師による集中講義により解説する。					
<b>[到達目標]</b>					
化学理工学における無機・分析化学の基礎と先端研究の内容について理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学(無機・分析)のトピック1(1回) 無機・分析化学分野における最新の研究トピック1について学修する。					
化学理工学(無機・分析)のトピック2(1回) 無機・分析化学分野における最新の研究トピック2について学修する。					
化学理工学(無機・分析)のトピック3(1回) 無機・分析化学分野における最新の研究トピック3について学修する。					
化学理工学(無機・分析)のトピック4(1回) 無機・分析化学分野における最新の研究トピック4について学修する。					
化学理工学(無機・分析)のトピック5(1回) 無機・分析化学分野における最新の研究トピック5について学修する。					
化学理工学(無機・分析)のトピック6(1回) 無機・分析化学分野における最新の研究トピック6について学修する。					
化学理工学(無機・分析)のトピック7(1回) 無機・分析化学分野における最新の研究トピック7について学修する。					
化学理工学(無機・分析)のトピック8(1回) 無機・分析化学分野における最新の研究トピック8について学修する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
----- 化学理工学特論 (無機・分析)(2)へ続く -----					

化学理工学特論 (無機・分析)(2)

**[成績評価の方法・観点]**

担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

講義内容等の詳細については、掲示・KULASISで通知する。  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  
  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特論 (高分子化学) Special Topics in Chemical Science and Engineering IV(Polymer Chemistry)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 古賀 毅		
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における高分子化学に関連する研究の重要分野について、学外非常勤講師による集中講義により解説する。					
<b>[到達目標]</b>					
化学理工学における高分子化学の基礎と先端研究の内容について理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学(高分子化学)のトピック1(1回) 高分子化学分野における最新の研究トピック1について学修する。					
化学理工学(高分子化学)のトピック2(1回) 高分子化学分野における最新の研究トピック2について学修する。					
化学理工学(高分子化学)のトピック3(1回) 高分子化学分野における最新の研究トピック3について学修する。					
化学理工学(高分子化学)のトピック4(1回) 高分子化学分野における最新の研究トピック4について学修する。					
化学理工学(高分子化学)のトピック5(1回) 高分子化学分野における最新の研究トピック5について学修する。					
化学理工学(高分子化学)のトピック6(1回) 高分子化学分野における最新の研究トピック6について学修する。					
化学理工学(高分子化学)のトピック7(1回) 高分子化学分野における最新の研究トピック7について学修する。					
化学理工学(高分子化学)のトピック8(1回) 高分子化学分野における最新の研究トピック8について学修する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
----- 化学理工学特論 (高分子化学)(2)へ続く -----					

化学理工学特論 (高分子化学)(2)

**[成績評価の方法・観点]**

担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

講義内容等の詳細については、掲示・KULASISで通知する。  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  
  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特論 (生物化学) Special Topics in Chemical Science and Engineering V(Biological Chemistry)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 跡見 晴幸		
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
化学理工学における生化学に関連する研究の重要分野について、学外非常勤講師による集中講義により解説する。					
【到達目標】					
化学理工学における生化学の基礎と先端研究の内容について理解を深める。					
【授業計画と内容】					
化学理工学(生化学)のトピック1(1回) 生化学分野における最新の研究トピック1について学修する。					
化学理工学(生化学)のトピック2(1回) 生化学分野における最新の研究トピック2について学修する。					
化学理工学(生化学)のトピック3(1回) 生化学分野における最新の研究トピック3について学修する。					
化学理工学(生化学)のトピック4(1回) 生化学分野における最新の研究トピック4について学修する。					
化学理工学(生化学)のトピック5(1回) 生化学分野における最新の研究トピック5について学修する。					
化学理工学(生化学)のトピック6(1回) 生化学分野における最新の研究トピック6について学修する。					
化学理工学(生化学)のトピック7(1回) 生化学分野における最新の研究トピック7について学修する。					
化学理工学(生化学)のトピック8(1回) 生化学分野における最新の研究トピック8について学修する。					
【履修要件】					
特になし					
----- 化学理工学特論 (生物化学)(2)へ続く -----					

化学理工学特論 (生物化学)(2)

**[成績評価の方法・観点]**

担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

講義内容等の詳細については、掲示・KULASISで通知する。  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  
  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特論 (化学工学) Special Topics in Chemical Science and Engineering VI (Chemical Engineering)	担当者所属・ 職名・氏名	非常勤講師 平野 茂樹		
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3	授業形態	講義 (対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>「化学理工学特論Ⅳ」では主に市場・制度の面からエネルギー・環境について学ぶ。</p> <p>21世紀に入り、太陽光や風力などの再生可能エネルギー発電、蓄電池や燃料電池など分散エネルギーシステムの社会実装が進展するとともに、原子力発電の安全性・持続可能性、電力・ガスの市場整備のあり方、想定外の自然災害によるエネルギー供給中断への対策などに関する議論が活発化した。近年は、世界的な需要回復や供給制約によるエネルギー価格の上昇、新型感染症によるサプライチェーン混乱、レアアース輸出規制や産油国を巡る地政学的緊張、ロシアのウクライナ侵攻など複合的要因により、エネルギー安全保障の脆弱性が一段と顕在化している。また、先進国の多くが2050年カーボンニュートラルを掲げる一方で、国際協力の機運が必ずしも高まらず、環境・エネルギーの政策調整が難しくなっている。エネルギー・環境問題は国家や産業の枠を超え、21世紀を通じて続く長期的課題であることが一層明確になりつつある。</p> <p>「化学理工学特論Ⅳ」では益々拡大、かつ複雑化するエネルギー・環境問題に対して、ケミカルエンジニア・ケミストが力強く挑戦し、新たな価値を創造し社会に提供できるよう、科学・技術に関する知識と合わせて知っておくべきエネルギー経済・市場の基本的知識、エネルギー・環境政策・制度に関する最新動向を広く学ぶ。</p> <p>なお、「化学理工学特論Ⅳ」に引き続いて夏学期に開講される「先端化学理工学Ⅲ」（計8回、1単位）では、内4回を使って、ケミカルエンジニア・ケミストによる貢献が一層期待される分野を核としつつ、化学理工学の本流から少し離れた内容にまで範囲を広げて、エネルギー・環境に関連する工学・技術を概観する。</p>					
【到達目標】					
<p>エネルギー・環境の技術が社会実装されるにあたっては、技術そのものの完成度に加えて、技術を受容する社会の経済的、あるいは政治的条件が充足されていなければならない。現代社会におけるエネルギー・環境の技術を取り巻く、市場や制度に関する知識、あるべき姿を構想できる能力の修得を目指す。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>第1回 エネルギー市場の経済学、エネルギーの統計： エネルギー市場の形成、エネルギー市場とミクロ経済学、エネルギートレーディング、エネルギープロジェクトへの投資、国際エネルギー統計、わが国のエネルギー統計</p> <p>第2回 化石エネルギーの市場： 一次エネルギー供給における石油・天然ガス・石炭、石油市場、天然ガス市場、石油・天然ガスの供給力拡大、石油・天然ガスの供給セキュリティ、石炭市場、石油・天然ガス・石炭の生成・賦存・探査・開発・生産</p>					
----- 化学理工学特論 (化学工学)(2)へ続く -----					

## 化学理工学特論 (化学工学)(2)

### 第3回 再生可能エネルギーの市場：

3E+Sから見た再生可能エネルギー、FIT、FIP、各種再エネ発電の拡大策、自然変動電源と対策、再エネ電気の供給先拡大、再エネ電気の送電、小売電気の再エネ価値、再エネの持続可能性

### 第4回 電力・ガスの市場(1)：

電力システムと電力市場、ガスシステムとガス市場、電力事業・ガス事業の規制緩和、電力・ガスシステムの一体改革、スイッチング、料金

### 第5回 電力・ガスの市場(2)：

電力負荷と発電コスト、スポット市場、小売事業者による電力調達、送配電事業者による需給調整、電力先物市場、ベースロード電源市場、容量市場、需給調整市場、非化石価値取引市場、

バーチャルパワープラント、P2P取引

### 第6回 気候変動対策(1)：

異常気象と地球温暖化、温室効果ガス、ネガティブエミッション、カーボンニュートラル、カーボンマイナス

### 第7回 気候変動対策(2)：

IPCC、UNFCCC、電力の低炭素化、緩和と経済、GHGプロトコルとスコープ、カーボンプライシング

### 第8回 エネルギーの予測・計画：

将来のエネルギー予測・計画の意義、予測のためのデータ分析、計画のための省エネルギー施策

#### 【履修要件】

化学理工学とエネルギー変換の基礎知識

#### 【成績評価の方法・観点】

授業における平常評価 100% (毎回の授業で提出されるレポートから着眼点、理解度、課題提起力、発展的思考力を評価)

#### 【教科書】

使用しない

#### 【参考書等】

(参考書)

化学理工学特論 (化学工学)(3)

[授業外学修(予習・復習)等]

1. 毎回の教材:

新たに得た知識の中で最も重要と思われるものを2つ選び、各々100字程度で記述、質問(100字程度)を1つ提起してください。授業では質問に回答しながら、重要ポイントを深掘り・共有化していきます。

2. 履修生プレゼンテーション

講義を通じて最も興味・関心を持ったテーマのうち、1つについて調査・研究の計画を立案(課題の項目、手法、時間軸上の展開など)してください。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	計算化学工学I Computational Chemical Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 前多 裕介 工学研究科 准教授 長嶺 信輔		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
化学工学に関連する問題を例題として、代数計算、非線形方程式の求解、微分方程式の解法、積分、行列計算、線形回帰、非線形最小二乗法などの計算、解析手法を学び、VBA, Pythonによるプログラム作成を行う。					
【到達目標】					
化学工学に関する計算を通じて各種計算手法とVBA, Pythonによるプログラム作成技術を修得する。					
【授業計画と内容】					
オリエンテーション（1回：長嶺） VBA, Pythonの環境設定と四則演算、単位換算のプログラム作成を行う。					
代数方程式（1回：長嶺） 化学工学計算の例題として、流体の摩擦係数とレイノルズ数の問題や反応を伴うプロセスの物質収支計算の問題を解くプログラムを作成する。					
繰り返し計算による陰関数の解法（2回：長嶺） 逐次代入法やニュートン法などの繰り返し計算法について学び、van der Waals気体の体積や、多成分系の沸点・露点を求めるプログラムを作成する。					
常微分方程式の数値解法（2回：長嶺） オイラー法やルンゲ・クッタ法など常微分方程式を数値的に解く方法について学び、これらを用いてバイオリアクターや不可逆一次反応リアクターの動的な挙動を表現する微分方程式を解く。					
行列計算（2回：長嶺, 前多） 行列の演算（足し算・引き算・掛け算）のプログラムの作成、掃き出し法による連立1次方程式を解くプログラムの作成を行う。					
偏微分方程式（1回：前多） 偏微分方程式を数値的に解く差分法について学び、熱伝導方程式から温度分布の時間発展を求める問題を解く。					
最適化計算（3回：前多） 多変数関数の極値探索法として、多変数ニュートン法、最急降下法、マーカット法等の手法について学び、データから非線形モデルのパラメータを決定するプログラムを作成する。					
データ分析（2回：前多） ベイズ推定やベイズ最適化によるデータ解析法を学ぶ。確率分布解析、ベイズ線形回帰、ガウス過程回帰のプログラムを作成する。					
----- 計算化学工学I(2)へ続く -----					

## 計算化学工学I(2)

学修到達度の確認（1回：前多）  
学修到達度の確認を行う。

### 【履修要件】

授業はエクセル及びPythonを用いて行う。パソコンの起動ならびにエクセルの立ち上げ方は既知のものとする。

### 【成績評価の方法・観点】

プログラムを作成する試験を期末に行い、平常の課題提出（プログラム）と併せて成績を評価する。

### 【教科書】

教員が作成したプリントを使用する。

### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

毎回プログラミングの演習問題を宿題として課す。

### （その他（オフィスアワー等））

授業の初めの30分間で実習する内容と要点の説明を行う。残りの60分間は課題プログラムの作成に充て、質問などを適宜受け付ける。  
また、本学工学部理工化学科化学プロセス工学コースにおいて同一の科目を履修した学生は、本科目を履修しても修了に必要な単位としては認めない。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	計算化学工学II Computational Chemical Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 山本 量一 工学研究科 准教授 渡邊 哲		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>計算機シミュレーションは、工学的現象解析や装置設計の手法として極めて有用であり、今日のハードウェアの発達に伴い、もはや日常的ツールとなりつつある。本講では化学工学分野で多用される数種のシミュレーション手法をとりあげ、その基礎原理の理解と応用の実践を図る。</p>					
【到達目標】					
<p>常微分方程式・偏微分方程式の数値解法、流れのシミュレーション、分子シミュレーションについて、それぞれの基礎を理解する。各内容ごとに、学習到達度を確認するためにプログラミング実習・課題演習を行う。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>常微分方程式の数値解法,3回（山本） 化学工学では物質・運動量・熱など巨視的変数の移動現象を扱うことが必要である。簡単な例題については解析解を求めることが可能であるが、現実の問題の多くは解析的に解を求めることが困難でありコンピュータを用いて数值的に解くことが要求される。そのための基礎と手法について講述する。具体的には、常微分方程式の数値解法について解説を行い、同時にコンピュータを用いた演習で理解を深める。</p>					
<p>常微分方程式の実習,1回（山本） 学習到達度を確認するためにプログラミング実習を行う。各自の習熟度に柔軟に対応できるように実習に要する時間の制限は設けず、実施場所や実施時間も任意のオンデマンド型で行う。【メディア授業:オンデマンド型】</p>					
<p>偏微分方程式の数値解法,2回（山本） 偏微分方程式の数値解法について詳しく解説する。コンピュータを用いた演習も行う。</p>					
<p>偏微分方程式の実習,1回（山本） 学習到達度を確認するためにプログラミング実習を行う。各自の習熟度に柔軟に対応できるように実習に要する時間の制限は設けず、実施場所や実施時間も任意のオンデマンド型で行う。【メディア授業:オンデマンド型】</p>					
<p>流れのシミュレーション,2回（山本） 化学工学において特に重要であるナビエストークス方程式のシミュレーション（遅い流れ、乱流）について詳しく解説する。コンピュータを用いた演習も行う。</p>					
<p>流れのシミュレーションの実習,1回（山本） 学習到達度を確認するためにプログラミング実習を行う。各自の習熟度に柔軟に対応できるように実習に要する時間の制限は設けず、実施場所や実施時間も任意のオンデマンド型で行う。【メディア授業:オンデマンド型】</p>					
----- 計算化学工学II(2)へ続く -----					

## 計算化学工学II(2)

分子シミュレーション,4回(渡邊)

分子動力学(MD)法の基礎を講述するとともに,簡単な例として2次元Lennard-Jones流体のMDプログラムを解説し,具体的計算法の理解を図る。各種条件下での流体挙動のシミュレーションを行い,温度,圧力,拡散係数,動径分布などの統計量の求め方を把握するとともに,単純流体の特性についての微視的理解を深める。

分子シミュレーションの演習,1回(渡邊)

学習到達度を確認するために演習問題を課す。【メディア授業:オンデマンド型】

### 【履修要件】

「化学工学計算機演習」,「計算化学工学」,「移動現象」,「物理化学I(化学工学)」

### 【成績評価の方法・観点】

常微分方程式・偏微分方程式の数値解法,流れのシミュレーション,分子シミュレーションについての基礎の理解とサンプルプログラムを用いた計算機上でのシミュレーションの実行について,講義時間内に行う小テストや演習問題,課題レポートの内容を総合的に評価して判定する。

### 【教科書】

教員が作成したWEB上の教材やプリントを利用する。

### 【参考書等】

(参考書)

河村哲也『応用数値計算ライブラリ「流体解析1」』(朝倉書店)ISBN:4254114028

### 【授業外学修(予習・復習)等】

<http://sm.cheme.kyoto-u.ac.jp/index.pukiwiki.php?ry%2FCESim> 山本担当部分のサポートHP

(その他(オフィスアワー等))

プログラミングやその実行を演習問題として課す。

オフィスアワーの詳細については,KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	光物理化学 Photophysical Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 今堀 博		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
光合成に関連した光エネルギー移動・電子移動などの分子光化学を中心に講義する。その応用としての分子集合系を含む人工光合成の構築および光機能性分子の設計についても講述する。特に有機太陽電池の現状と課題に関して詳述する。また光を利用した有機分子の変換と合成について解説する。					
【到達目標】					
光化学と太陽エネルギー変換の基礎的事項を理解し、実在系に応用できるようになる。					
【授業計画と内容】					
光化学の基礎（1回） 吸収、発光などの光化学の基礎を概観する。					
光物理過程（1回） 有機分子の電子励起状態における電子状態、振動状態、スピン配置、および状態間遷移の光物理過程について述べる。					
光化学過程（1回） 光化学反応による水素引き抜き、環化、付加環化、異性化、転位、電子移動、酸化等、および光化学反応の有機合成への応用、工業的利用について説明する。					
電子移動序論（1回） マーカス電子移動理論に基づいた電子移動に関して概観する。					
エネルギー移動序論（1回） フェルスター、デクスター型エネルギー移動に関して概観する。					
電子移動モデル系（1回） ドナー・アクセプター連結分子の電子移動に関して説明する。特に、自由エネルギー変化、電子カップリング、再配列エネルギー依存性に関して述べる。					
天然の光合成（1回） 天然の光合成について概説する。特に明反応と暗反応、光捕集、電荷分離、酸素発生、ATP合成酵素、について詳細を説明する。					
光合成集合系モデル（1回） 光合成集合系モデルを紹介する。					
有機太陽電池（1回） 色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池、ペロブスカイト太陽電池について説明する。					
----- 光物理化学(2)へ続く					

## 光物理化学(2)

太陽エネルギー変換（1回）  
光触媒、水の光分解、二酸化炭素固定について説明する。

フィードバック授業（1回）  
授業内容の理解度を確認し、その結果を報告する。

### [履修要件]

学部レベルの化学の知識

### [成績評価の方法・観点]

授業で学んだ内容の理解度を確認するために、筆記試験（100点満点評価）を実施する。

### [教科書]

教科書は使用しない。

### [参考書等]

（参考書）

『有機機能性材料化学』（三共出版）

『光・物質・生命と反応』（丸善出版）

『電子と生命』（共立出版）

『光合成の科学』（東京大学出版会）

『配位化合物の電子状態と光物理』（三共出版）

『人工光合成と有機太陽電池』（日本化学会）

N. J. Turro, V. Ramamurthy, J. C. Scaiano 『Principles of Molecular Photochemistry - An Introduction』（University Science Books）ISBN:978-1-891389-57-3

Petr Klan, Jakob Wirz 『Photochemistry of Organic Compounds』（Wiley）ISBN:978-1-4051-6173-2

### [授業外学修（予習・復習）等]

参考書の利用などを通じて、予習・復習することが望ましい。

### （その他（オフィスアワー等））

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング							
授業科目名 <英訳>	構造有機化学I Structural Organic Chemistry I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 高等研究院 化学研究所	教授 教授 准教授 教授 教授	生越 近藤 木村 深澤 村田	友樹 輝幸 祐 愛子 靖次郎	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	水1	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語及び英語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>広範な有機化学の中で、構造有機化学は、有機合成化学に立脚しつつも、物理化学を積極的に取り込むことで、化合物の構造と物性の関係を明らかとしてきた。本講義を通じて、芳香族性・有機ラジカル・典型元素化合物、有機導電体、分子磁性体、ホストゲスト化学、超分子化学、外部刺激応答系について基礎知識を解説する。これにより、構造有機化学の視点で有機化合物の物性に関する概観を得る機会を提供する。</p> <p>While rooted in synthetic organic chemistry, Structural Organic Chemistry actively incorporates principles of physical chemistry to explore the link between chemical structure and physical properties.</p> <p>This lecture series covers essential concepts including aromaticity, organic radicals, main-group chemistry, organic conductors, molecular magnetism, host-guest chemistry, supramolecular chemistry, and stimuli-responsive systems. The objective is to provide a broad perspective on the physical properties of organic molecules through the lens of structural organic chemistry.</p>							
<b>[到達目標]</b>							
<p>構造有機化学に関する基礎的内容を包括的に学ぶことで、構造有機化学の理解を深める。</p> <p>This course aims to provide a deeper insight into structural organic chemistry through a comprehensive study of its foundational concepts.</p>							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p>構造有機化学を専門とする教員を中心に、構造有機化学の基礎知識について講義する。</p> <p>分子構造と芳香族性：Frost円、結合交替、HOMA、NICS、ACID（村田/1回）【メディア授業：同時双方向型】4/8</p> <p>イオン種と酸塩基、電子欠損種（ラジカル、カルベン）：ピラジカル種、X線結晶構造解析、分子間力（村田/2回）【メディア授業：同時双方向型】4/15, 4/22</p> <p>典型元素化合物：有機典型元素化合物の構造・反応性（深澤/2回）【メディア授業：同時双方向型】5/13, 20</p> <p>有機導電体・分子磁性体：有機物の電気伝導性、分子間相互作用と磁性（深澤/1回）【メディア授業：同時双方向型】5/27</p> <p>光化学、外部刺激、クロミズム：光励起状態の生成と失活、光・熱応答系、電気化学応答系（近藤・木村/2回）【メディア授業：同時双方向型】6/3, 10</p> <p>ホストゲストと超分子化：分子間相互作用、ホスト・ゲスト錯体、インターロック型超分子、分子機械（生越/3回）【メディア授業：同時双方向型】6/17, 24, 7/1</p>							
----- 構造有機化学I(2)へ続く -----							

## 構造有機化学I(2)

### Course Overview and Schedule

Lectures on the fundamental principles of structural organic chemistry will be delivered primarily by faculty members specializing in this field.

1. Molecular Structure and Aromaticity (Murata/1 session) 【Media-based Class: Real-time Online Class】  
Frost circles, bond alternation, and aromaticity indices including HOMA, NICS, and ACID.
2. Ionic Species, Acids/Bases, and Electron-deficient Species (Radicals and Carbenes) (Murata/1 session) 【Media-based Class: Real-time Online Class】  
Examination of carbenes and biradical species, X-ray crystallographic analysis, and the role of intermolecular forces.
3. Main-Group Element Compounds (Fukazawa/2 sessions) 【Media-based Class: Real-time Online Class】  
Investigation into the unique structures and reactivity of organic compounds containing main-group elements.
4. Organic Conductors and Molecular Magnets (Fukazawa/1 session) 【Media-based Class: Real-time Online Class】  
Electrical conductivity in organic materials and magnetism derived from intermolecular interactions.
5. Photochemistry, External Stimuli and Chromism (Kondo, Kimura/2 sessions) 【Media-based Class: Real-time Online Class】  
Generation and deactivation processes of photoexcited states, design and mechanisms of photo- and thermo-responsive systems, as well as electrochemical responsive systems.
6. Host-Guest and Supramolecular Chemistry (Ogoshi/3 sessions) 【Media-based Class: Real-time Online Class】  
Fundamental intermolecular interactions, host-guest complexes, interlocked supramolecules (e.g., catenanes and rotaxanes), and molecular machines.

### 【履修要件】

基礎有機化学，有機化学基礎及び演習，有機化学I～IIIを履修していることが望ましい。

Recommended Prerequisites: Basic Organic Chemistry, Foundations of Organic Chemistry and Exercises, and Organic Chemistry I?III.

### 【成績評価の方法・観点】

学期末に行う筆記試験にて評価する。 / Assessment: Final written examination.

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

(参考書)

授業中に紹介する

「大学院講義有機化学Ⅰ．分子構造と反応・有機金属化学」、野依良治 他編、東京化学同人 (1999)

「構造有機化学」、戸部義人・豊田真司、朝倉書店 (2016)

「構造有機化学 基礎から物性へのアプローチまで」、中筋一弘・久保孝史・鈴木孝紀・豊田真司編、東京化学同人 (2020)

「分子光化学の原理」、井上晴夫・伊藤攻 監訳、丸善出版 (2013)

「光化学Ⅰ」、井上晴夫・高木克彦・佐々木政子・朴鐘震 共著、丸善出版 (1999)

構造有機化学I(3)へ続く

構造有機化学I(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

適宜指示する / To be instructed during the lecture

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング							
授業科目名 <英訳>	構造有機化学II Structural Organic Chemistry II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 高等研究院 化学研究所	教授 教授 准教授 教授 教授	生越 近藤 木村 深澤 村田	友樹 輝幸 祐 愛子 靖次郎	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	水2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
<p>広範な有機化学の中で、構造有機化学は、有機合成化学に立脚しつつも、物理化学を積極的に取り込むことで、化合物の構造と物性の関係を明らかとしてきた。本講義を通じて、芳香族性・有機ラジカル・典型元素化合物、有機導電体、分子磁性体、ホストゲスト化学、超分子化学、外部刺激応答系について最先端のトピックスを学ぶ。構造有機化学Iで習得した基礎知識を基に最先端のトピックスを学ぶことで、構造有機化学の新しい分野の開拓につながる視点を涵養する。</p>							
<b>【到達目標】</b>							
<p>構造有機化学に関する最先端のトピックスを学ぶことで、新しい構造有機化学分野の開拓につながる視点を涵養する。</p>							
<b>【授業計画と内容】</b>							
<p>構造有機化学を専門とする教員を中心に、有機構造化学の最先端のトピックスについて講義する。  分子構造と芳香族性：Frost円、結合交替、HOMA、NICS、ACID（村田/1回）【メディア授業：同時双方向型】  イオン種と酸塩基、電子欠損種（ラジカル、カルベン）：ピラジカル種、X線結晶構造解析、分子間力（村田/2回）【メディア授業：同時双方向型】  典型元素化合物：有機典型元素化合物の構造・反応性（深澤/2回）【メディア授業：同時双方向型】  有機導電体・分子磁性体：有機物の電気伝導性、分子間相互作用と磁性（深澤/1回）【メディア授業：同時双方向型】  光化学、外部刺激、クロミズム：光励起状態の生成と失活、光・熱応答系、電気化学応答系（近藤・木村/2回）【メディア授業：同時双方向型】  ホストゲストと超分子化：分子間相互作用、ホストゲスト錯体、インターロック型超分子、分子機械（生越/3回）【メディア授業：同時双方向型】</p>							
<b>【履修要件】</b>							
<p>基礎有機化学，有機化学基礎及び演習，有機化学I～IIIを履修していることが望ましい。</p>							
<b>【成績評価の方法・観点】</b>							
<p>学期末に行う筆記試験にて評価する。</p>							
----- 構造有機化学II(2)へ続く -----							

構造有機化学II(2)

**[教科書]**

授業で配布する資料を使用する。

**[参考書等]**

(参考書)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング							
授業科目名 <英訳>	高分子物性 Polymer Physical Properties	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 化学研究所 工学研究科	教授 教授 教授 教授 准教授	大北 古賀 中村 竹中 山本	英生 毅 洋 幹人 俊介	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	木2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
<p>高分子溶液，高分子固体の物理的性質について理論的基礎も含めて講述する．高分子物性に関する学部講義を聴講したことのない学生にも理解できるように，基礎的な物理化学的知識のみを前提とした解説をこころがける．</p> <p>This course will cover the physical properties of polymer solutions and polymer solids, including theoretical foundations. The explanations will be based on basic physical and chemical knowledge, so that even students who have never attended an undergraduate lecture on polymer properties can understand.</p>							
<b>[到達目標]</b>							
<p>高分子，高分子材料の物理化学的性質に関する基礎知識を習得する．</p> <p>Acquire basic knowledge about the physical properties of polymers and polymer materials.</p>							
<b>[授業計画と内容]</b>							
<p>鎖状高分子の形態と広がり(中村：3回) 希薄溶液中の鎖状高分子鎖の形態を決定する要因について考察したあと，それを記述するための高分子鎖モデルについて解説を行い，それに基づく実験結果の解析について説明する．【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>高分子溶液の熱力学と相挙動(古賀：3回) 高分子溶液における種々の相転移現象を熱力学・統計力学的な視点から解説する．「高分子溶液の相分離」，「高分子水溶液」，「高分子の濃度ゆらぎと散乱関数」の順に講述する．【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>高分子溶融体・固体の構造と力学的性質(竹中：2回) ゴム，プラスチックなどの高分子固体についてゴム弾性の熱力学，高分子の結晶化と結晶／非晶の高次構造を中心に講述する．また，高分子の粘弾性を基礎から解説するとともに，ガラス転移などの緩和現象についての理解を深める．【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>高分子固体材料の電氣的・光学的性質(大北・山本：3回) 高分子は誘電体や光学材料として広く用いられているが，それら高分子固体材料の持つ特徴とその発現機構について理解を深める．【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>Structures and Dimensions of Polymer Molecules (3 lectures) After considering the factors that determine structures of linear polymer chains in dilute solutions, we explain the polymer chain models used to describe them, and then explain how to analyze experimental results based on these models.</p> <p>Thermodynamics and Phase Behavior of Polymer Solutions (3 lectures) Various phase transition phenomena in polymer solutions (phase separation, hydration, association, gelation,</p>							
----- 高分子物性(2)へ続く -----							

## 高分子物性(2)

etc.) are systematically explained from thermodynamic and statistical-mechanical viewpoints. Phase separation of polymer solutions, aqueous polymer solutions, and association and gelation of polymers are discussed in the lectures.

### Structure and Mechanical Properties of Polymeric Solids (2 lectures)

Polymeric solids such as rubber and plastics, especially thermodynamics of rubber elasticity, polymer crystallization and crystalline/amorphous higher-order structures, are discussed. Moreover, fundamentals of viscoelastic properties of polymers are introduced to provide the understandings of relaxation phenomena such as glass transition.

### Electronic and Optical Properties of Polymeric Solids (3 lectures)

Electronic and optical properties of polymers are reviewed. Applications of polymer materials in the optoelectronics and display devices are also presented.

### 【履修要件】

物理化学に関する学部講義の履修を前提としている。 / Fundamental knowledge of physical chemistry.

### 【成績評価の方法・観点】

適宜レポート課題を課し、その内容に基づいて評価する。 / Reports will be assigned as appropriate and evaluation will be based on their content.

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する

### 【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じて指示する。 / Reading the distributed texts

### (その他(オフィスアワー等))

桂以外のキャンパスにある研究室に在籍する学生のために、オンラインでも受講できるようにする

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

For students in laboratories on campuses other than Katsura, the course will also be available online.

Please check KULASIS for details on office hours.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	情報化学および演習 Information Chemistry with Exercises		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 講師	河瀬 元明 蘆田 隆一
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>化学工学技術者・研究者として望まれる計算機の利用知識と技術の初歩的段階の習得のため，計算論理（アルゴリズム）とプログラミングの基礎について，講義と演習を行う。科学技術計算に多用されるFORTRAN 77および実用性の高いVisual Basic for Applications (VBA)を対象言語とする。 本学工学部で同名の科目を履修したものは本科目の単位を取得することはできない。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>化学工学の比較的簡単な問題を数値的に解くために必要な FORTRAN 77 と VBA の文法を習得し，実際にプログラミングを行い，計算機上で実行できるようになることを目標とする。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>1. 計算アルゴリズムとプログラミング I, 3回 1)計算機とプログラム言語，入出力と簡単な計算プログラム。2)論理IF文とGO TO文，変数の型。 3)配列とDOループ，演習課題解説。</p> <p>2. 同上 演習, 2回 基礎的な演習課題を題材に，2～3のプログラミングとその実行を課す。 例. 単純な計算，台形積分，Newton法，二分法など。</p> <p>3. 計算アルゴリズムとプログラミング II, 3回 1)組込関数，関数副プログラムとサブルーチン。2)ファイルの入出力，書式。3)補間，数値積分法，演習課題解説。</p> <p>4. 同上 演習, 3回 化学工学基礎に関連する演習課題を題材に，2～3のプログラミングとその実行を課す。 例. 統計・線型最小自乗など。</p> <p>5. VBAプログラム, 1回 Visual Basic for Applicationsの基礎事項とプログラム例を解説する。</p> <p>6. 同上 演習, 2回 VBAによるプログラミングとその実行を課す。課題の一部はFORTRANで行ったものと同一のものとする。</p> <p>7. 学習到達度の確認 ,1回 学習到達度の確認。</p>					
----- 情報化学および演習(2)へ続く -----					

## 情報化学および演習(2)

### 【履修要件】

基礎情報処理の知識を有していることを前提とする。

### 【成績評価の方法・観点】

化学工学の比較的簡単な問題を数値的に解くために必要な FORTRAN 77 と VBA の文法を習得したか、実際にプログラミングを行い、計算機上で実行できるようになったかを、演習課題の提出状況とその内容（5割）を主とし、演習と講義への出席状況、宿題（2割）、期末試験(3割)の内容によって評価する。

### 【教科書】

原田賢一 『Fortran 77 プログラミング』（サイエンス社）ISBN:9784781904610

### 【参考書等】

（参考書）

浦昭二編 『FORTRAN77入門』（培風館）ISBN:4563013587

### 【授業外学修（予習・復習）等】

プログラミングやその実行を演習問題として課す。演習場所は吉田キャンパス総合研究9号館北棟情報処理演習室1。BYODで行う。配当講時以外も、自宅等で演習の補充や課題に取り組むこと。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	触媒物理化学 Physical Chemistry for Catalysts and Catalysis	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 寺村 謙太郎 工学研究科 准教授 井口 翔之		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金2	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
不均一系触媒（固体触媒）及び不均一系触媒反応を理解するために必要な基礎概念，触媒反応機構の解明方法や代表的な不均一系触媒の性質について詳しく解説し，さらにそれらが関与する反応について紹介する．講義は基本的にオンライン（メディア授業）で行う．					
<b>【到達目標】</b>					
不均一系触媒化学に関する基本的事項を理解する．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
触媒科学の基礎（2回，寺村・井口）【メディア授業：同時双方向型】					
触媒の諸現象，触媒の基礎概念					
触媒反応機構解析（2回，寺村）【メディア授業：同時双方向型】					
吸着現象，反応速度論					
不均一系触媒反応【メディア授業：同時双方向型】					
具体的な触媒反応の例					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・石油改質およびそれに関連する触媒反応（2回，寺村）</li> <li>・光および電気がかかわる触媒反応（2回，井口）</li> </ul>					
触媒材料の特性評価法（2回，井口）【メディア授業：同時双方向型】					
FT-IR，TPD，XRD，XPS，XAFS					
到達度の確認（1回，寺村・井口）					
<b>【履修要件】</b>					
物理化学（量子力学，熱力学，分光学）の知識があることが望ましい．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
期末試験で成績を評価する．					
<b>【教科書】</b>					
教科書なし。適宜資料を配布。					
----- 触媒物理化学(2)へ続く -----					

## 触媒物理化学(2)

---

### [参考書等]

(参考書)

山下弘巳・田中庸裕 『固体表面キャラクタリゼーション』(講談社サイエンティフィック) ISBN: 978-4-06-526126-2

田中庸裕・山下弘巳 『触媒化学 基礎から応用まで』(講談社サイエンティフィック) ISBN:978-4-06-156811-2

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーは特に設けない。

随時のLMSを介して連絡ならびに必要であればオンライン面談を行う。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	先端移動現象論 Transport Phenomena, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 山本 量一		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語と日本語隔年開講
【授業の概要・目的】					
<p>非ニュートン流体の代表例である高分子液体について，その流動特性（レオロジー）の基本的特徴を概観した後に，流動と応力の関係式（構成方程式）について学習する．本講義では，伝統的な経験論的アプローチに加えて，統計力学に基づく分子論的アプローチの基礎を解説する．後者で必要となる「ランジュバン方程式」，「流体力学相互作用」，並びに「線形応答理論」について，それぞれ基礎的な内容を講述する．</p> <p>After general introductions on the flow properties (Rheology) of polymeric liquids as typical examples of non-Newtonian fluids, the relationship (known as the constitutive equation) between strain rate and stress is explained. In addition to classical phenomenological approaches, molecular approaches based on statistical mechanics will be taught in this course. To this end, basic lectures on “ Langevin Equation ” , “ Hydrodynamic Interaction ” , and “ Linear Response Theory ” will also be given.</p>					
【到達目標】					
<p>非ニュートン流体の振る舞いを数学的に表現した構成方程式について，「経験論的アプローチ」と「分子論的アプローチ」両方の基礎を理解する．同時にそれらのアプローチに必要な数学的・物理学的な方法論を習得する．</p> <p>To understand strength and weakness of both phenomenological and molecular approaches to formulate general behaviors of non-Newtonian fluids mathematically as forms of constitutive equations. Also to learn mathematical and physical methodologies necessarily to achieve this.</p>					
【授業計画と内容】					
<p>高分子液体 / レオロジー（6回） ニュートン流体と比較しながら高分子液体の本質を明らかにする，高分子液体の示す様々な流動特性（レオロジー）に対して，まずは経験的アプローチ，その後分子論的アプローチによる定式化・モデル化を講述する．</p> <p>確率過程 / ランジュバン方程式（3回） 確率過程の基礎を解説し，その応用として，溶媒中の粒子のブラウン運動を扱うランジュバン方程式を講述する．</p> <p>グリーン関数 / 流体力学相互作用（2回） ポアソン方程式とグリーン関数の関係について解説し，その応用として，溶媒の運動を介して分散粒子間に働く流体力学相互作用について講述する．</p> <p>学習到達度の確認（1回） - Polymeric Liquids / Rheology 6 Shedding lights on the nature of polymeric liquids in comparisons with simple Newtonian liquids. Various formulations on the characteristic behaviors of polymeric liquids based on both empirical and molecular approaches are lectured. - Stochastic Process / Langevin Equation 3 To deal with Brownian motions of particles in solvents, a lecture on Langevin equation is given after some basic tutorials on stochastic process. - Green Function / Hydrodynamic Interaction 2 To deal with motions of interacting particles in solvents, a lecture on the hydrodynamic interaction is given after some basic tutorials on Green function and Poisson equation.</p>					
----- 先端移動現象論(2)へ続く -----					

## 先端移動現象論(2)

Understanding Check 1

### 【履修要件】

流体力学や移動現象に関する学部レベルの知識，及びベクトル解析などの基礎数学の知識を前提とする．

Under graduate level basic knowledge on “ Fluid Mechanics / Transport Phenomena ” and basic mathematics including “ Vector Analyses ” are required.

### 【成績評価の方法・観点】

授業中に適宜レポート課題を出し，その内容によって判定する．

Answers to several questions and exercises, which will be given during the course, are used to judge.

### 【教科書】

Transport Phenomena 2nd Ed., Bird, Stewart, Lightfoot, (Wiley)

### 【参考書等】

( 参考書 )

Introduction to Polymer Physics, Doi, (Oxford) Theory of Simple Liquids 4th Ed., Hansen, McDonald, (Academic Press) Colloidal Dispersions, Russel, Saville, and Schowlder, (Cambridge)

### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じて連絡する．

It will be informed if necessary.

### （その他（オフィスアワー等））

英語：2026, 2028, 2030

日本語：2027, 2029

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	先端化学理工学 Advanced Chemical Science and Engineering III	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	外輪 健一郎 関係教員	
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語

**【授業の概要・目的】**

化学理工学における実装化学に関連する最先端の研究について、学内・学外の講師による集中講義により解説する。2026年度は（１）マイクロリアクタ、ならびに（２）エネルギー・環境に関する技術の体系について講述する。

（１）マイクロリアクタに関連する技術：

マイクロリアクタは次世代の化学技術として注目されている。従来の化学装置に比べて迅速な流体混合や熱移動を実現することができ、反応条件の緻密な制御することで難度の高い反応を効率よく実施できることが明らかになっている。また、マイクロリアクタを活用して液滴を発生させると、セグメント流やインクジェット液滴のような特殊な流動場を形成させることができ、それによってユニークな材料合成が可能となる。このようなマイクロリアクタを工学的に理解するには、化学工学の観点からの解析が必須である。本講義では、輸送現象や反応工学解析、システム工学に基づいてマイクロリアクタの特性を開説する。さらにミクロな空間の輸送現象に基づく粒子生成現象の理解から、ナノ粒子材料設計の基礎と応用についても述べる。

（２）エネルギー・環境に関連する技術：

21世紀に入り、太陽光や風力などの再生可能エネルギー発電、蓄電池や燃料電池など分散エネルギーシステムの社会実装が進展するとともに、原子力発電の安全性・持続可能性、電力・ガスの市場整備のあり方、想定外の自然災害によるエネルギー供給中断への対策などに関する議論が活発化した。近年は、世界的な需要回復や供給制約によるエネルギー価格の上昇、新型感染症によるサプライチェーン混乱、レアアース輸出規制や産油国を巡る地政学的緊張、ロシアのウクライナ侵攻など複合的要因により、エネルギー安全保障の脆弱性が一段と顕在化している。また、先進国の多くが2050年カーボンニュートラルを掲げる一方で、国際協力の機運が必ずしも高まらず、環境・エネルギーの政策調整が難しくなっている。エネルギー・環境問題は国家や産業の枠を超え、21世紀を通じて続く長期的課題であることが一層明確になりつつある。

2026年度は、益々拡大、かつ複雑化するエネルギー・環境問題に対して、ケミカルエンジニア・ケミストが力強く挑戦し、新たな価値を創造し社会に提供できるよう、化学理工学の貢献が一層期待される分野を核としつつ、化学理工学の本流から少し離れた内容にまで範囲を広げて、エネルギー・環境に関連する科学・技術を概観する。

なお、本科目の履修にあたっては、春学期開講の「化学理工学特論Ⅳ」（エネルギー経済・市場の基本知識、エネルギー・環境政策・制度に関する最新動向を学ぶ。計8回、1単位。）を履修していることが望ましい。

## 先端化学理工学 (2)

### [到達目標]

- ・ マイクロリアクタに関連する技術の理解、応用分野について理解を深める。
- ・ エネルギー・環境の工学・技術に関する体系的な知識を修得することを目指す。

### [授業計画と内容]

1. マイクロリアクタに関連する技術のトピック(牧泰輔、1回)  
マイクロ化学プロセスについて概説し、その基盤デバイスとなるマイクロミキサーとマイクロリアクターの設計論について講述する。
2. マイクロリアクタに関連する技術のトピック(村中陽介、1回)  
スラグ流を用いた反応・抽出や、インクジェットミキサーを用いた粒子合成等、近年の様々なマイクロリアクターの応用利用事例について紹介する。
3. マイクロリアクタに関連する技術のトピック(殿村修、1回)  
マイクロ化学プロセスを対象として、CFDに基づくデバイス解析および最適化、ならびにプロセス設計の考え方を解説し、ナンバリングアップによるスケール化の本質と課題について論じる。
4. マイクロリアクタに関連する技術のトピック(渡邊哲、1回)  
コロイド分散系を対象に、粒子析出の初期過程である核生成、生成粒子の分散・凝集挙動、そして粒子のミクロ構造とマクロな材料機能との相関まで、ナノ粒子材料設計の基礎と応用について講述する。
5. エネルギー・環境に関連するトピック(平野茂樹、1回)  
気候変動緩和の技術：CCU、CCS、二酸化炭素の分離・濃縮、二酸化炭素の還元、人工光合成
6. エネルギー・環境に関連するトピック(平野茂樹、1回)  
燃料の燃焼、燃料の熱化学的変換、熱機関、コンバインドサイクルとコージェネレーション
7. エネルギー・環境に関連するトピック(平野茂樹、1回)  
ヒートポンプと冷凍、燃料電池、電力貯蔵、再生可能エネルギー発電、バイオマスの生物化学的変換
8. エネルギー・環境に関連するトピック(平野茂樹、1回)  
原子力と核融合

### [履修要件]

- ・ 化学理工学とエネルギー変換の知識
- ・ 春学期開講の「化学理工学特論IV」(エネルギー経済・市場の基本知識、エネルギー・環境政策・制度に関する最新動向を学ぶ。計8回、1単位。)を履修していることが望ましい。

### [成績評価の方法・観点]

担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。  
授業における平常評価 100% (毎回の授業で提出されるレポートから着眼点、理解度、課題提起力、発展的思考力を評価)

先端化学理工学 (3)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

エネルギー・環境に関連するトピックの講義(合計4回)では、以下の点に留意すること。

1. 毎回の教材: 新たに得た知識の中で最も重要と思われるものを2つ選び、各々100字程度で記述、質問(100字程度)を1つ提起してください。授業では質問に回答しながら、重要ポイントを深掘り・共有化していきます。

2. 履修生プレゼンテーション 講義を通じて最も興味・関心を持ったテーマのうち、1つについて調査・研究の計画を立案(課題の項目、手法、時間軸上の展開など)してください。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	先端化学理工学 Advanced Chemical Science and Engineering IV	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	跡見 晴幸 関係教員	
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
化学理工学における生医工化学に関連する最先端の研究について，学内・学外の講師による集中講義により解説する。					
【到達目標】					
化学理工学における生医工化学の基礎と先端研究の内容について理解を深める。					
【授業計画と内容】					
化学理工学（生医工化学）のトピック 1(1回) 生医工化学分野における最新の研究トピック 1 について学修する。					
化学理工学（生医工化学）のトピック 1(1回) 生医工化学分野における最新の研究トピック 2 について学修する。					
化学理工学（生医工化学）のトピック 1(1回) 生医工化学分野における最新の研究トピック 3 について学修する。					
化学理工学（生医工化学）のトピック 1(1回) 生医工化学分野における最新の研究トピック 4 について学修する。					
化学理工学（生医工化学）のトピック 1(1回) 生医工化学分野における最新の研究トピック 5 について学修する。					
化学理工学（生医工化学）のトピック 1(1回) 生医工化学分野における最新の研究トピック 6 について学修する。					
化学理工学（生医工化学）のトピック 1(1回) 生医工化学分野における最新の研究トピック 7 について学修する。					
化学理工学（生医工化学）のトピック 1(1回) 生医工化学分野における最新の研究トピック 8 について学修する。					
【履修要件】					
特になし					
----- 先端化学理工学 (2)へ続く -----					

先端化学理工学 (2)

**[成績評価の方法・観点]**

担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。

**[教科書]**

入力がない。

**[参考書等]**

(参考書)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

適宜指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

講義内容等の詳細については、掲示・KULASISで通知する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング						
授業科目名 <英訳>	先端光・触媒化学 Advanced Chemistry of Photocatalysis and Catalysis		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 教授 准教授	阿部 竜 藤原 哲晶 松井 敏明
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語	
[授業の概要・目的]						
<p>「触媒」は石油などの化石資源から燃料や化学品中間原料を得るために不可欠であるとともに、近年では燃料電池や水電解への応用などエネルギー分野での重要性が増している。さらにファインケミカル合成、二酸化炭素や窒素の活性化と変換など応用分野が拡大している。また「光触媒」は人工光合成による水素製造や二酸化炭素還元、さらには汚染物質の分解無害化など、持続可能社会実現に向けたキーテクノロジーとして期待されている。本講義では、「触媒」および「光触媒」の動作機構に関する基礎を解説するとともに、実用例を含めた最先端の研究動向について学ぶ。</p>						
[到達目標]						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・資源変換を行うための触媒反応について、基礎理論を学び、実際の化学変換反応を理解する</li> <li>・触媒反応における活性点・反応速度論・平衡論などを理解する</li> <li>・固体触媒を用いる触媒反応の実例や、燃料電池および電解への応用例について学ぶ</li> <li>・均一系錯体触媒を用いる光・触媒的な二酸化炭素固定化の基礎や最新動向について学ぶ</li> <li>・半導体理論の基礎と光触媒反応機構を学び、目的反応に対する半導体の開発指針を理解する</li> <li>・半導体光触媒を用いる環境浄化の実用例や水分解や二酸化炭素還元の最新研究動向を学ぶ</li> </ul>						
[授業計画と内容]						
<p>資源変換のための触媒反応（2回、阿部） 概論、石油精製プロセス、水素製造、合成ガス製造、光触媒反応、など</p> <p>触媒反応論（1回、松井） 触媒の基礎、触媒特性の3要素、均一系と不均一系、など</p> <p>固体触媒化学（2回、松井） 反応機構、吸着、BET比表面積、触媒反応の実例、燃料電池触媒、電解触媒、など</p> <p>金属錯体触媒（2回、藤原） 反応機構、ファインケミカル合成、二酸化炭素取り込み、窒素固定、など</p> <p>半導体光触媒（2回、阿部） 反応機構、環境浄化への応用、水の分解および二酸化炭素還元、設計指針、など</p> <p>金属錯体光触媒（2回、阿部） 反応機構、水の分解および二酸化炭素還元、設計指針、など</p>						
----- 先端光・触媒化学(2)へ続く -----						

## 先端光・触媒化学(2)

### 【履修要件】

無機化学および触媒化学について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

### 【成績評価の方法・観点】

平常点（40%）、レポート試験（60%）とし、4段階（優：100～80点 / 良：79～70点 / 可：69～60点 / 不可：60点未満）で成績を評価する。

### 【教科書】

教科書を使用せず、講義内容に沿った資料を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）  
特になし

### 【授業外学修（予習・復習）等】

適宜指示する

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	先端反応工学 Chemical Reaction Engineering, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科	准教授 教授 講師	中川 浩行 河瀬 元明 蘆田 隆一
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語と日本語隔年開講
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>本講義は英語で行い，気固触媒反応，気固反応，電気化学反応，CVD反応などの反応速度解析と反応操作，設計ならびに固定層，流動層，移動層，擬似移動層，攪拌層などの各種反応装置の工業反応への適用の概要と設計，操作法について講述する．</p> <p>This lecture is given in English.</p> <p>The following contents are covered: - Kinetic analysis of gas-solid-catalyst reaction, gas-solid reaction, electrochemical reaction, and CVD reaction, - Operation and design of reactors for gas-solid-catalyst and gas-solid reactions, and - Industrial reactors including fixed bed, fluidized bed, moving bed, simulated moving bed, and stirred tank types.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>工業反応の反応速度解析と工業反応装置の概要と設計，操作法について理解する．</p> <p>To understand kinetic analysis of chemical reactions utilized in the industry and procedure to design and operate industrial reactors.</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>気固触媒反応(1) 気固触媒反応の基礎（1回）河瀬 工業的に行われている固体触媒反応ならびに工業触媒について概説したのち，気固触媒反応の反応工学的取扱いについて基礎を説明する。 Gas-solid-catalyst reaction (1) Fundamentals [1 week] Kawase Commercial catalysts and industrial gas-solid-catalyst reactions are overviewed. Chemical reaction engineering fundamentals of the gas-solid-catalyst reaction is explained.</p> <p>気固触媒反応(2) 一般化Thiele数と有効係数，複合反応の選択性（1回）河瀬 一般化Thiele数について詳述する。固体触媒を用いた複合反応について，物質移動が選択性に与える影響について説明する。 Gas-solid-catalyst reaction (2) Generalized effectiveness factor and selectivity in complex reactions [1 week] Kawase The generalized effectiveness factor and the selectivity affected by mass transfer are explained.</p> <p>気固触媒反応(3) 触媒の劣化（1回）河瀬 固体触媒の劣化機構について概説し，劣化関数，比活性度を用いた被毒劣化，コーキング劣化の速度論的取り扱い，劣化に伴う選択性の変化について詳述する。 Gas-solid-catalyst reaction (3) Deactivation of catalyst [1 week] Kawase Deactivation mechanisms of solid catalysts are overviewed. The deactivation and consequent change in selectivity are explained in terms of the decay function and specific activity.</p> <p>気固触媒反応(4) 工業触媒反応装置の設計と運転（1回）河瀬</p>					
----- 先端反応工学(2)へ続く -----					

## 先端反応工学(2)

固定層型，流動層型をはじめとする種々の工業触媒反応装置の概要と設計法を述べる。

Gas-solid-catalyst reaction (4) Design and operation of industrial catalytic reactors [1 week] Kawase  
Industrial catalytic reactors including fixed-bed and fluidized-bed reactors are overviewed. Design and operation of these reactors including thermal stability are explained.

液固触媒反応 - 擬似移動層型反応器 (1回) 河瀬

擬似移動層の原理と反応工学的取扱いについて説明し，反応器として用いる場合について実例を紹介し理論的取扱いについて説明する。

Liquid-solid-catalyst reaction -- Simulated moving bed reactor [1 week] Kawase

Concept and applications of simulated moving bed reactor are explained. Model-based analysis of simulated moving bed reactor is explained.

電気化学反応 (1回) 河瀬

固体高分子形燃料電池で用いられるガス拡散電極の反応工学的取扱いを中心に電気化学工学反応の反応工学的取り扱いについて説明する。

Electrochemical reaction [1 week] Kawase

Chemical reaction engineering analysis of gas diffusion electrode employed in hydrogen fuel cell is explained. Electrochemical reaction rate is described from chemical reaction engineering point of view.

CVD反応 (1回) 河瀬

化学気相成長法 (CVD法) の基礎と反応工学的取扱いについて説明し，反応速度解析方法と素反応モデル，総括反応モデルの適用について解説する。

CVD reaction [1 week] Kawase

Fundamentals of CVD reactions are explained from chemical reaction engineering view point. Kinetic analysis of CVD is described. Reaction models including elementary reaction model and overall reaction model are derived and applied to some examples.

気固反応(1)気固反応の速度解析法 (2回) 中川

石炭の熱分解反応を例に複雑な反応の速度解析法について概説する。合理的な速度解析法と実験方法について述べ，無限個の1次反応が起こっている場合の解析法DAEM (Distributed Activation Energy Model) について詳述する。

Gas-solid reaction (1) Kinetic analysis [2 weeks] Nakagawa

Kinetic measurement and analysis of complicated gas-solid reactions, particularly coal pyrolysis, are explained with the first-order reaction model to the distributed activation energy model (DAEM).

気固反応(2)気固反応モデル (2回) 蘆田

Grain Model, Random-Pore Modelなどの代表的な気固反応モデルの考え方と導出法を詳述する。次いで，それを石炭のガス化反応に適用した例を紹介する。

Gas-solid reaction (2) Kinetic analysis of gas-solid reaction [2 weeks] Ashida

Concepts and derivation of the reaction models including the grain model and the random-pore model are explained. Application of the models to coal gasification is overviewed.

フィードバック (1回)

Feed back (1 week)

先端反応工学(3)へ続く

## 先端反応工学(3)

### 【履修要件】

不均一反応を含む反応工学の知識を有することを前提としている。  
Needs knowledge of chemical reaction engineering including heterogeneous reactions.

### 【成績評価の方法・観点】

期末試験の結果ならびに小テスト、レポートに基づいて、100点満点で判定する。  
The score is based on the result of examination at the end of term and the results of quizzes and reports imposed every week. The full mark is 100 points.

### 【教科書】

授業で配布する講義ノートを使用する。  
Handouts are provided at the class.

### 【参考書等】

(参考書)  
特になし

### 【授業外学修(予習・復習)等】

必要に応じて連絡する。

### (その他(オフィスアワー等))

隔年開講科目

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	先端放射化学 Advanced Radiochemistry		担当者所属・ 職名・氏名	複合原子力科学研究所 教授 佐藤 哲也	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
放射化学(Radiochemistry)は、放射性物質の性質や化学反応、放射線の発生と物質との相互作用などを対象とする研究分野として、分析化学の一分野に位置づけられるが、その特徴から化学のみならず、物理学、生物学から、医学・工学的応用まで多様な分野と連携する学際的な領域である。本授業では、放射能や放射線、それらの基礎となる原子核の構造や性質、放射壊変から、物質への影響、放射線にまつわる発見の歴史的背景などに加え、原子力エネルギーの理解、放射性同位体の社会における利用、さまざまな研究分野との接点などについても、最近の実例をまじえて講義する。					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射能、放射線について学び、どのような原子核の構造や性質、放射壊変と結びつくか、その影響がどのように現象として現れるかを理解する。</li> <li>核エネルギーや、放射性同位体利用のような社会実装例について学ぶとともに、環境放射能や放射線の人体への影響について自分の言葉で説明ができるようになる。</li> </ul>					
【授業計画と内容】					
第1回	概論：核化学、放射化学とは何か、講義概要、授業の進め方の説明				
第2回	原子と原子核：原子核の結合エネルギー、原子核の量子力学的性質など				
第3回	放射壊変(1)：放射壊変の法則、半減期、放射平衡、壊変関式など				
第4回	放射壊変(2)：壊変、壊変、壊変、天然の放射性元素				
第5回	放射線と物質との相互作用(1)：種々の放射線が物質に入射したときの相互作用(1)				
第6回	放射線と物質との相互作用(2)：種々の放射線が物質に入射したときの相互作用(2)				
第7回	放射線と物質との相互作用(3)：放射線の人体に対する影響				
第8回	放射線の測定：放射線測定器の原理および使用法				
第9回	原子核反応：中性子や荷電粒子で誘起される核反応、核分裂の基礎				
第10回	加速器ならびに中性子源：荷電粒子や中性子ビームを発生する装置の原理および利用例				
第11回	原子炉と核エネルギー：原子炉の原理、原子力発電、核燃料サイクルなど				
第12回	人工放射性元素：原子核反応で合成される短寿命同位体研究・利用				
第13回	分析化学への応用：放射線、放射性核種を利用した分析法				
第14回	理工学、考古学、地球化学への応用：放射壊変を利用した年代測定法				
第15回	総括				
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
【評価方法】					
一回の記述式試験の成績（80%） 平常点評価（20%）					
平常点評価には、適時実施する問題演習の評価を含む。					
----- 先端放射化学(2)へ続く -----					

## 先端放射化学(2)

### 【評価方針】

上記合計点について、100点満点中60点以上となること。59点以下不合格。

### 【教科書】

特に指定しない．必要に応じてLMS上に資料を掲載する。

### 【参考書等】

(参考書)

・海老原充「現代放射化学」(化学同人)2005.・富永健、佐野博敏「放射化学概論」(東京大学出版会)2011.・古川路明、「放射化学」(朝倉書店)1994.・シヨパン、リルゼンツィン、リュードベリ「放射化学」:柴田誠一ら翻訳(丸善)2005.

### 【授業外学修(予習・復習)等】

適宜指示する

### (その他(オフィスアワー等))

講義中に随時計算問題演習をおこなう。関数電卓を用意し、使用法に習熟しておくこと。  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	物理化学 (統計・マクロ) Physical Chemistry (Statistical and Macro)		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授 化学研究所 教授 高等研究院 教授 工学研究科 教授	関 修平 寺村 謙太郎 水落 憲和 SIVANIAH, Easan 田辺 克明
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月1	授業形態	講義 (対面授業科目)	使用言語	英語と日本語隔年開講
[授業の概要・目的]					
<p>物理化学は物質そのものやその性質がさまざまな要因によって変化していく方向を，定性的にも，定量的にも見極めるための学問分野です。中でも，一つ一つの原子や分子の性質から，それが集まり，やがて私たちの目前に現れるまでを包括的に理解することが統計力学の役割とみる向きもあります。“ミクロとマクロをつなぐ学問分野”と捉えられるかもしれませんが，統計力学の役割は極めて広範で，“スケーリング”の概念を上手に用いることができれば，物質世界のほとんどすべての現象をうまく記述することが可能です。そういう意味では，“ミクロとマクロをつなぐ”という考え方は正しくありません。統計力学がほぼ完備であることを，さまざまな物質の相やそこから生まれる物性との関わり合いの中で，明らかにすることを，本講義では目的としています。</p> <p>The prime target of Physical Chemistry is to inspire us on the direction of change in a variety of substances/systems qualitatively and/or quantitatively. Statistical Mechanics as the one major area of physical chemistry shed light on the changes of any substances from atomic/molecular level to the macroscopic bodies up to astronomical sizes, leading to the comprehensive understanding on every system around us. One may say is as the interconnection between microscopic concepts and macroscopic ones; Quantum Mechanics is often responsible for the former. The role as the “interconnection” is inadequate for Statistical Mechanics, which is evident by the fact of the versatile nature of Statistical Mechanics giving fundamental understandings of the total systems and materials world around us. The major target of the present Physical Chemistry (Statistical Mechanics) is to learn the complete basis of concepts given with Statistical Mechanics by leading/demonstrating simple formulae for physical properties, phases, reactions, etc. Extra-wide versatility of Statistical Mechanics the student will have it as a solid sense.</p>					
[到達目標]					
<p>1) エントロピーの統計力学的な定義の理解と概念の会得  2) アンサンブルの考え方の会得  3) 物質の物理的な性質に関する統計力学的な理解  4) 古典統計力学から量子統計力学への発展</p> <p>を具体的な学習目標とします。基礎統計力学をもとにして，化学反応動力学などの分野でこれを使いこなすための能力を養うことが目的です。今後誰もが目にする・耳にする情報を正しく判断するために，とても重要な概念・考え方の一つとして統計力学を捉えます。</p> <p>Targets:  Based on fundamental physical chemistry concepts,  1) Understanding intercorrelation between geometrical “structures” and macroscopic properties of - conjugated organic molecules or macromolecular chains.  2) Understanding electric (electronic) properties of molecular materials: Starting from simple electronic band theory and electron transport.  3) Understanding thermophysical properties of materials: Starting from simple quantized lattice vibration</p>					
----- 物理化学 (統計・マクロ) (2)へ続く -----					

## 物理化学 (統計・マクロ) (2)

(Debye) model and specific heat

4) Understanding of magnetism: Starting from simple band theory, Hubbard model and Stoner model

Interaction of electromagnetic waves and/or ionizing radiations provides the fundamental basis of any assessment techniques of physical properties discussed in the classes.

### 【授業計画と内容】

第1回： 統計力学の基礎 (1回, 関)

第2回： 「確率と統計」の考え方の整理, 分布という考え方 (1回, 関)

第3回： ランダムウォーク, ブラウン運動, 拡散方程式, 状態数, 気体分子運動論 (1回, 寺村)

第4回： 統計力学におけるエントロピー (1回, 寺村)

第5回： 確からしい配置, 統計力学のエントロピー, 分配関数と熱力学量の導出 (3回, 水落)

第6 7回： 小正準アンサンブルと小正準分布, 大正準アンサンブルと大正準分布 (2回, シバニア)

第8 9回： ボルツマン分布, フェルミ・ディラック分布, ボース・アインシュタイン分布 (2回, 田辺)

第10回： 自発的な対称性の破れと物質の性質 (1回, 水落)

第11回： 統計力学の応用と学習到達度の確認, (1回, 全教員)

第11回： 本講義の内容に関する理解度の確認をする. (1回, 関)

1. Fundamentals of Statistical Mechanics (Seki)

2. Probability and Statistics: Leading distributions (Seki)

3. Random walk theory and Brownian motion, in relation to diffusion equation, Movement of particles, in gas phase (Teramura)

4. Entropy derived from statistical mechanics: Boltzmann entropy (Teramura)

5. Probable configuration, intensive/extensive variables and partition function (Mizuochi)

6-7. Ensembles, Grand canonical ensembles, and distributions (Sivaniah)

8-9. Fermi-Dirac and Bose-Einstein distribution (Tanabe)

10. Spontaneous symmetry breaking in the systems (Mizuochi)

11. Discussions1 (All)

12. Discussions2 (Seki)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

レポートと小テスト

Essay and Question Papers

### 【教科書】

授業中に指示する

執筆テキストを使用する.

物理化学（統計・マクロ）(3)

**[参考書等]**

（参考書）  
授業中に紹介する  
Original Textbook

**[授業外学修（予習・復習）等]**

必要に応じて指示する。

**（その他（オフィスアワー等））**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	物理化学(量子・ミクロ) Physical Chemistry(Quantum and Micro)		担当者所属・ 職名・氏名	福井謙一記念研究センター 教授 佐藤 徹 福井謙一記念研究センター 特定助教 大田 航 工学研究科 教授 佐藤 啓文 工学研究科 准教授 森 俊文 工学研究科 講師 Nguyen Thanh Phuc 化学研究所 教授 梶 弘典 工学研究科 教授 松田 建児 工学研究科 准教授 東野 智洋 化学研究所 准教授 鈴木 克明	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月1	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	英語と日本語隔年開講
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学現象を理解するためには、物理学の概念と方法に習熟することが必須である。本講義では量子力学の基礎的な事項を体系的に講述する。					
<b>[到達目標]</b>					
量子力学が関わる化学現象に現れる物理的側面を物理学上の概念や方法で説明できるようになることを目指す。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
1. シュテルン - ゲルラッハの実験, ケット, ブラ 佐藤徹(1回) 2. 演算子, 基底ケット, 固有ケット, 行列表現, スピン1/2の系, 測定 大田航(2回) 3. 基底変換, 対角化, 観測可能量, 位置, 運動量と平行移動, 正準交換関係, 波動関数, 運動量演算子 NGUYEN, Thanh-Phuc(2回) 4. 時間発展演算子, シュレーディンガー方程式, スピン歳差運動 鈴木克明(2回) 5. 時間に依存しない摂動論 縮退のない場合とある場合, シュタルク効果 ゼーマン効果 東野智洋(2回) 6. 時間に依存する摂動論, ダイソン級数, 遷移確率, 吸収と誘導放出 電気双極子近似 松田建児(2回)					
<b>[履修要件]</b>					
物理化学についての基礎的な内容を修得していることが望ましい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
レポートにより成績評価を行う。平常点は考慮しない。					
----- 物理化学(量子・ミクロ)(2)へ続く -----					

物理化学 (量子・マイクロ) (2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)

J. J. Sakurai and J. Napolitano 『Modern Quantum Mechanics』 (Cambridge University Press) ISBN: 1108473229

**[授業外学修 (予習・復習) 等]**

必要に応じて指示する。

**(その他 (オフィスアワー等) )**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	分離操作論 Separation Process Engineering, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐野 紀彰	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>化学製品の生産工程や環境保全等には様々な分離操作が必要であり、その高効率化が求められる。本講義では、電気的な効果による分離、蒸留、吸着、乾燥、等を対象として原理から解説し、最新動向も含めて講述する。</p>					
【到達目標】					
<p>物質収支、熱収支、移動現象、放電・静電現象等に基づく化学工業で代表的な分離操作を例に取った講義によって重要な分離操作の原理についての理解を深め、新しい分離のコンセプトや分離材の開発能力を涵養する。また、分離技術の最新動向に関する知見を得る。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>1．電界を用いた分離操作（2回） 放電を利用した環境浄化技術（ガス精製，水処理）や，誘電泳動による粒子の分離などの電界を用いた最近の分離技術について解説する。</p> <p>2．蒸留操作（3回） 蒸留は通常化学プロセスに不可欠な操作である。ここでは，多成分系における蒸留装置の設計、およびエンタルピー組成線図を用いた蒸留装置の設計について理論的取り扱いを講述する。また，通常の蒸留では分離を行うことが困難な系に対して有効な抽出蒸留や共沸蒸留などの特殊蒸留に関する説明を行う。</p> <p>3．乾燥操作（3回） 乾燥操作は熱を与えて水分を蒸発させる点から相変化を伴う熱と物質の同時移動現象の典型例である。乾燥のメカニズムに基づいて乾燥速度の定量的な捕らえ方を講義し，演習課題に取り組む。多種多様な材料を乾燥するために数多くの乾燥装置が開発されているが，乾燥操作全般，製品品質各種乾燥装置と関わる近年のトピックスを解説する。</p> <p>4．吸着操作、など（2回） 吸着を用いた解析は多孔質材料の構造解析に広く用いられており，吸着剤の特性評価にも重要である。ここではその基礎的な理論を講義する。PSA, TSA等の工業的に用いられている吸着装置や最近注目されているエレクトロスウィング吸着操作等について後述する。</p> <p>5．その他の分離操作（1回） 抽出や膜分離など，上記の分離法以外の分離操作について基礎的な解説から最近の研究動向までの紹介を行う。</p> <p>6．フィードバック（1回）</p>					
----- 分離操作論(2)へ続く -----					

## 分離操作論(2)

### 【履修要件】

移動現象と分離工学に関して学部卒業レベルの基礎知識を必要とする。

### 【成績評価の方法・観点】

レポートと試験により評価する。

### 【教科書】

「現代化学工学」（橋本，荻野，産業図書）と教員が作成した資料を利用する。

### 【参考書等】

（参考書）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じて連絡する。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング						
授業科目名 <英訳>	無機錯体化学 Coordination Chemistry		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 高等研究院 化学研究所	教授 教授 教授	藤原 哲晶 古川 修平 大木 靖弘
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	火2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語及び英語	
[授業の概要・目的]						
<p>本講義では，無機化学の基幹分野である「遷移金属錯体」について，その電子状態や構造の基礎から，最先端の材料科学，生物無機化学に至るまでの幅広い分野を学び，関連する知識の習得を目的とする。</p> <p>前半では，錯体の色や磁性の源泉となる結晶場理論・分子軌道論を復習すると共に，紫外・可視吸収スペクトル，X線構造解析，NMR，振動分光といった、研究現場で必須となる多様な構造同定手法について詳解する。中盤では，配位子置換反応の基礎を足がかりに，分子の自己組織化を利用した超分子化学や，金属と有機配位子が無限に連なる多孔性配位高分子（MOF）の設計指針と機能について学習する。後半では，錯体化学の知見を生命現象へと繋げ，生体内での金属イオンの役割や酵素反応を支える錯体化学的原理を学ぶ。</p> <p>This course provides a comprehensive overview of transition metal complexes. The curriculum ranges from the basics of electronic states and structures to material science and bioinorganic chemistry.</p> <p>In the first half, the course will provide some basic knowledge understanding of Crystal Field Theory and Molecular Orbital Theory, which are the origins of the color and magnetism of complexes. Furthermore, the course covers various structural characterization techniques essential in research, including UV-Vis absorption spectroscopy, single-crystal X-ray structure analysis, NMR, and vibrational spectroscopy (IR &amp; Raman).</p> <p>In the middle section, based on the kinetics of ligand substitution reactions, the course will explain "Supramolecular Chemistry" utilizing molecular self-assembly, as well as the design principles and functions (such as adsorption and separation) of "Coordination Polymers / Metal-Organic Frameworks (MOFs)."</p> <p>The final part of the course connects these insights to biological phenomena, explaining the role of metal ions in living systems and the coordination chemistry principles underlying enzymatic reaction.</p>						
[到達目標]						
<p>電子状態の理解： 遷移金属錯体のd軌道の分裂を，結晶場理論および分子軌道論に基づいて説明でき，それが錯体の色や磁性に与える影響を論理的に記述できる。</p> <p>同定手法の習得： 目的の錯体構造を同定するために，紫外・可視，IR/ラマン，NMR，X線構造解析の手法を学び，得られるデータの物理的意味を説明できる。</p> <p>材料設計の理解： 配位子置換反応の動力学を理解し，それを応用した超分子錯体やMOFの構築原理，および細孔を利用した機能発現のメカニズムを解説できる。</p> <p>生物無機化学の俯瞰： 生体内における金属錯体の重要性を理解し，アミノ酸残基の配位挙動や金属酵素の触媒サイクルを錯体化学の言葉で説明できる。</p> <p>Understanding Electronic States: d-orbital splitting in transition metal complexes based on Crystal Field Theory and Molecular Orbital Theory, and logically describe their effects on color and magnetic properties.</p> <p>Characterization Techniques: To select appropriate analytical methods (UV-Vis, IR/Raman, NMR, X-ray) to solve specific structural problems and explain the physical meaning of the obtained data.</p> <p>Understanding Materials Design: Explaining the kinetics of ligand substitution reactions, and their application to the construction of supramolecular complexes and MOFs, as well as the mechanisms of</p>						
無機錯体化学(2)へ続く						

## 無機錯体化学(2)

function development using pores.

Overview of Bioinorganic Chemistry: Understanding the importance of metal complexes in biological systems, the coordination behavior of amino acid residues, and the catalytic cycles of metalloenzymes.

### 【授業計画と内容】

本講義は、毎回、【メディア授業：同時双方向型】で実施する。 / This lecture will be conducted as a simultaneous interactive media class every time.

遷移金属錯体の構造と軌道概念（1回，大木）： 結晶場理論の復習，分子軌道法による解釈

遷移金属錯体の基礎的な性質（1回，大木）： 色と吸収，光機能，磁氣的性質

遷移金属錯体の同定法1（1回，藤原）：紫外・可視吸収スペクトル と 単結晶X線構造解析

遷移金属錯体の同定法2（1回，藤原）：振動分光（IR & ラマン）

遷移金属錯体の同定法3（1回，藤原）：多核NMR

遷移金属錯体の配位子置換と超分子化学（1回，古川）：配位子交換反応の基礎と超分子化学

錯体構造の多次元化と材料への展開（1回，古川）： 配位子交換反応を鍵とする多孔性配位高分子(MOF)の合成

配位高分子の規則性制御と展開1（1回，古川）： MOFの構造，トポロジー，柔軟性

配位高分子の規則性制御と展開2（1回，古川）： MOFの機能，吸着，分離，放出

自然界の遷移金属錯体化学1（1回，大木）： 自然界の配位子（アミノ酸残基）と配位挙動、金属タンパク質の代表的な機能

自然界の遷移金属錯体化学2（1回，大木）： 金属タンパク質を触媒とする酵素反応

Week 1 (Ohki): Electronic structures and orbitals of transition metal complexes (Review of CFT/MO Theory)

Week 2 (Ohki): Fundamental properties of transition metal complexes (Absorption, Photo-function, and Magnetism)

Week 3 (Fujihara): Characterization I: UV-Vis spectroscopy and X-ray crystallography

Week 4 (Fujihara): Characterization II: Vibrational spectroscopy (IR & Raman)

Week 5 (Fujihara): Characterization III: Multinuclear NMR

Week 6 (Furukawa): Ligand substitution and Supramolecular Chemistry

Week 7 (Furukawa): Multidimensional structures and development into materials (Coordination Polymers)

Week 8: (Furukawa): Structural control of MOFs (Topology and Flexibility)

Week 9: (Furukawa): Functional applications of MOFs (Adsorption, Separation, etc.)

Week 10 (Ohki): Bioinorganic chemistry I: Coordination chemistry in nature and metalloproteins

Week 11(Ohki) : Bioinorganic chemistry II: Enzymatic reactions catalyzed by metalloproteins

### 【履修要件】

無機化学，物理化学に関する学部講義の履修を前提とする。

This course is based on the assumption that students have taken undergraduate courses such as Inorganic Chemistry and Physical Chemistry.

### 【成績評価の方法・観点】

授業への参加状況と授業後の小レポート（50%），レポート試験（50%）にて評価する。

Short reports for each lecture: 50%

Final report: 50%

無機錯体化学(3)へ続く

## 無機錯体化学(3)

### [教科書]

授業中に指示する

### [参考書等]

(参考書)

シュライバー・アトキンス 『無機化学(上)(下)第6版』(東京化学同人)

A・R・ウエスト 『ウエスト固体化学』(講談社)

日本化学会編03 『革新的な多孔質材料』(化学同人)

### [授業外学修(予習・復習)等]

適宜指示する。/ We will give appropriate instructions.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

For details on office hours, please check KULASIS.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	有機合成化学I Organic Synthesis I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 教授 教授 准教授 准教授
				大宮 寛久 中尾 佳亮 生越 友樹 三木 康嗣 長尾 一哲	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火1	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
<p>有機合成化学は、医薬品・農薬・香料・染料・機能性材料などの有用な物質を合成する手法を提供することで社会に貢献する一方、機能未知で研究対象となる未踏化合物を合成することで、生化学・天然物化学・創薬化学・高分子化学・超分子化学・材料化学など、幅広い学問分野の発展の礎にもなっている。本講義では、これらの分野を支える有機化合物の合成に資する各種変換反応について、官能基や反応剤、反応活性種、反応機構、選択性に注目しそれぞれ講述する。</p> <p>Synthetic organic chemistry contributes to society by providing methodologies for synthesizing useful substances, such as pharmaceuticals, agrochemicals, fragrances, dyes, and functional materials. Simultaneously, by synthesizing novel compounds with unexplored functions for research purposes, it serves as a cornerstone for the advancement of diverse academic fields, including biochemistry, natural product chemistry, medicinal chemistry, polymer chemistry, supramolecular chemistry, and materials chemistry. In this course, we will discuss various transformation reactions that facilitate the synthesis of organic compounds focusing on functional groups, reagents, intermediates, reaction mechanisms, and selectivity.</p>					
【到達目標】					
<p>有機化合物の基本的性質を理解し、その官能基特有の反応性、汎用の反応剤や反応活性種の活用方法を身につける。これらを活かす変換反応の反応機構を理解し、有機化合物の選択的な骨格構築につながる知見を習得する。</p> <p>The aim of this course is to enable students to master the application of common reagents and reactive species based on a deep understanding of functional group reactivity. By grasping the underlying reaction mechanisms, students will develop the expertise required to design and execute the selective construction of organic frameworks.</p>					
【授業計画と内容】					
<p>求核置換反応と脱離反応（反応機構、隣接基関与など） 1回（中尾）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>アルデヒドとケトン（カルボニル基の各種変換反応など） 1回（中尾）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>カルボン酸誘導体（縮合剤、Weinrebアミドの活用など） 1回（生越）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>エノラートの基礎（エノラートの発生、ハロゲン化およびアルキル化など） 1回（生越）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>エノラートの反応（エノレートと各種求電子剤との反応など） 1回（大宮、長尾）【メディア授業：同時双方向型】</p> <p>立体化学および立体選択的反応（Felkin-Anhモデル、Baldwin則、Thorpe-Ingold効果、アノマー</p>					
----- 有機合成化学I(2)へ続く					

## 有機合成化学I(2)

効果など) 2回(大宮、長尾)【メディア授業:同時双方向型】

ラジカル反応(ラジカルの発生法と反応性など) 1回(大宮、長尾)【メディア授業:同時双方向型】

ペリ環状反応(環化付加反応, ene反応, シグマトロピー転位, 水素シフト, 電子環状反応など) 2回(三木)【メディア授業:同時双方向型】

転位と結合開裂(各種転位反応, 結合開裂反応およびその反応機構など) 1回(三木)【メディア授業:同時双方向型】

1. Nucleophilic Substitution and Elimination (1 session: Nakao)
2. Aldehydes and Ketones (1 session: Nakao)
3. Carboxylic Acid Derivatives (1 session: Ogoshi)
4. Fundamentals of Enolates (1 session: Ogoshi)
5. Reactions of Enolates (1 session: Omiya, Nagao)
6. Stereochemistry and Stereoselective Reactions (2 sessions: Omiya, Nagao)
7. Radical Reactions (1 session: Omiya, Nagao)
8. Pericyclic Reactions (2 sessions: Miki)
9. Rearrangements and Bond Cleavage (1 session: Miki)

### 【履修要件】

有機化学について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。  
This course assumes that students have already acquired undergraduate-level foundational knowledge of organic chemistry.

### 【成績評価の方法・観点】

学期末に行う筆記試験にて評価する。 / Assessment: Final written examination.

### 【教科書】

特になし

### 【参考書等】

(参考書)

Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren 『Organic Chemistry (2nd edition)』 (Oxford University Press, 2012) ISBN:9780199270293

野依良治 他 編 『大学院講義有機化学第2版 I. 分子構造と反応・有機金属化学』 (東京化学同人, 2019) ISBN:9784807908202

野依良治 他 編 『大学院講義有機化学第2版 II. 有機合成化学・生物有機化学』 (東京化学同人, 2015) ISBN:9784807908219

### 【授業外学修(予習・復習)等】

適宜指示する / To be instructed during the lecture

有機合成化学I(3)へ続く

## 有機合成化学I(3)

(その他(オフィスアワー等))

対面講義を基本とするが、所属キャンパス間の格差解消や事情のある受講生への配慮の観点から、オンラインでの受講も認める。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	量子物性化学 Quantum Solid State Chemistry		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 関 修平	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>物質の機能や性質を定量的に議論する分野として、物性物理学・物性化学は発展してきました。有史以来、人間は物質とともに生きてきましたから、さまざまな場面で“物質の性質”を理解し、利用する必要性に迫られています。したがって、対象となる“物質の性質”，いわゆる「物性」に関して、新しい「物性」に巡り合うことは滅多にありません。熱物性・電気（電子物性）・光物性・磁性とくくられるさまざまな物性は、私たちが対象とする物質の性質として常にその数値・定量指標がついて回ります。新しい指標が必要になるような性質がすなわち「新物性」ですから、そのような「新物性」に巡り合うことは極めて稀であることは明らかでしょう。</p> <p>さまざまな物性指標に接したときに、「この条件を変えればこの指標はこのような変化をするはずだ」、「この指標を支配している因子は何なのか」、などが自然と思いつくように会得するために、物性物理化学では、構造物性・電子物性・熱物性・磁性に焦点を絞り、これを理解するための単純なモデルから出発して、それを「定量的に測る」ための方法論に至るまでを解説します。</p> <p>Solid State Physics, as well as Condensed Matter Physical Chemistry, have been developed successively to address Properties of Matter quantitatively. We seldom face a “new” physical property because our human beings have been always associated with the Matters, and the needs for understanding the properties of the matters have been also mandatory to live in any situations; thus finding and claiming “a new physical property” of matters are very challenging, exceptional, and extraordinary case for scientists. Let us consider on conventional thermal properties, electrical (electronic) properties, optical properties, and magnetic properties. In any properties, they are discussed in terms of their corresponding quantitative values with physical units. A “new physical property” should be associated with the values with unique physical unit, and this is implying “a new physical property” as an extraordinary one. Our scientists have to be prepared when one claim on the finding of “a new physical property”.</p> <p>Herein this classes of Condensed Matter Physical Properties, we will start from a simple model of materials, molecules, and chemical substances as a platform for the further discussions on their physical properties, going to the representation of the physical properties, particularly of structural properties, electronic properties, thermal properties, and magnetic properties. How the properties can be controlled by a specific parameter of the matter, how the parameters correlate with each other; those concepts will be in your mind in this classes via a variety of assessment techniques of the physical properties.</p>					
【到達目標】					
<p>到達目標</p> <p>物理化学で学んだことをもとにして、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 構造と物性の相関： 電子系小分子および高分子をモチーフとして</li> <li>2) 電子物性を支配する因子： 単純な固体電子構造理論と電子輸送</li> <li>3) 熱物性を支配する因子： 量子化された格子振動モデルと比熱</li> <li>4) 磁性を支配する因子： バンド理論とハバードモデル、ストーナーモデル</li> </ol> <p>を具体的な学習目標とします。</p> <p>物性を正確に見極め、これを支配する因子を把握することが目標です。今後誰もが扱う物質の性質</p> <p style="text-align: right;">----- 量子物性化学(2)へ続く -----</p>					

## 量子物性化学(2)

を正しく判断するためのツールとして、電磁波・放射線と物質の相互作用をその基礎とします。

Targets:

Based on fundamental physical chemistry concepts,

- 1) Understanding intercorrelation between geometrical “ structures ” and macroscopic properties of conjugated organic molecules or macromolecular chains.
- 2) Understanding electric (electronic) properties of molecular materials: Starting from simple electronic band theory and electron transport.
- 3) Understanding thermophysical properties of materials: Starting from simple quantized lattice vibration (Debye) model and specific heat
- 4) Understanding of magnetism: Starting from simple band theory, Hubbard model and Stoner model

Interaction of electromagnetic waves and/or ionizing radiations provides the fundamental basis of any assessment techniques of physical properties discussed in the classes.

### 【授業計画と内容】

- 第1回： 光・電磁波・放射線と物質の相互作用から断面積理論へ
- 第2回： 断面積理論とFermi黄金律
- 第3回： 固体物理学・物性論概論
- 第4回： 格子振動の量子化 -古典的電子論の限界-
- 第5回： フェルミ気体モデルによる自由電子論
- 第6回： 電子の波動性と逆格子空間
- 第7回： 有機化合物の構造同定と構造-物性相関
- 第8回： 芳香族性と光物性
- 第9回： 有機磁性体の物性
- 第10回： 物性各論：電子物性・磁性、スピン物性、集合体物性など1
- 第11回： 物性各論：電子物性・磁性、スピン物性、集合体物性など2

1. Principles of interactions between matters and lights/electromagnetic waves/ionizing radiations: toward cross-sectional theories
2. Theory of cross-sections: classical/quantum Fermi golden rules
3. Some fundamentals of solid state physics and physical properties
4. Quantization of lattice vibration and specific heat
5. Free electron fermi gas model
6. Wave nature of electrons and reciprocal space
7. Structural determination of organic molecules and their structure-property relationships
8. Aromaticity and photophysical properties
9. Properties of organic magnetic materials
10. Electronics, Magnetism, Spin-related Properties, Superconductivity, Molecular Assemblies 1
11. Electronics, Magnetism, Spin-related Properties, Superconductivity, Molecular Assemblies 2

### 【履修要件】

特になし

量子物性化学(3)へ続く

## 量子物性化学(3)

### [成績評価の方法・観点]

授業時に出題する問題及びレポートの結果に基づいて判定する。

### [教科書]

特に使用しない。

### [参考書等]

(参考書)

Shu Seki 『High Energy Charged Particles: Their Chemistry and Use as Versatile Tools for Nanofabrication』  
(Springer 2015) ISBN:978-4-431-55683-1  
アシュクロフト・マーミン 『固体物理の基礎(上・下、 $\cdot$ )』(吉岡書店 1981) ISBN:978-4842701981, 978-4842701998, 978-4842702025, 978-4842703473

### [授業外学修(予習・復習)等]

本講義で取り扱う物質の性質の定量的評価についてよく考えること。

### (その他(オフィスアワー等))

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学コースワーク Coursework in Chemical Science and Engineering I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員
配当学年	修士	単位数	3	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	その他	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における，物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行うことにより研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
修士課程で実施する物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学に関連する研究の基礎を習得しつつ，研究内容の現状を把握し，修士論文研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学コースワーク（30回） 物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学に関連する研究において，化学的な視点から自身の研究との関連性も踏まえたコースワークを行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学コースワーク Coursework in Chemical Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	3	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	その他	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における，物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行うことにより研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
修士課程で実施する物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学に関連する研究の基礎を習得しつつ，研究内容の現状を把握し，修士論文研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学コースワーク（30回） 物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学に関連する研究において，化学的な視点から自身の研究との関連性も踏まえたコースワークを行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学コースワーク Coursework in Chemical Science and Engineering III		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員
配当学年	修士	単位数	3	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	その他	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における，物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行うことにより研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
修士課程で実施する物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学に関連する研究の基礎を習得しつつ，研究内容の現状を把握し，修士論文研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学コースワーク（30回） 物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学に関連する研究において，化学的な視点から自身の研究との関連性も踏まえたコースワークを行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学コースワーク Coursework in Chemical Science and Engineering IV		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員
配当学年	修士	単位数	3	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	その他	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における，物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行うことにより研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
修士課程で実施する物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学に関連する研究の基礎を習得しつつ，研究内容の現状を把握し，修士論文研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学コースワーク（30回） 物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学に関連する研究において，化学的な視点から自身の研究との関連性も踏まえたコースワークを行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特別セミナー Special Seminar in Chemical Science and Engineering I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	その他	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における，材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域の広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行うことにより，幅広い視野をもち，深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
博士後期課程で実施する物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の基礎ならびに材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域の研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学セミナー(20回) 材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域にわたる広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特別セミナー Special Seminar in Chemical Science and Engineering II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	その他	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における，材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域の広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行うことにより，幅広い視野をもち，深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
博士後期課程で実施する物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の基礎ならびに材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域の研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学セミナー(20回) 材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域にわたる広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学特別セミナー Special Seminar in Chemical Science and Engineering III	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	その他	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
化学理工学における，材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域の広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行うことにより，幅広い視野をもち，深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
博士後期課程で実施する物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の基礎ならびに材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域の研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
化学理工学セミナー(20回) 材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域にわたる広い化学分野の最新の研究成果について，化学的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ，セミナー形式で討論を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	化学理工学総論 Overview of Chemical Science and Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士2回生	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	その他	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の各分野の研究をセミナー形式で学修する。各自の研究の進捗状況の発表・質疑応答を通して，プレゼンテーション力の向上を目指す。また，他の関連研究分野の発表を聴き，内容を理解することで，各自の修士論文研究の位置づけを明確化し，内容の高度化をはかる。					
【到達目標】					
修士課程で実施する、物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学，高分子化学・生化学・化学工学の基礎ならびに材料・分子システム領域，生医工化学領域，実装化学領域，環境・エネルギー領域の研究内容の現状を把握し，修士論文研究の方向性を定める。					
【授業計画と内容】					
基礎 修士論文研究に関する発表内容と質疑応答を通じて，物理・量子化学・有機化学・無機・分析化学 高分子化学・生化学・化学工学に関する研究の基礎を理解する（8回）					
発展 修士論文研究に関する発表内容と質疑応答を通じて，材料・分子システム領域，生医工化学領域， 実装化学領域，環境・エネルギー領域の最前線の研究を理解する（7回）					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
各指導教員より説明がある。複数の教員によって理解度、ディスカッション力、発表能力を評価する。					
【教科書】					
授業中に指示する					
【参考書等】					
（参考書） 授業中に紹介する					
【授業外学修（予習・復習）等】					
必要に応じて連絡する。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は，掲示・KULASISで通知する。 オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。  オフィスアワーの詳細については，KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング						
授業科目名 <英訳>	有機金属化学I Organometallic Chemistry I		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授 化学研究所 教授 工学研究科 講師	藤原 哲晶 石田 直樹 杉野目 道紀 中村 正治 仙波 一彦	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期	
曜時限	金1	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	日本語及び英語	
<b>[授業の概要・目的]</b>						
<p>有機金属化学は高選択的な有機合成反応，医薬・農薬品合成，ならびに先端有機材料合成において重要な位置を占めている。本講義では，有機典型金属化学の基礎，有機遷移金属錯体の基礎，ならびにそれらの反応性や触媒作用を整理し，具体的に解説する。本講義は、隔年開講される「有機金属化学II」と連続性をもって構成されており，両講義を通じて有機金属化学の基礎と有機金属化合物や遷移金属錯体を利用する有機合成反応および有機工業プロセスへの応用について、より発展的に解説することを目的とする。</p> <p>Organometallic chemistry plays a pivotal role in highly selective organic synthesis, the synthesis of pharmaceuticals and agrochemicals, and the development of advanced organic materials. In this course, we will organize and provide detailed explanations of the fundamentals of main-group organometallic chemistry and transition metal complexes.</p> <p>This course is designed to be continuous with "Organometallic Chemistry II," which is offered in alternate years. Through both courses, the objective is to provide an advanced understanding of the basics of organometallic chemistry, organic synthesis reactions using organometallic compounds and transition metal complexes, and their applications in industrial organic processes.</p>						
<b>[到達目標]</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有機典型金属化学の構造および物性に関する基礎的知識を体系的に習得する。</li> <li>・ 有機遷移金属錯体の基本的素反応について、その反応様式と原理を理解する。</li> <li>・ 有機金属化合物を用いる触媒的有機合成反応を理解するための基本的な考え方を身につける。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ A systematic understanding of the fundamental structures and physical properties of main-group organometallic chemistry.</li> <li>・ Understanding of the reaction mechanisms and underlying principles of the elementary reactions of organotransition metal complexes.</li> <li>・ Learning of the fundamental conceptual framework required to understand catalytic organic synthesis using organometallic compounds.</li> </ul>						
<b>[授業計画と内容]</b>						
<p>本講義は，毎回，【メディア授業：同時双方向型】で実施する。 / This lecture will be conducted as a simultaneous interactive media class every time.</p> <p>概論，有機マグネシウム化合物（1回，中村）：有機金属化学概論，有機マグネシウム化合物の合</p> <p style="text-align: right;">----- 有機金属化学I (2)へ続く</p>						

## 有機金属化学I (2)

### 成・構造・反応

有機銅化合物 (1回, 中村) 有機銅化合物の合成・構造・反応

有機リチウム化合物 (1回, 仙波) : 有機リチウム化合物の合成・構造・反応

有機亜鉛化合物 (1回, 仙波) : 有機亜鉛化合物の合成・構造・反応

有機ホウ素化合物 (1回, 杉野目) 有機ホウ素化合物の合成・構造・反応

有機ケイ素化合物など (1回, 石田) : 有機ケイ素化合物および有機スズ化合物の合成・構造・反応  
その他の遷移金属化合物 (1回, 石田) : 遷移金属化合物 (チタン, ジルコニウム, クロム, 鉄) ならびに希土類金属化合物の利用

遷移金属錯体の基本的反応 (1回, 藤原) : 配位子置換反応, 酸化的付加, 酸化的環化, 還元的脱離, 脱離, トランスメタル化, 移動挿入反応

クロスカップリング反応の基礎 (1回, 藤原) : 炭素-炭素結合形成反応

不飽和炭化水素の変換反応 (1回, 藤原) : 還元的変換反応 (水素化, ヒドロホウ素化, ヒドロシリル化, ヒドロアミノ化, など)

炭素-水素結合活性化反応の基礎 (1回, 藤原) : C-H活性化の反応機構と基本的な触媒反応 (C-Hアリアル化, C-Hホウ素化反応など)

- Introduction and Organomagnesium Compounds (1 session, Nakamura): Introduction to organometallic chemistry; synthesis, structure, and reactivity of organomagnesium compounds.
- Organocopper Compounds (1 session, Nakamura): Synthesis, structure, and reactivity of organocopper compounds.
- Organolithium Compounds (1 session, Semba): Synthesis, structure, and reactivity of organolithium compounds.
- Organozinc Compounds (1 session, Semba): Synthesis, structure, and reactivity of organozinc compounds.
- Organoboron Compounds (1 session, Suginome): Synthesis, structure, and reactivity of organoboron compounds.
- Organosilicon and Other Compounds (1 session, Ishida): Synthesis and structure of organosilicon and organotin compounds.
- Other Transition Metal Compounds (1 session, Ishida): Applications of transition metal compounds (Ti, Zr, Cr, Fe) and rare-earth metal compounds.
- Elementary Reactions of Transition Metal Complexes (1 session, Fujihara): Ligand substitution, oxidative addition, oxidative cyclization, reductive elimination, beta-elimination, transmetallation, and migratory insertion.
- Fundamentals of Cross-Coupling Reactions (1 session, Fujihara): Carbon-carbon (C-C) bond formation reactions.
- Transformations of Unsaturated Hydrocarbons (1 session, Fujihara): Reductive transformation reactions (hydrogenation, hydroboration, hydrosilylation, hydroamination, etc.).
- Fundamentals of C-H Bond Activation (1 session, Fujihara): Reaction mechanisms of C-H activation and fundamental catalytic reactions (C-H arylation, C-H borylation, etc.).

### 【履修要件】

有機化学, 無機化学, 物理化学に関する学部レベルの基礎知識

This course is based on the assumption that students have taken undergraduate courses such as organic chemistry, inorganic chemistry and physical chemistry.

有機金属化学I (3)へ続く

## 有機金属化学I (3)

### [成績評価の方法・観点]

成績は期末試験による。

Grading will be based on the results of the final examination.

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

ハートウィグ 『有機遷移金属化学』(上、下)』(東京化学同人(2015)) ISBN:9784807908509

John F. Hartwig 『Organotransition Metal Chemistry: From Bonding to Catalysis』(University Science Books, 2009) ISBN:9781891389535

### [授業外学修(予習・復習)等]

適宜指示する。/ We will give appropriate instructions.

### (その他(オフィスアワー等))

日本語/英語隔年開講科目。オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

Lectures alternate between Japanese and English every other year. For details on office hours, please check KULASIS.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング					
授業科目名 <英訳>	有機金属化学 Organometallic Chemistry II		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮 工学研究科 准教授 三木 康嗣 工学研究科 講師 山本 武司 工学研究科 教授 大内 誠 工学研究科 教授 大宮 寛久 化学研究所 教授 大木 靖弘 工学研究科 准教授 長尾 一哲	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
<p>本講義では、有機金属化学の中でも、遷移金属錯体を用いた触媒反応に焦点を当てて学習します。まず、触媒または触媒前駆体となる遷移金属錯体の構造および電子状態の解釈と、それらに基づく反応性について、基礎的理解を身につけます。これらを踏まえ、有機合成化学における応用例ならびに反応機構について体系的に学びます。本講義は、毎年開講される「有機金属化学I」と連続性を持って構成されており、遷移金属錯体を触媒とする有機合成反応および有機工業プロセスへの応用について、より発展的に解説することを目的とします。</p> <p>本講義は桂キャンパスで開講予定です。所属キャンパス間の学生格差を解消し、宇治・熊取・吉田キャンパスの大学院生が講義のために数時間の往復移動をしなくて済むよう、講義を同時配信する形で双方向型メディア授業を実施します。桂キャンパスの大学院生は、学会・測定出張や体調の問題等がない限り、対面受講を原則とします。</p>					
[到達目標]					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・有機金属錯体の構造および物性に関する基礎的知識を体系的に習得する。</li> <li>・有機金属錯体の反応性について、その反応様式と原理を理解する。</li> <li>・有機金属錯体を用いる触媒反応を理解・解析するための基本的な考え方を身につける。</li> <li>・有機金属化合物の工業プロセスへの応用について、その動作原理を理解する。</li> </ul>					
[授業計画と内容]					
全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施します。					
<p>[1] 遷移金属錯体I：遷移金属錯体の構造（形式酸化数，18電子則，配位子の種類，ハプト数，配位子置換反応など）(大木)</p> <p>[2] 遷移金属錯体II：遷移金属錯体の反応（酸化的付加，還元的脱離，トランスメタル化，挿入，脱離，酸化的環化など）(大木)</p> <p>[3] 不飽和結合の変換反応（発展）：カルボメタル化反応，アルキン多量化，Pauson-Khand 反応，骨格異性化など(三木)</p> <p>[4] オレフィンメタセシスと関連反応：カルベン錯体の基礎，合成，メタセシスの反応機構，触媒の設計など(三木)</p> <p>[5] カップリング反応I：クロスカップリング反応，酸化的カップリング反応，還元的カップリング反応，辻-トロスト型反応，C-ヘテロ元素結合生成反応など(中尾)</p> <p>[6] カップリング反応II：ヘック反応，藤原-守谷反応，C-Hアリール化反応など(中尾)</p> <p>[7] 触媒的不斉合成反応：不斉水素化反応，不斉酸化反応，不斉C-C結合形成反応(大宮・長尾)</p> <p>[8] 遷移金属錯体の光化学(大宮・長尾)</p>					
----- 有機金属化学 (2)へ続く -----					

## 有機金属化学 (2)

[9] 不活性結合の活性化反応：C-H活性化反応，C-O活性化反応，C-C活性化反応 (山本)

[10] 工業的反応：Reppe反応，ヒドロホルミル化反応，Fischer-Tropsch法，Monsant法，ワッカー酸化など (山本)

[11] 有機金属化合物が関わる重合反応：配位重合，リビングラジカル重合，クロスカップリング重合など (大内)

[12] 期末試験

### 【履修要件】

有機化学と錯体化学に関する学部講義を履修していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

学期末に行う筆記試験 (約70%)と、各講義回の課題(約30%)を合わせて評価します。

### 【教科書】

使用しない

講義資料はオンラインシステム(LMS)経由で配布します。

### 【参考書等】

(参考書)

山本明夫 『有機金属化学 基礎から触媒反応まで』 (東京化学同人, 2015)

John F. Hartwig 『有機遷移金属化学 (上、下)』 (東京化学同人, 2015)

小澤文幸，西山久雄 『有機遷移金属化学』 (朝倉書店, 2016)

### 【授業外学修 (予習・復習) 等】

必要に応じて指示します。

### (その他 (オフィスアワー等))

桂キャンパス以外 (吉田、宇治、熊取) に所属する学生、または特別な事情 (体調不良や学会-測定出張等) がある桂キャンパス所属の学生は、オンラインで受講できます。

本講義は対面授業を優先して実施するため、オンライン受講の場合、一部不便が生じる可能性があります。

質問や問い合わせは、主に電子メールで受け付けます。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG12 7P110 LB61				
授業科目名 <英訳>	材料化学総論 General Material Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大宮 寛久		
配当学年	修士2回生	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
材料化学専攻各分野の研究をセミナー形式で学修する。各自の研究の進捗状況の発表・質疑応答を通して、プレゼンテーション力の向上を目指す。また、他の関連研究分野の発表を聴き、内容を理解することで、各自の修士論文研究の位置づけを明確化し、内容の高度化を目指す。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
セミナー（研究発表）（4回） 材料化学専攻各分野の研究のセミナー形式による学修。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
平常点で評価する。					
<b>【教科書】</b>					
特になし。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG15 6P651 SB61 G-ENG45 6P651 SB61			
授業科目名 <英訳>	高分子科学セミナーI Polymer Science Seminar I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語及び英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
高分子合成および高分子材料に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
高分子化学の最近の進歩を理解する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
学外講師による高分子合成・材料に関するセミナー(4回)【メディア授業：同時双方向型】					
高分子合成・材料に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG45 6P652 SJ61 G-ENG15 6P652 SJ61			
授業科目名 <英訳>	高分子科学セミナーII Polymer Science Seminar II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
高分子物性に関する最近の進歩や将来展望等について、高分子材料における構造特性と機能発現との関係に焦点をあてて、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
高分子化学の最近の進歩を理解する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
学外講師による高分子物性に関するセミナー(4回)【メディア授業：同時双方向型】					
高分子物性に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
担当講師が課すレポート等の課題によって理解度を評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修(予習・復習)等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG42 7S002 SJ61				
授業科目名 <英訳>	機能材料設計学特論 Design of Functional Materials, Advanced	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 藤田 晃司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
機能性材料の創成に関する最近の進歩と将来展望についてセミナー形式で学習する。					
<b>【到達目標】</b>					
無機材料化学と固体化学に基づいた機能性材料の創成に関する研究成果の理解と最新の動向把握を通して、研究推進および問題解決能力の向上を目指す。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
機能材料（基礎）（8回） 各種材料への機能性付与につながる無機材料化学と固体化学の基礎研究について説明し、その内容に基づいて議論する。					
機能材料（応用）（7回） 無機材料化学と固体化学に基づく機能性材料、素子やデバイスの設計に関する最近の研究動向とトピックスについて議論する。					
<b>【履修要件】</b>					
工学研究科材料化学専攻での機能材料化学、無機材料化学、無機構造化学、固体合成化学に関する知識を必要とする。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
討議や演習内容を総合的に判断する。					
<b>【教科書】</b>					
特になし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義ごとに資料が配布されるので、それを参考にして復習をして欲しい					
（その他（オフィスアワー等））					
質問などがあればメールで担当教員に連絡すること					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG42 7S003 SJ62						
授業科目名 <英訳>	無機構造化学特論 Inorganic Structural Chemistry, Advanced			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	三浦	清貴
					工学研究科	准教授	下間	靖彦
					工学研究科	助教	清水	雅弘
配当学年	博士		単位数	2	開講年度・開講期		2026・前期	
曜時限	月3		授業形態	演習（対面授業科目）		使用言語	日本語	
<b>【授業の概要・目的】</b>								
無機構造化学の最近の進歩と将来展望についてセミナー形式で学習する。無機構造化学に関する文献を1つ以上選び、文献の紹介と自分の考えとを纏めたスライドを作成し発表、質疑応答を行う。								
<b>【到達目標】</b>								
無機構造化学に関する研究成果の理解を深めると共に、ディスカッションを含めたプレゼン能力の向上を目指す。								
<b>【授業計画と内容】</b>								
無機構造化学全般（15回） 講義毎に3名程度の発表者が、各自の研究テーマに関連、あるいは独自の視点で選択した論文について説明し、教員や他の学生とのディスカッションを行う。								
<b>【履修要件】</b>								
工学研究科材料化学専攻の「無機材料化学」「無機構造化学」「応用固体化学」に関する講義の知識を必要とする。								
<b>【成績評価の方法・観点】</b>								
プレゼンやディスカッションの内容を総合的に評価する。								
<b>【教科書】</b>								
特になし。発表者がハンドアウトを事前に配布する。								
<b>【参考書等】</b>								
（参考書） 限定しない。								
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>								
講義時に適宜指示する。								
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>								
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。								

科目ナンバリング	G-ENG42 7S006 SJ62				
授業科目名 <英訳>	応用固体化学特論 Industrial Solid-State Chemistry, Advanced	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田中 勝久		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
応用固体化学の最近の進歩と将来展望についてセミナー形式で学修する。					
<b>[到達目標]</b>					
応用固体化学に関する最先端の知識を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
磁性体および誘電体（8回） 無機固体を中心に磁性体および誘電体の最近の研究動向とトピックスについて議論する。					
光機能材料（7回） 無機固体を中心に光機能材料の最近の研究動向とトピックスについて議論する。					
<b>[履修要件]</b>					
大学院修士課程での、無機材料化学、応用固体化学、無機構造化学に関する知識を要する。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
プレゼンテーションと質疑討論の内容で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
プリントを配布する。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） なし					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義の内容に関して予め自ら専門書などで理解を深めるとともに、講義の終了後は学習した内容を配布されたプリントなどで確認すること。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG42 7S010 SJ59				
授業科目名 <英訳>	有機反応化学特論 Organic Reaction Chemistry, Advanced	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 大宮 寛久		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
有機反応化学に関わる幅広い研究分野から、テーマを一つ選び、それに関する文献5~10報程度を纏め、スライドを作成し、発表する。期間中最低1回は発表者となる。有機反応化学に関わる幅広い研究分野に触れることで、周辺分野や新しい学術領域から多くを学ぶことを目的とする。					
<b>[到達目標]</b>					
有機反応化学分野の理解と考察を通して、自らの発想によって研究提案ができる能力を養う。研究者に必要な豊かな表現力と対話力を高める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
有機反応化学の最近の進歩と将来展望（15回） 有機反応化学の最近の進歩と将来展望について15回のセミナーを行う。 有機反応化学に基づいた、合成化学・化学生物学・触媒化学など、幅広い分野が対象となる。					
<b>[履修要件]</b>					
受講の可否を担当教員と事前に相談すること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
発表時、有機材料化学講座の教員が3名以上出席する。教員間の評価を総合的に判断し、合否を判定。					
<b>[教科書]</b>					
なし。ただし、発表者はスライド資料を用意し、配布すること。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 限定しない。使用した参考文献などは、発表者が必ず明示すること。					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG42 7S013 SJ60				
授業科目名 <英訳>	天然物有機化学特論 Organic Chemistry of Natural Products, Advanced	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
講義毎に2, 3名が45分の発表を行う。内容は天然物有機化学のテーマを一つ選び、それに関する文献を7報以上まとめA4のレジュメ4頁を作成すること。発表後、質疑応答に充分耐えうる準備をしておく。期間中最低1回は発表者となる。					
<b>[到達目標]</b>					
天然物有機化学に関するプレゼン資料の作成能力、プレゼン能力、ディスカッション能力を高める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
天然物有機化学の最近の進歩と将来展望（15回） 天然物有機化学の最近の進歩と将来展望について15回のセミナーを行う。					
<b>[履修要件]</b>					
なし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
発表時、有機材料化学講座の教員が3名以上出席する。教員間の評価を総合的に判断し、可否を判定。					
<b>[教科書]</b>					
なし					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） なし					
（関連URL） （なし）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等）） なし					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG42 7S016 SJ61				
授業科目名 <英訳>	材料解析化学特論 Analytical Chemistry of Materials, Advanced	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	准教授 准教授	小山 宗孝 野中 洋
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水4	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
材料解析化学の最近の進歩と将来展望についてセミナー形式で学修する。					
<b>[到達目標]</b>					
材料解析化学の最近の進歩・現状及び将来展望についての認識を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
セミナー／集中講義（15回） 材料解析化学の最新トピックスについて講述する。なお，学習到達度の確認を適宜実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
京都大学大学院工学研究科材料化学専攻修士課程配当科目「材料解析化学」及び「材料解析化学」を履修しているか，それと同等の知識を有していることが望ましい。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
セミナーでの発表や討論の内容を総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
毎授業後に内容について精査・復習することが望ましい。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG42 7S019 SJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子材料物性特論 Physical Properties of Polymer Materials, Advanced	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科	教授 准教授	浦山 健治 堀中 順一
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
高分子材料の物性や構造についてのトピックスをセミナー形式で学修する。					
<b>【到達目標】</b>					
高分子材料の物性や構造についての最近の進歩・現状についての認識を深める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
セミナー（15回） 高分子材料の物性や構造についてのトピックスをセミナー形式で学修する。					
<b>【履修要件】</b>					
大学院修士課程レベルの高分子科学の知識があることが望ましい					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
プレゼンテーションや質疑討論の内容などをもとに評価する。					
<b>【教科書】</b>					
特になし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG42 7S022 SJ62				
授業科目名 <英訳>	高分子材料合成特論 Synthesis of Polymer Materials, Advanced	担当者所属・ 職名・氏名	地球環境学舎 教授 沼田 圭司		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>生体関連物質および合成分子を用いて、単分子および分子集合体での機能を発現する化学システムを学び、生体機能材料や環境循環型構造材料への展開を考える。セミナー形式であり、最近の関連する論文紹介と議論を通して、cutting-edgeな考え方、知識を身につける。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>論文紹介を通して、プレゼンテーションをポリッシュアップし、また、的確なディスカッションを通して、研究者としての能力を高める。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>セミナー形式での論文紹介（15回） 最新の論文を紹介し、その研究の背景、論文の主張点、整合性、ロジック、および今後について、議論する。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
セミナーにおける発表と、議論への参加を基に成績評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
特になし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG43 6S204 LJ60				
授業科目名 <英訳>	物質エネルギー化学特別セミナー 1 Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 阿部 竜		
配当学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学、触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学および有機機能化学に関連する諸問題についてセミナー形式で解説するとともに、質疑応答を通じて、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>【到達目標】</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
研究ゼミナール1（15回） エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学、触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学および有機機能化学に関連する諸問題についてセミナー形式で解説するとともに、質疑応答を通じて、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>【教科書】</b>					
特になし。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 必要に応じて紹介する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて連絡する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
詳細は、各指導教員より指示する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG43 6S205 LJ60				
授業科目名 <英訳>	物質エネルギー化学特別セミナー 2 Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋 工学研究科 准教授 高津 浩		
配当学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	後期集中	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
博士論文研究に関連する研究トピックス（エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学）をとりあげ、セミナー形式で基礎から最前線について解説するとともに、物質エネルギー化学の各分野の研究者とのインタラクティブな質疑応答を通じて、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
研究ゼミナール2（15回） 博士論文研究に関連する研究トピックス（エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学）をとりあげ、セミナー形式で基礎から最前線について解説するとともに、物質エネルギー化学の各分野の研究者とのインタラクティブな質疑応答を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
特になし。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 必要に応じて紹介する。					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
各指導教員より説明がある。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、各指導教員より指示する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG13 6S206 LJ60				
授業科目名 <英訳>	物質エネルギー化学特別セミナー 3 Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 3	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋 工学研究科 准教授 高津 浩		
配当学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	後期集中	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
博士論文研究に関連する研究トピックス（触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学、有機機能化学）をとりあげ、セミナー形式で基礎から最前線について解説するとともに、物質エネルギー化学の各分野の研究者とのインタラクティブな質疑応答を通じて、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>[到達目標]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
研究ゼミナール3（15回） 博士論文研究に関連する研究トピックス（触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学、有機機能化学）をとりあげ、セミナー形式で基礎から最前線について解説するとともに、物質エネルギー化学の各分野の研究者とのインタラクティブな質疑応答を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より説明がある。					
<b>[教科書]</b>					
特になし。					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 必要に応じて紹介する。					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
各指導教員より説明がある。					
（その他（オフィスアワー等））					
詳細は、各指導教員より指示する。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG44 6S401 LJ60				
授業科目名 <英訳>	分子工学特論 Advanced Molecular Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐藤 啓文		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
分子工学特別コロキウムのために必要な、分子の電子構造、分子間相互作用と反応、個体の電子構造、界面分子の化学、蛋白を中心とした生体機能、また、超伝導、電子移動をはじめとする種々の現象、さらに材料として、量子材料、分子機能システム材料、核酸を中心とした生体機能材料などの設計構築を分子論的に取扱う。					
<b>[到達目標]</b>					
博士後期課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
分子工学特別コロキウム（15回） 分子工学の各専門分野におけるトピックスに関する文献を学修および総説し、成果を報告して議論する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
指導教員より指示する。					
<b>[教科書]</b>					
特になし					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 特になし					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG44 7S404 SJ60				
授業科目名 <英訳>	分子工学特別セミナー 1 Advanced Seminar on Molecular Engineering 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐藤 啓文		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
分子工学に関連する最新の諸問題を取り上げ、文献講読や質疑応答を通じて、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>【到達目標】</b>					
博士後期課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
分子工学のトピックス（15回） 自己の研究に関連した最近の研究成果について、批判的な検討を行った結果を発表し、教員も含めた参加者全員で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
特になし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG44 7S404 SJ60				
授業科目名 <英訳>	分子工学特別セミナー 2 Advanced Seminar on Molecular Engineering 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐藤 啓文		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
分子工学に関連する最新の諸問題を取り上げ、文献講読や質疑応答を通じて、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>【到達目標】</b>					
博士後期課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
分子工学のトピックス（15回） 自己の研究に関連した最近の研究成果について、批判的な検討を行った結果を発表し、教員も含めた参加者全員で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
特になし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG45 6S604 LJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子化学特別セミナー 1 Advanced Seminar on Polymer Chemistry 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐々木 善浩		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
高分子合成および高分子材料に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
高分子化学の歴史、さらに最近の進歩を理解する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
高分子合成・材料に関するセミナー(15回) 高分子合成・材料に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
発表を課し、担当教員によって理解度、ディスカッション力、発表能力を評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG45 6S605 LJ61				
授業科目名 <英訳>	高分子化学特別セミナー 2 Advanced Seminar on Polymer Chemistry 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 佐々木 善浩		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
高分子物性に関する最近の進歩や将来展望等について、高分子材料における構造特性と機能発現との関係に焦点をあてて、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
高分子化学の歴史、さらに最近の進歩を理解する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
高分子物性に関するセミナー(15回) 高分子物性に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
発表を課し、担当教員によって理解度、ディスカッション力、発表能力を評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG46 7S807 SJ60				
授業科目名 <英訳>	合成・生物化学特別セミナー 1 Special Seminar 1 in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に構造論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行うことにより、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>【到達目標】</b>					
博士後期課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
構造論セミナー(15回) 合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に構造論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG46 7S808 SJ60				
授業科目名 <英訳>	合成・生物化学特別セミナー 2 Special Seminar 2 in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 跡見 晴幸	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に反応論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行うことにより、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>【到達目標】</b>					
博士後期課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
反応論セミナー(15回) 合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に反応論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG46 7S809 SJ60				
授業科目名 <英訳>	合成・生物化学特別セミナー 3 Special Seminar 3 in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授	関係教員 跡見 晴幸	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に機能論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行うことにより、幅広い視野をもち、深い洞察力と豊かな創造力をもつ研究者の素養と能力を身につける。					
<b>【到達目標】</b>					
博士後期課程で実施する研究内容の現状を把握し、研究の方向性を定める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
機能論セミナー(15回) 合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に機能論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG47 6T004 LJ76				
授業科目名 <英訳>	化学工学特別セミナー 1 Special Seminar in Chemical Engineering 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田辺 克明		
配当学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
化学工学の最新の知識の習得と，理解力，創造性の向上を図るべく，セミナー，ディスカッションを行う．					
[到達目標]					
化学工学の最新の知識の習得するとともに，理解力，創造性を向上させるディスカッション能力を身につける。					
[授業計画と内容]					
コロイド材料とマクロ物性（2回） コロイド粒子の表面物性の評価法と表面物性のマクロ特性との関係を講述する．					
CVDプロセスの反応工学（2回） 機能性材料製造に活用されているCVD法(化学気相成長法)の反応工学的取扱いについて詳述し，質の速度論的制御について議論する．					
エアロゾル粒子の沈着と再飛散（2回） 大気汚染防止に欠かせない集塵装置や微粒子のハンドリングにおいて重要な現象である気相中に浮遊するエアロゾル粒子の壁面への沈着と，沈着した粒子の再飛散について，これらの現象がどのようなプロセスで生じるのか，またプロセスの条件によってどのように変化するのかを議論する．					
生産管理（2回） サプライチェーンマネジメントシステム（SCM），アドバンスドスケジューリングシステム（ASP）など，生産管理に関する最新の話題について解説する． ナノ空間内分子集団挙動,1回,ナノスケールの細孔空間内における分子集団の挙動について，文献の精読および議論を行う．					
吸着の分子論（2回） 吸着不可逆性，炭素材料へのリチウム吸蔵，吸着材表面設計を例にとり，分子軌道法を用いれば吸着相互作用をどの程度解明できるかを講述する．					
成形加工の移動現象論（1回） 高分子成形加工の最先端技術に見られる物質移動現象・伝熱現象・流れ（牽引・圧力）について講述する．					
バイオマス転換の反応工学（2回） まずバイオマス構造及びバイオマスの転換反応を概観し，バイオマス転換時の固体構造変化を制御する重要性を解説する．続いて熱分解ガス化中の固体構造の変化の取扱い方，それを考慮した速度モデルなどを詳述し高効率転換の考え方を整理する．					
----- 化学工学特別セミナー 1 (2)へ続く -----					

化学工学特別セミナー 1 (2)

ナノ粒子・ナノワイヤーの合成とその構造・特性の評価(1回)  
ナノ物質の表面効果と量子サイズ効果を講述し, ナノ粒子・ナノワイヤーの研究動向を概説する.

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

セミナーレポートの結果に基づいて判定する.  
複数の教員により合否判定を行う。

【教科書】

未定

【参考書等】

(参考書)

【授業外学修(予習・復習)等】

自主的に行う。

(その他(オフィスアワー等))

履修にあたっては、各指導教員の指示に従うこと。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG47 6T006 LJ76			
授業科目名 <英訳>	化学工学特別セミナー 3 Special Seminar in Chemical Engineering 3	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 田辺 克明		
配当学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
[授業の概要・目的]					
化学工学の最新の知識の習得と，理解力，創造性の向上を図るべく，セミナー，ディスカッションを行う．					
[到達目標]					
化学工学の最新の知識の習得するとともに，理解力，創造性を向上させるディスカッション能力を身につける。					
[授業計画と内容]					
分散系のレオロジー（1回） 微粒子分散系のレオロジー特性と微粒子サイズ，濃度，表面特性等の微粒子特性の関係を講述する					
ナノ粒子集団の構造形成（1回） 液膜場や吸着場におけるサブミクロン?ナノ粒子集団の構造形成について，文献の精読および議論を行う．					
電気化学反応の反応工学（2回） 燃料電池や有機電解合成といった電気化学反応プロセスについて概説し．電気化学反応の反応工学的取扱いについて議論を行う．					
乾燥操作と製品品質（2回） 乾燥過程での乾燥面の荒れ防止，フレーバー散失防止，酵素の熱安定性向上，収縮防止を例にとり品質向上のための乾燥操作のキーポイントを講述する．					
微粉体の分散と分級（2回） 微粉体を有効に利用するために必須の操作である分級について，その基本である微粉体の分散法とあわせて解説する．					
高分子成形材料加工とレオロジー（2回） 溶かす?流す?固めるといった操作が基本の高分子成形加工における流れと高分子溶融体のレオロジーについて講述する．					
データ解析（2回） 主成分分析，主成分回帰，部分的最小二乗法（PLS）などの，データ解析に用いられる様々な手法について解説する．					
環境触媒概論（2回） CO，VOC，NO <sub>x</sub> などの大気汚染物質を除去するための環境触媒の現状を概説したのち，これら触媒反応の速度論及び反応装置設計の扱い方を詳述する．					
----- 化学工学特別セミナー 3 (2)へ続く -----					

## 化学工学特別セミナー 3 (2)

光エネルギー変換と太陽電池,1回,放射伝熱と光エネルギー変換の機構について講述し,太陽電池とその集光器の開発の技術動向を概説する.

### 【履修要件】

学部の化学工学の知識.

### 【成績評価の方法・観点】

セミナーレポートの結果に基づいて判定する.  
複数の教員により合否判定を行う。

### 【教科書】

未定

### 【参考書等】

(参考書)  
教員の用意する資料を参考にする.

### 【授業外学修(予習・復習)等】

自主的に行う。

### (その他(オフィスアワー等))

履修にあたっては、各指導教員の指示に従うこと。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG50 6G047 LJ71			
授業科目名 <英訳>	応用力学 Applied Dynamics		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子 工学研究科 教授 大和田 拓 工学研究科 教授 平方 寛之 工学研究科 教授 岩井 裕 工学研究科 教授 細田 耕 工学研究科 講師 中西 弘明 工学研究科 教授 井上 康博	
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
工学とは自然法則の生産活動への適用であり，科学とは自然法則の解明であり，機械工学は力学をベースにした設計・生産手段の開発の成果であるといえる．機械工学の基礎は4力学（材料力学，熱力学，流体力学，機械力学）と機械を動かすための制御，システムおよび機械の設計である．現在，それぞれの領域が細分化され，それぞれが別々に研究されているように見える．しかし，それらは力学をベースにしたものであり，つきつめれば同じ原理につきあたる．そこで，本講義においては，力学が応用されて4力学などとなり，さらにそれがどのように実際のもの作りに応用されているかを説明する．					
【到達目標】					
力学の基礎から応用までの流れを正しく理解し，設計・応用するための重要な視点を獲得できる．					
【授業計画と内容】					
<p>概論 機械力学,2回 エネルギー，運動量保存則と力学の関係を論じ，機械工学の基礎となっている機械力学について概説する．各種機械装置のメカニズムを力の吊り合いとエネルギー保存則より解説する．具体例として振動をとりあげ，自励振動，ダンパ，動吸振器，コリオリの力を利用した制振などについてその原理と応用例を概説する．</p> <p>流体力学,2回 流体は一つの力学系であり，質量，運動量およびエネルギーの保存則に従って振舞う．ここでは，流体の定義から始め，質量，運動量およびエネルギーの保存則から基礎方程式を導く．さらに，完全流体，粘性流体，圧縮性流体の振舞いの特徴を概説する．</p> <p>材料力学,2回 固体力学入門：微小変形弾性問題の基礎方程式をテンソル表示を用いて説明するとともに，有限要素法の導出に必要な微小変形弾性問題の変分原理について解説する．さらに，この変分原理をもとに応力解析の数値解析手法として広く用いられている有限要素法の導出過程を概説する．</p> <p>熱力学,2回 「熱」に関する力学系では「力」，「エネルギー」を表すための，質量，長さ，時間という3つの基本的な物理量に加えて，温度というもう1つの基本物理量を導入し，物質の状態を記述する．これら4つの物理量を用いて，質量，運動量およびエネルギーの保存式ならびに熱量変化の経験的方向に則ったエネルギー変換過程を取り扱う学問が熱力学および伝熱学である．本講では熱平衡状態</p>					
----- 応用力学(2)へ続く -----					

## 応用力学(2)

を保ちながら準静的に変化する系を対象とする熱力学，「熱」が時間的，空間的に移動する系を対象とする伝熱学，そのそれぞれの考え方とその機械技術への応用展開について講述する。

### ロボット,2回

ロボット工学において，ロボットの運動を解析し制御するために力学は必須である．本講義ではロボット工学の基礎となる運動学・動力学について解説する．また，ロボットシステムの物理的本質を捕らえた力学的に自然な制御としてダイナミクスベース制御について紹介する．

### システム制御工学,2回

機械工学においてアナリシス（解析）だけでなく，シンセシス（総合・統合）も重要である．シンセシスは要求された機能，性能を満足する実体を求める作業であり，数学的には最適性の原理に従えば実行できるように思われる．しかし，機械工学におけるシンセシスには力学の原理が重要であり，力学原理を無視して制御や設計を行うことはできない．本講義では機械工学におけるシンセシスの基礎とその力学原理との関連を概説し，力学モデルと類似した原理・原則が応用されている最適化手法を利用した設計法，Schulerの振り子の力学特性を利用した移動体ナビゲーション，エネルギーと密接な関係のある受動性などについて紹介する．

### 生物力学,2回

生物を構成する器官・組織は，それぞれの機能を担う特徴的な形をもつ．これらの形が作られる形態形成では，細胞が発生する力と組織の変形が重要となる．本講義では，形態形成を概説し，分子・細胞・組織のスケールにわたり，力学的な原理とその役割を解説する．

### フィードバック,1回

#### [履修要件]

特になし

#### [成績評価の方法・観点]

授業への参加状況ならびに各担当教員が設定する課題に対するレポート点の合計で評価する．参加状況 20%，レポート点 80%．

#### [教科書]

特になし，教員が配布した資料を用いる．

#### [参考書等]

（参考書）  
授業中に紹介する

#### [授業外学修（予習・復習）等]

授業中に指示する．

応用力学(3)へ続く

## 応用力学(3)

(その他(オフィスアワー等))

なお本科目は、融合工学コースにおける受講生がない場合は不開講とする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG50 6V037 EB71			
授業科目名 <英訳>	応用力学特別実験及び演習第一 Advanced Experiment and Exercise in Applied Mechanics I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
応用力学分野の研究課題に対して、研究計画、研究実施、研究論文作成に関する演習・実習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状・課題を把握し、研究の方向性を定め遂行できる能力を養う。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
研究公正ガイダンス、1回、研究公正に関するガイダンスを行う。 論文読解、9回、修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール、10回、修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習、10回、修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質を評価する。 また、発表会において、3名の審査員により合否評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG50 6V037 EB71			
授業科目名 <英訳>	応用力学特別実験及び演習第二 Advanced Experiment and Exercise in Applied Mechanics II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
応用力学分野の研究課題に対して、研究計画、研究実施、研究論文作成に関する演習・実習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
修士課程で実施する研究内容の世界での現状・課題を把握し、研究の方向性を定め遂行できる能力を養う。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
研究公正ガイダンス、1回、研究公正に関するガイダンスを行う。 論文読解、9回、修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール、10回、修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習、10回、修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質を評価する。 また、発表会において、3名の審査員により合否評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG70 7W005 SJ71				
授業科目名 <英訳>	応用力学特別演習 A Advanced Exercise in Applied Mechanics A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>機械理工のみならず工学全般の基礎となる4力学（材料力学、熱力学、流体力学、機械力学）ならびに機械を動かすための制御工学、システム工学、設計工学等に展開する応用力学分野全般について、先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>応用力学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>材料力学、2回 熱力学、2回 流体力学、2回 機械力学、2回 制御工学、2回 システム工学、2回 設計工学、2回 応用力学分野全般、1回</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG70 7W007 SJ71				
授業科目名 <英訳>	応用力学特別演習 B Advanced Exercise in Applied Mechanics B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>機械理工のみならず工学全般の基礎となる4力学（材料力学、熱力学、流体力学、機械力学）ならびに機械を動かすための制御工学、システム工学、設計工学等に展開する応用力学分野全般について、先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>応用力学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>材料力学、2回 熱力学、2回 流体力学、2回 機械力学、2回 制御工学、2回 システム工学、2回 設計工学、2回 応用力学分野全般、1回</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG70 7W009 SJ71				
授業科目名 <英訳>	応用力学特別演習 C Advanced Exercise in Applied Mechanics C	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>機械理工のみならず工学全般の基礎となる4力学（材料力学、熱力学、流体力学、機械力学）ならびに機械を動かすための制御工学、システム工学、設計工学等に展開する応用力学分野全般について、先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>応用力学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>材料力学、2回 熱力学、2回 流体力学、2回 機械力学、2回 制御工学、2回 システム工学、2回 設計工学、2回 応用力学分野全般、1回</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG70 7W011 SJ71				
授業科目名 <英訳>	応用力学特別演習 D Advanced Exercise in Applied Mechanics D	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>機械理工のみならず工学全般の基礎となる4力学（材料力学、熱力学、流体力学、機械力学）ならびに機械を動かすための制御工学、システム工学、設計工学等に展開する応用力学分野全般について、先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>応用力学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>材料力学、2回 熱力学、2回 流体力学、2回 機械力学、2回 制御工学、2回 システム工学、2回 設計工学、2回 応用力学分野全般、1回</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG70 7W013 SJ71				
授業科目名 <英訳>	応用力学特別演習 E Advanced Exercise in Applied Mechanics E	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	博士3回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>機械理工のみならず工学全般の基礎となる4力学（材料力学、熱力学、流体力学、機械力学）ならびに機械を動かすための制御工学、システム工学、設計工学等に展開する応用力学分野全般について、先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>応用力学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>材料力学、2回 熱力学、2回 流体力学、2回 機械力学、2回 制御工学、2回 システム工学、2回 設計工学、2回 応用力学分野全般、1回</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG70 7W015 SJ71				
授業科目名 <英訳>	応用力学特別演習 F Advanced Exercise in Applied Mechanics F	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	博士3回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>機械理工のみならず工学全般の基礎となる4力学（材料力学、熱力学、流体力学、機械力学）ならびに機械を動かすための制御工学、システム工学、設計工学等に展開する応用力学分野全般について、先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>応用力学ならびに関連分野における先端的なトピックスに関する議論と演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>材料力学、2回 熱力学、2回 流体力学、2回 機械力学、2回 制御工学、2回 システム工学、2回 設計工学、2回 応用力学分野全般、1回</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG70 6W017 EJ73			
授業科目名 <英訳>	構造工学実験法 Strucutual Testing Technology		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	八木 知己 北根 安雄
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>構造物の設計法が性能規定型から性能照査型に移行しようとしている。性能照査型設計の適用により新工法・新技術の適用が促進されるが、構造物の保有性能を確認することが必要となっている。本実習では、各種実験による構造物の性能照査法について学習する。構造工学分野にける各種実験では、載荷システム、計測システム、制御システム等の個々の技術を修得する必要がある。材料実験法から構造物試験法、さらには風洞実験法について実習する。なお、設計技術の進歩、新材料の開発、計算機、エレクトロニクス等の発達に伴う各種測定技術の進歩を踏まえ、多様な工夫が実践できる能力を養う。</p>					
【到達目標】					
<p>構造物の性能評価を自ら実施でき、設計技術の進歩、新材料の開発、計算機、エレクトロニクス等の発達に伴う各種測定技術の進歩を踏まえ、多様な工夫が実践できる能力を養う。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>序論（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構造計画</li> <li>・結果の整理</li> <li>・次元解析</li> <li>・相似則</li> </ul> <p>データ解析（1回）</p> <p>加圧装置および測定法（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・測定（ひずみ、変位、荷重、加速度など）</li> <li>・各種非破壊評価（磁探傷試験、超音波探傷試験など）</li> <li>・油圧ジャッキの性能</li> <li>・コンピュータによる制御、管理</li> <li>・載荷、測定における留意点 など</li> </ul> <p>座屈実験（1回）</p> <p>疲労実験（1回）</p> <p>複合構造物の実験（1回）</p> <p>継手の実験（1回）</p> <p>材料試験法（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・万能試験機</li> <li>・疲労試験</li> <li>・応力とひずみの関係 など</li> </ul> <p>構造物試験法（3回）</p>					
----- 構造工学実験法(2)へ続く -----					

## 構造工学実験法(2)

- ・静的実験
- ・ハイブリッド実験
- ・載荷における留意点 など

### 振動台実験（1回）

- ・入力波形の再現
- ・相似則など

### 風洞実験（1回）

- ・2次元モデル
- ・相似則など

学習到達度の確認

### 【履修要件】

構造力学、構造動力学、計測工学に関する初歩的知識を必要とする。また、関連科目として構造安定論、風工学、鋼構造工学、コンクリート工学をあわせて受講することが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

実習とレポートを総合して成績を評価する。

### 【教科書】

参考資料を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）  
随時紹介する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

完全教育を受けること。

### （その他（オフィスアワー等））

集中講義・実習なので、その都度。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG50 6W019 PJ71			
授業科目名 <英訳>	インターンシップM (応用力学) Engineering Internship M	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	長田 孝二 岩井 裕	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>日本の工業を支える企業の工場・研究所などの現場で、工業製品の生産、新製品の開発・設計・基礎研究などの実務を体験する。また、実際の工業生産の現場でのものづくりにおけるチームワークや生産プロセスなどを具体的に学修する。これらにより、ものづくりにおける人間と機械と組織のあり方を学び、勉学を動機づけし将来の進路を考えるための基礎とする。</p> <p>機械系専攻や工学研究科の事務室に募集要項を送ってきている企業およびホームページで募集している企業から、各自でインターンシップ先を探し、申し込む。</p> <p>事前に計画書を提出した上でインターンシップに参加する。</p> <p>インターンシップ終了後にレポートを提出し、インターンシップ報告会で発表する。</p> <p>IAESTEなどによる海外企業での研修も対象とする。</p> <p>詳細はCクラスター教務掛に問合せること。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>現場における生産・設計・開発・研究などの経験。</p> <p>職業意識の育成。</p> <p>将来の進路決定の支援。</p> <p>社会で必要とされる柔軟性や創造性の涵養。</p> <p>グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>上記の主題に沿った内容で、おもに休暇期間中の2週間以上のものを原則とする。1週間程度のものや、会社説明や会社見学を主とするものは除く。なお、長期間のものや、IAESTEなどの海外インターンシップも可能。</p> <p>インターンシップ終了後、インターンシップ報告会を実施する。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
インターンシップ終了後に提出する報告書 (5割)、およびインターンシップ報告会での発表 (5割) に基づいて評価する。					
----- インターンシップM (応用力学) (2)へ続く -----					

インターンシップM (応用力学) (2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)

(関連URL)

<https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/kyomu>(インターンシップ関連資料)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

インターンシップ先の指示に従うこと。

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG70 6W021 PJ71				
授業科目名 <英訳>	インターンシップDS (応用力学) Engineering Internship DS	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	長田 孝二 岩井 裕	
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>国内外の企業・大学・研究所等での研究によって、機械工学に関連する最先端の研究を体験する。事前に計画書を提出する。また、インターンシップ終了後にレポートを提出し、報告会で発表する。詳細はCクラスター教務掛に問合せること。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>機械工学に関連する最先端の研究の考え方や方法論の修得。  将来の進路決定の支援。  研究の視野拡大と社会で必要とされる柔軟性や創造性の涵養。  グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発。  国際的視野の養成と国際的相互情報伝達能力の向上。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>上記の主題に沿った内容で、12週間以上の期間のものを原則とする。  インターンシップ終了後、報告会を実施する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>インターンシップ終了後に提出する報告書 (5割)、およびインターンシップ報告会での発表 (5割) に基づいて評価する。</p>					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
----- インターンシップDS (応用力学) (2)へ続く -----					

インターンシップDS (応用力学) (2)

( 関連URL )

<https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/kyomu>(インターンシップ関連資料)

**[授業外学修 (予習・復習) 等]**

インターンシップ先の指示に従うこと.

**( その他 ( オフィスアワー等 ) )**

事前に教務に届け出ること .

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG70 6W023 PJ71				
授業科目名 <英訳>	インターンシップDL (応用力学) Engineering Internship DL	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科 教授	長田 孝二 岩井 裕	
配当学年	博士	単位数	6	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>国内外の企業・大学・研究所等での研究によって、機械工学に関連する最先端の研究を体験する。事前に計画書を提出する。また、インターンシップ終了後にレポートを提出し、報告会で発表する。詳細はCクラスター教務掛に問合せること。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>機械工学に関連する最先端の研究の考え方や方法論の修得。  将来の進路決定の支援。  研究の視野拡大と社会で必要とされる柔軟性や創造性の涵養。  グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発。  国際的視野の養成と国際的相互情報伝達能力の向上。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>上記の主題に沿った内容で、24週間以上の期間のものを原則とする。  インターンシップ終了後、報告会を実施する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>インターンシップ終了後に提出する報告書 (5割)、およびインターンシップ報告会での発表 (5割) に基づいて評価する。</p>					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
----- インターンシップDL (応用力学) (2)へ続く -----					

インターンシップDL (応用力学) (2)

( 関連URL )

<https://www.me.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/kyomu>(インターンシップ関連資料)

**[授業外学修 (予習・復習) 等]**

インターンシップ先の指示に従うこと.

**( その他 ( オフィスアワー等 ) )**

事前に教務に届け出ること .

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG70 6W025 SB71				
授業科目名 <英訳>	応用力学セミナーA Seminar on Applied Mechanics A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
応用力学分野ならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
応用力学分野に関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
文献の講読、5回 関連内容の発表と質疑、5回 関連内容に関する演習、5回					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG70 6W027 SB71				
授業科目名 <英訳>	応用力学セミナーB Seminar on Applied Mechanics B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 平山 朋子		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
応用力学分野ならびに関連分野関わる基礎的な事項及び先端トピックスとそれらの関係について理解することはたいへん重要である。これらの対象領域について少人数での文献講読や演習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
応用力学分野に関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深め、それらの関係性を思考する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
文献の講読、5回 関連内容の発表と質疑、5回 関連内容に関する演習、5回					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
必要に応じて担当教員が資料を配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
授業中に指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG52 5H403 LE61 G-ENG72 5H403 LE61					
授業科目名 <英訳>	ディメンジョンの制御とナノ・マイクロ化学 Dimensional Control and Micro-Nano Systems	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	安部	武志	
			化学研究所	教授	大木	靖弘	
			工学研究科	教授	陰山	洋	
			化学研究所	教授	村田	靖次郎	
			工学研究科	教授	佐野	紀彰	
			工学研究科	教授	河瀬	元明	
			工学研究科	教授	外輪	健一郎	
			工学研究科	教授	前多	裕介	
			工学研究科	准教授	小山	宗孝	
			地球環境学舎	講師	大前	仁	
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	木1	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語		
<b>[授業の概要・目的]</b>							
電子やイオン移動をナノスケールで捉えた反応機構や、ナノサイズの粒子合成，固体触媒におけるナノ構造の制御，またナノ・マイクロメートルサイズのデバイスを用いた反応，分離，分析手法について，最新のトピックスを中心に講述する。							
<b>[到達目標]</b>							
ナノスケールで反応機構や物質移動機構を理解でき，それを実際の反応系の適用できる能力を習得させる．							
<b>[授業計画と内容]</b>							
第1回：Intercalation chemistry of graphite (安部) 【メディア授業：同時双方向型】							
第2回：Solid formation from gas phase or liquid phase (河瀬) 【メディア授業：同時双方向型】							
第3回：New nanocarbon chemistry (村田) 【メディア授業：同時双方向型】							
第4回：Controlled synthesis of nanotube materials (佐野) 【メディア授業：同時双方向型】							
第5回：Chemical preparation of noble metal nanoparticles (小山) 【メディア授業：同時双方向型】							
第6回：Control of biological events by dimension and morphology of molecular assemblies (大前) 【メディア授業：同時双方向型】							
第7回：Femtosecond laser induced micro/nano structures and their applications (下間) 【メディア授業：同時双方向型】							
第8回：Molecular coordination compounds at the subnano-scale (大木) 【メディア授業：同時双方向型】							
第9回：Nanoscale hydrodynamics and thermodynamics underlying molecular engines (前多) 【メディア授業：同時双方向型】							
----- ディメンジョンの制御とナノ・マイクロ化学(2)へ続く -----							

ディメンジョンの制御とナノ・マイクロ化学(2)

第10回：Dimensional control in magnetic materials（陰山）【メディア授業：同時双方向型】

第11回：Multiphase flow in microchannels（外輪）【メディア授業：同時双方向型】

上記の順番は講義のスケジュールを反映していない。講義スケジュールは開講通知時に通知する。

**【履修要件】**

予備知識のない受講者についても適宜参考書を示し、理解できるように努める。

**【成績評価の方法・観点】**

担当教員が課す課題レポートにより評価する。

**【教科書】**

教員の作成したプリントを利用する。

**【参考書等】**

（参考書）

講義において紹介する。

**【授業外学修（予習・復習）等】**

講義において指示する。

**（その他（オフィスアワー等））**

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG52 5H404 LE61				
授業科目名 <英訳>	分子機能と複合・集積機能 Molecular Function and Composite-Assembly Function		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	今堀 博
				化学研究所	教授	梶 弘典
			福井謙一記念研究センター	教授	佐藤 徹	
			工学研究科	教授	杉安 和憲	
			工学研究科	教授	大北 英生	
			工学研究科	教授	松田 建児	
			化学研究所	教授	竹中 幹人	
			工学研究科	准教授	田中 隆行	
			化学研究所	教授	中村 正治	
			工学研究科	教授	中尾 佳亮	
			地球環境学舎	教授	沼田 圭司	
配当学年	修士・博士		単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語	
[授業の概要・目的]						
分子設計による分子機能発現の原理と具体例について述べる。また、分子を複合化・集積化した場合に機能発現するための分子設計指針と具体例についても最新の展開を含めて紹介する。						
[到達目標]						
分子設計による分子機能発現の原理と具体例を学習することで、分子機能と複合・集積機能に関して受講者が自分自身で研究計画を立案したり、実施できる能力を養うことを目標とする。						
[授業計画と内容]						
光に関わる分子機能と複合・集積機能（1回） 光に関わる分子機能と複合・集積機能の例として、光合成と人工光合成を取り上げる。また、デバイスへの展開として、有機太陽電池などの光有機エレクトロニクスを紹介する（今堀担当）。						
触媒に関わる分子機能と複合・集積機能（1回） 触媒に関わる分子機能と複合・集積機能の例として、協働触媒反応を取り上げる（中尾担当）。						
ペプチドの生化学機能と自己組織化（1回） 生体分子であるペプチドの生化学な機能と、その自己組織化を利用した分子・材料設計について紹介する。分子設計・合成・材料化の一連の流れを理解することを目指す（沼田担当）。						
芳香族性に関わる分子機能と複合・集積機能（1回） 芳香族性に関わる分子機能と複合・集積機能の例として、ポルフィリンおよびその関連化合物の合成・構造・光物性・磁気物性などを取り上げる（田中担当）。						
ナノカーボン分子の分子機能と複合・集積機能（1回） ナノカーボン分子の合成戦略とその分子機能、複合・集積機能について紹介する（田中担当）。						
超分子光化学の基礎と最近の展開（2回） 光機能材料を設計・合成するための超分子光化学の基礎と最近の展開について解説する（松田担当）。						
----- 分子機能と複合・集積機能(2)へ続く -----						

## 分子機能と複合・集積機能(2)

ブロックコポリマーの機能と自己組織化（2回）

ブロックコポリマーの自己組織化構造とそのその応用について最近の研究例とともに紹介する（竹中担当）。

超分子の機能と複合・集積機能（2回）

超分子集合体の物性や機能について、最新の研究例とともに概説する(杉安担当)。

### 【履修要件】

学部レベルの化学及び英語（特に、英語での聞き取り・読解力）の知識

### 【成績評価の方法・観点】

各教員が授業中に指示する課題をレポートとして提出し、その内容に応じて成績評価を行う。

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

（参考書）

「有機機能性材料化学」（三共出版）「ナノテクノロジー」（丸善）

（関連URL）

（無）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じて指示する。

（その他（オフィスアワー等））

平成27年度より隔年から毎年開講に、日本語から英語での提供に変更。科目責任者：今堀 博

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG72 5H412 LJ61 G-ENG52 5H412 LJ61			
授業科目名 <英訳>	先端二次電池 Advances in Rechargeable Batteries	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 安部 武志 工学研究科 准教授 宮崎 晃平		
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
二次電池は高効率エネルギー変換・貯蔵技術として低炭素社会の実現に必須の技術となりつつある。本講義では先端二次電池の起電反応と正極・負極・電解質材料の科学、反応のその場観察などについて、基礎的な解説を行うとともに、最先端のトピックスについても紹介する。					
<b>[到達目標]</b>					
二次電池の概要を理解するとともに、二次電池の電極反応について学ぶ。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
1.二次電池概論（1回） 電池の歴史を概説し、これまでに実用化された蓄電池のうち、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池について、その概要と電極反応を述べる。					
2.リチウムイオン電池正極材料（1回） リチウムイオン電池で実用化されている正極材料について概説し、その現状及び課題について講義する。					
3.リチウムイオン電池負極材料（2回） リチウムイオン電池で実用化されている黒鉛負極、難黒鉛化性炭素負極について概説し、その電極反応について講義する。また、次世代負極についても述べる。					
4.リチウムイオン電池電解質材料（1回） リチウムイオン電池で実用化されている有機系電解質について概説し、その現状および課題について述べる。さらに、次世代電解質材料として期待されているポリマー電解質、無機固体電解質、イオン液体などについても述べる。					
5.リチウムイオン電池の反応機構（1回） リチウムイオン電池の長寿命化・高出力化について反応機構の観点から概説する。					
6.次世代電池（2回） リチウムイオン電池を超える電池系などについて概説する。					
<b>[履修要件]</b>					
工業化学科4回生配当の「電気化学」を履修しておくことが望ましい。					
----- 先端二次電池 (2)へ続く -----					

## 先端二次電池 (2)

### [成績評価の方法・観点]

出席率とレポートを総合して評価する。

### [教科書]

必要に応じて連絡する

### [参考書等]

(参考書)

『リチウム二次電池』(オーム社)

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて連絡する。

### (その他(オフィスアワー等))

隔年開講科目。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG52 6H444 LE76 G-ENG72 6H444 LE76				
授業科目名 <英訳>	Mathematics and Numerical Computing Mathematics and Numerical Computing	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 外輪 健一郎		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>This course provides a practical review of orthogonal functions and eigenvalue problems, utilizing Python programming to enhance understanding and develop computational skills. Beginning with a brief refresher of Python fundamentals and numerical libraries, the course will explore the Gram-Schmidt orthogonalization process and then cover methods for computing eigenvalues, including the power iteration, inverse power iteration, deflation, and QR algorithms. Students will gain hands-on experience implementing these methods in Python, visualizing results, and applying eigenvalue decomposition to problems such as Principal Component Analysis, finishing with a final project that integrates their acquired knowledge and programming abilities.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>Upon successful completion of this course, students will possess a deep understanding of orthogonal functions and eigenvalues, and be equipped with the skills to write Python programs for their computation and analysis.</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>(1) Introduction to Python This section introduces students to the fundamentals of Python programming. Topics include simple arithmetic operations, control flow (loop statements), vector manipulation using NumPy, and data visualization with Matplotlib.</p> <p>(2) Solving algebraic equations Students will learn and apply numerical methods for solving nonlinear algebraic equations, including the Newton.</p> <p>(3) Fraction arithmetics using class This section introduces object-oriented programming in Python through the implementation of a class for performing fraction arithmetic.</p> <p>(4) Polynomial calculation Students will apply object-oriented programming principles to represent polynomials and implement associated operations using classes.</p> <p>(5) Orthogonal functions Students will learn about orthogonal functions and the Gram-Schmidt orthogonalization process. The polynomial class developed previously will be utilized in this section.</p> <p>(6) Introduction to Eigenvalue Problems</p>					
Mathematics and Numerical Computing(2)へ続く					

## Mathematics and Numerical Computing(2)

---

This section introduces the concept of eigenvalues and explores their mathematical properties. Students will develop a program using Matplotlib to visualize eigenvectors, reinforcing their understanding of the significance of eigenvalues.

### (7) Computation of Eigenvalues

Students will learn fundamental methods for computing a single eigenvalue of a matrix, including discussions of Gershgorin's Theorem, the power iteration method, the inverse power iteration method, and deflation.

### (8) Computation of Eigenvalues

The QR method, which allows for the simultaneous determination of all eigenvalues of a matrix, will be studied.

### (9) Solution Methods for Algebraic Equations

This section explores the relationship between algebraic equations and eigenvalue problems, and covers methods for finding all solutions to algebraic equations using eigenvalue properties.

### (10) Principal Component Analysis

Principal Component Analysis (PCA) will be explored as an application of eigenvalue decomposition. PCA is a prominent data compression technique widely utilized in engineering and scientific fields.

### (11) Presentation

Each student will select a topic of interest, perform related calculations using Python, and deliver a presentation of their findings.

## 【履修要件】

特になし

## 【成績評価の方法・観点】

Attendance, assignment and presentation will count.

## 【教科書】

Handouts will be given in each lecture.

## 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する

## 【授業外学修(予習・復習)等】

Assignments will be given as necessary.

**Mathematics and Numerical Computing(3)**

(その他(オフィスアワー等))

This course is offered every other year.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG52 6H446 SE61				
授業科目名 <英訳>	English for Debate and Communications English for Debate and Communications	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金3,4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>話の基本的な受け答えの決まり文句を英語で学び、相手の話のどのような点に注意して会話のやり取りを続けるかのテクニックを学ぶことにより、英語でのコミュニケーション能力と討論能力の基本を身につけることを目的とする。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>会話の基本的なやり取りの学習・練習から始め、覚えたフレーズや、やり取りの仕方を使って、与えられたお題に対して、簡単なディベートを行えるようになる能力を身につける。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>Unit 1: Giving Your Opinion(2回) Discussion Focus/ Key points Language Focus 1; Active Listening, Hesitating Practive Language Focus 2: Opinions/suggestion Putting them together. Discussion and Simulations. Debate Question of the Week 1</p> <p>Unit 2: Explaining Your Opinion(2回) Discussion Focus/ Key points Topic Sentence, Primary Sentence, Debatable/No-debatable Practice Primary Supporting Sentence Practice Connecting Words &amp; Practice Discussion and Simulation. Debate Question of the Week 2</p> <p>Unit 3: Organizing Your Opinion(2回) Discussion Focus/ Key points Secondary Supporting Sentence Developing and Argument Practice Putting them together. Discussion and Simulations. Debate Question of the Week 3</p> <p>Unit 4: Interrupting/Refuting Opinions(2回) Discussion Focus/ Key points Interrupting, Interrupting Practice Refuting Opinions, Refutation Practice Discussion and Simulations. Debate Question of the Week 4</p> <p>Unit 5:Challenging Support(2回) Discussion Focus/ Key points Persuading Language, Making Proposals Practice Speaking Practice Challenging and Defending Language Discussion and Simulations. Debate Question of the Week 5</p> <p>Unit 6: Delivery/Performance(2回) Discussion Focus/ Key points Persuasive Language Delivery Focus: Word/Sentence Stress. Intonation Discussion and Simulations. Debate Question of the Week 6</p>					
----- English for Debate and Communications(2)へ続く -----					

English for Debate and Communications(2)

**[履修要件]**

議論をチームを組んで実施するので、授業に出席をすることが最優先条件です。出席点は評価に大きく影響します。3回以上休むことを予定されている人は受講しないでください。

**[成績評価の方法・観点]**

出席点と授業中のパフォーマンス

**[教科書]**

未定

**[参考書等]**

(参考書)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

講義中に指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG52 6H470 PE61				
授業科目名 <英訳>	JGP国際インターンシップ (短期) JGP International Internship I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
JGPプロジェクトにおける海外連携大学で、研究をベースとした1ヶ月程度のインターンシップを行う。このインターンシップを通して、海外での研究の進め方を学ぶと共に、コミュニケーション力を養成する。					
<b>[到達目標]</b>					
海外大学における研究の進め方を理解し、連携先教員と研究内容について議論できるコミュニケーション能力を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
海外インターンシップ(20回) 海外連携大学で、研究をベースとした1ヶ月程度のインターンシップを行う。					
報告会(1回) インターンシップでの研究内容について、報告会で報告する。					
<b>[履修要件]</b>					
指導教員と相談し、緻密な研究プランを有すること。また、海外連携大学教員と研究内容を議論できる英語能力を有すること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
インターンシップ終了後に報告会を開催し、発表内容と発表技術により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
なし					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) なし					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
研究に加えて、渡航、生活の準備が必要。その他、必要に応じて指示する					
(その他(オフィスアワー等))					
各年の予算により、スーパーグローバルコース履修者であっても履修できない場合がある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG52 6H471 PE61				
授業科目名 <英訳>	JGP国際インターンシップ (中期) JGP International Internship II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
JGPプロジェクトにおける海外連携大学で、研究をベースとした2ヶ月程度のインターンシップを行う。このインターンシップを通して、海外での研究の進め方を学ぶと共に、コミュニケーション力を養成する。					
<b>[到達目標]</b>					
海外大学における研究の進め方を理解し、連携先教員と研究内容について議論できるコミュニケーション能力を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
海外インターンシップ(40回) JGPプロジェクトにおける海外連携大学で、研究をベースとした2ヶ月程度のインターンシップを行う。					
報告会(1回) インターンシップ終了後に実施する報告会で、インターンシップでの成果を報告する。					
<b>[履修要件]</b>					
指導教員と相談し、緻密な研究プランを有すること。また、海外連携大学教員と研究内容を議論できる英語能力を有すること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
インターンシップ終了後に報告会を開催し、発表内容と発表技術により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
なし					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) なし					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
研究に加えて、渡航、生活の準備が必要。その他、必要に応じて指示する					
(その他(オフィスアワー等))					
各年の予算により、スーパーグローバルコース履修者であっても履修できない場合がある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG52 6H472 PE61				
授業科目名 <英訳>	JGP国際インターンシップ (長期) JGP International Internship III	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
JGPプロジェクトにおける海外連携大学で、研究をベースとした3ヶ月程度以上のインターンシップを行う。このインターンシップを通して、海外の研究者とのコミュニケーション力、研究マネジメント力、論文作成能力を養成する。					
<b>[到達目標]</b>					
海外大学における研究の進め方を理解し、連携先教員と研究内容について議論できるコミュニケーション能力、共同研究を管理する能力、論文作成能力を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
海外インターンシップ(60回) JGPプロジェクトにおける海外連携大学で、研究をベースとした3ヶ月程度以上のインターンシップを行う。					
報告会(1回) インターンシップ終了後に実施する報告会で、インターンシップでの成果を報告する。					
<b>[履修要件]</b>					
指導教員と相談し、緻密な研究プランを有すること。また、海外連携大学教員と研究内容を議論できる英語能力を有すること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
インターンシップ終了後に報告会を開催し、発表内容と発表技術により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
なし					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) なし					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
研究に加えて、渡航、生活の準備が必要。その他、必要に応じて指示する (その他(オフィスアワー等))					
各年の予算により、スーパーグローバルコース履修者であっても履修できない場合がある。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P448 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想(JGP)で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>[到達目標]</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論(1回) 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義(2回) 特定の内容について、詳細な説明を行う。					
総括(1回) 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>[教科書]</b>					
プリントを配布する。					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 適宜、指示する。					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する					
(その他(オフィスアワー等))					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P450 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論(1回) 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義(2回) 特定の内容について、詳細な説明を行う。					
総括(1回) 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P452 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar III	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想(JGP)で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>[到達目標]</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論(1回) 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義(2回) 特定の内容について、詳細な説明を行う。					
総括(1回) 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>[教科書]</b>					
プリントを配布する。					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 適宜、指示する。					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する					
(その他(オフィスアワー等))					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P454 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar IV	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想(JGP)で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>[到達目標]</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論(1回) 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義(2回) 特定の内容について、詳細な説明を行う。					
総括(1回) 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>[教科書]</b>					
プリントを配布する。					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 適宜、指示する。					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する					
(その他(オフィスアワー等))					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P456 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar V	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う。					
総括（1回） 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P457 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar VI	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う					
総括（1回） 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P459 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar VII	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う					
総括（1回） 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P461 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar VIII	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う					
総括（1回） 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P463 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar IX	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う					
総括（1回） 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P465 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー Japan Gateway Project Seminar X	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う					
総括（1回） 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P467 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー I Japan Gateway Project Seminar XI	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う。					
総括（1回） 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG14 6P469 LE60				
授業科目名 <英訳>	JGPセミナー II Japan Gateway Project Seminar XII	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 陰山 洋		
配当学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（メディア授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
京都大学ジャパングートウェイ構想（JGP）で招へいする特任招へい教授等によって実施される、テーマを絞った一連の講義である。世界トップレベルの研究者から講義を受けることにより、その特定分野の最新の動向を把握すると共に、視野を広げることを目的とする。					
<b>【到達目標】</b>					
化学あるいは化学工学の1つの分野における基礎的事項あるいは最新の動向を英語で学んで理解し、英語で議論やレポートを書く能力を身につける。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
メディア授業「全講義回、【メディア授業：同時双方向型】で実施 序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。					
テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う。					
総括（1回） 講義のまとめを行うと共に、理解力を測る演習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
講義の主題となる内容の基礎的な知識と、講義を理解するのに必要な英語力を有すること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
4回以上の一連の講義への出席を必須とする。講義中に与えられた課題のレポート、あるいは試験の評点によって評価する。					
<b>【教科書】</b>					
プリントを配布する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 適宜、指示する。					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
特別招へい教授の講義には、世話専攻の教員が授業に参画し、学生の学習を支援・補助する。このコースは複数の研究者による一連の講演のセットとして設定される場合もある。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG52 6W432 EB61				
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別実験及演習 Laboratory and Exercise on Materials Engineering and Chemistry I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
各自の所属する研究室において、研究論文に関する分野の実習・演習を行い、最先端の研究を遂行する能力を習得するとともに、周辺分野の研究状況などを自ら調査分析する能力を磨く。					
<b>【到達目標】</b>					
最先端の研究を遂行する能力とともに、周辺分野の研究状況などを自ら調査分析する能力をを習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(15回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
必修科目					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG52 6W433 EB61			
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別実験及演習 Laboratory and Exercise on Materials Engineering and Chemistry II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
各自の所属する研究室において、研究論文に関する分野の実習・演習を行い、最先端の研究を遂行する能力を習得するとともに、周辺分野の研究状況などを自ら調査分析する能力を磨く。					
<b>【到達目標】</b>					
最先端の研究を遂行する能力とともに、周辺分野の研究状況などを自ら調査分析する能力をを習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(15回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
必修科目 詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG52 6W434 EB61			
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別実験及演習 Laboratory and Exercise on Materials Engineering and Chemistry III	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	修士2回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
各自の所属する研究室において、研究論文に関する分野の実習・演習を行い、最先端の研究を遂行する能力を習得するとともに、周辺分野の研究状況などを自ら調査分析する能力を磨く。					
【到達目標】					
最先端の研究を遂行する能力とともに、周辺分野の研究状況などを自ら調査分析する能力をを習得する。					
【授業計画と内容】					
(15回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
各指導教員より指示する。					
【教科書】					
使用しない					
【参考書等】					
(参考書)					
【授業外学修（予習・復習）等】					
必要に応じて指示する					
(その他（オフィスアワー等）)					
繰り上げ修了がない限り必修である。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG52 6W435 EB61			
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別実験及演習 Laboratory and Exercise on Materials Engineering and Chemistry IV	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	修士2回生	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
各自の所属する研究室において、研究論文に関する分野の実習・演習を行い、最先端の研究を遂行する能力を習得するとともに、周辺分野の研究状況などを自ら調査分析する能力を磨く。					
【到達目標】					
最先端の研究を遂行する能力とともに、周辺分野の研究状況などを自ら調査分析する能力をを習得する。					
【授業計画と内容】					
(15回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
各指導教員より指示する。					
【教科書】					
使用しない					
【参考書等】					
(参考書)					
【授業外学修（予習・復習）等】					
必要に応じて指示する					
(その他（オフィスアワー等）)					
繰り上げ修了がない限り必修である。 詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG72 6W437 SB61				
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別セミナー Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
物質の持つ機能や物質変換に関する最新の進歩やトピックスを紹介するとともに、各自の研究に関連した最新の研究成果に関して、批判的な検討を行った結果をセミナー形式で発表するとともに、ディスカッションを行い、研究者教育者としての能力を養う。					
<b>【到達目標】</b>					
研究者教育者としての能力を養う。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(8回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
本科目履修にあたっては指導教員と充分相談すること。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG72 6W438 SB61			
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別セミナー Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
物質の持つ機能や物質変換に関する最新の進歩やトピックスを紹介するとともに、各自の研究に関連した最新の研究成果に関して、批判的な検討を行った結果をセミナー形式で発表するとともに、ディスカッションを行い、研究者教育者としての能力を養う。					
<b>【到達目標】</b>					
研究者教育者としての能力を養う。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(8回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
本科目履修にあたっては指導教員と充分相談すること。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG72 6W439 SB61				
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別セミナー Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry III	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
物質の持つ機能や物質変換に関する最新の進歩やトピックスを紹介するとともに、各自の研究に関連した最新の研究成果に関して、批判的な検討を行った結果をセミナー形式で発表するとともに、ディスカッションを行い、研究者教育者としての能力を養う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究者教育者としての能力を養う。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
(8回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より指示する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
(その他（オフィスアワー等）)					
本科目履修にあたっては指導教員と充分相談すること。 詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG72 6W440 SB61				
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別セミナー Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry IV	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
物質の持つ機能や物質変換に関する最新の進歩やトピックスを紹介するとともに、各自の研究に関連した最新の研究成果に関して、批判的な検討を行った結果をセミナー形式で発表するとともに、ディスカッションを行い、研究者教育者としての能力を養う。					
<b>[到達目標]</b>					
研究者教育者としての能力を養う。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
(8回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
各指導教員より指示する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
(その他（オフィスアワー等）)					
本科目履修にあたっては指導教員と充分相談すること。 詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG72 6W441 SB61				
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別セミナー Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry V	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
物質の持つ機能や物質変換に関する最新の進歩やトピックスを紹介するとともに、各自の研究に関連した最新の研究成果に関して、批判的な検討を行った結果をセミナー形式で発表するとともに、ディスカッションを行い、研究者教育者としての能力を養う。					
<b>【到達目標】</b>					
研究者教育者としての能力を養う。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(8回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
(その他（オフィスアワー等）)					
本科目履修にあたっては指導教員と充分相談すること。 詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG72 6W442 SB61				
授業科目名 <英訳>	物質機能・変換科学特別セミナー Advanced Seminar on Materials Engineering and Chemistry VI	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 中尾 佳亮		
配当学年	博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
物質の持つ機能や物質変換に関する最新の進歩やトピックスを紹介するとともに、各自の研究に関連した最新の研究成果に関して、批判的な検討を行った結果をセミナー形式で発表するとともに、ディスカッションを行い、研究者教育者としての能力を養う。					
<b>【到達目標】</b>					
研究者教育者としての能力を養う。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(8回) 年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
各指導教員より指示する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
(その他（オフィスアワー等）)					
本科目履修にあたっては指導教員と充分相談すること。 詳細は、各指導教員より指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG53 3W606 LJ88			
授業科目名 <英訳>	画像診断学 Diagnostic Imaging	担当者所属・ 職名・氏名	医学研究科 教授 中本 裕士		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
X線写真、CT、MRI、超音波、核医学検査の特徴を理解し、基本的な読影法とその臨床応用を習得する					
【到達目標】					
1.医療被ばくの基本理念を説明できる 2.各種画像診断法の特徴・使い分けを理解できる 3.解剖を画像に対応する 4.代表的疾患の画像所見を理解する 5.放射性医薬品の検査・治療における有用性を理解する 6.IVR(Interventional radiology)の方法と適応を列挙できる 7.画像管理や配信システムの基本を理解し、病診連携や遠隔画像診断について概説できる					
【授業計画と内容】					
6月25日（木）I時限 画像診断学総論（医療被ばく含む）					
6月25日（木）II時限 救急を中心に					
6月30日（金）I時限 画像診断を用いた低侵襲治療					
6月30日（金）II時限 超音波診断学と画像管理・配信システム					
7月1日（水）III時限 胸部（肺縦隔等）					
7月1日（水）IV時限 胸部（循環器・乳腺等）					
7月2日（木）I時限 腹部（消化器系）					
7月2日（木）II時限 腹部（泌尿生殖系）					
7月3日（金）III時限 中枢神経（主にMRI）					
7月3日（金）IV時限 核医学					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
授業への参加状況、レポート課題の提出等により評価。					
【教科書】					
使用しない					
-----画像診断学(2)へ続く-----					

画像診断学(2)

---

**[参考書等]**

(参考書)  
スライド等で随時紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

予習・復習：講義資料やノートに目を通す

**(その他(オフィスアワー等))**

詳細は別途通知する。  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG53 2W641 LB87 G-ENG53 2B05a LJ87			
授業科目名 <英訳>	生理学 Physiology	担当者所属・ 職名・氏名	医学研究科 教授 渡邊 大		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
本授業では、人体における生命現象のメカニズムおよび生体の恒常性を維持する機構を定量的かつ統合的に理解することを目指す。					
<b>[到達目標]</b>					
1. 生体の恒常性とは何か説明できる。 2. 細胞内液と外液のイオン組成の違いと、それを引き起こす機構を説明できる。 3. 平衡電位について説明できる。 4. イオンの受動輸送と能動輸送について説明できる。 5. イオンチャンネルのイオン選択性およびゲート機構について説明できる。 6. 活動電位の発生機構を説明できる。 7. 無髄神経と有髄神経の興奮伝導を説明できる。 8. シナプス伝達について説明できる。 9. シナプス可塑的性質について説明できる。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
生理学序論（1回） 生理学について  膜電位と興奮性膜1-3（3回） 膜電位と興奮性膜について  イオンチャンネル1-2（2回） イオンチャンネルについて  シナプス伝達1-2（2回） シナプス伝達について  感覚受容と神経情報への変換1-4（4回）  感覚受容と神経情報への変換について 神経系の回路形成と機能性獲得1-2（2回） 神経系の回路形成と機能性獲得について  生理学特論1（1回） 高次脳機能の生理学的研究について					
----- 生理学(2)へ続く -----					

生理学(2)

**[履修要件]**

特になし

**[成績評価の方法・観点]**

詳細は別途通知する。

**[教科書]**

特に指定なし

**[参考書等]**

(参考書)

特になし

**[授業外学修(予習・復習)等]**

未入力

**(その他(オフィスアワー等))**

詳細は別途通知する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG53 5M423 LJ88 G-ENG53 5M423 LJ25 G-ENG53 5M423 LJ89 G-ENG53 6W652 LJ89					
授業科目名 <英訳>	医学物理学 Medical Physics			担当者所属・ 職名・氏名	医学研究科 附属病院 附属病院 附属病院	教授 特定助教 特定助教 岸上 祐加子	中村 光宏 平島 英明 足立 孝則
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中		
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
<p>放射線治療の臨床現場で生じた様々な問題に対処し、治療の品質を維持・管理するためには、治療に用いる各種放射線の性質、治療関連装置・機器の物理的特性を理解することが重要である。本講義では、放射線治療装置や治療計画装置の構造、線量分布計算アルゴリズム、定位放射線治療や強度変調放射線治療などの放射線照射技術について説明する。これらの物理的特性から、高精度放射線治療を実現するため装置の性能、照射精度、治療品質を維持管理するための手法について学習する。</p> <p>なお、本講義は京大病院放射線治療科 医学物理士スタッフ（平島 英明，足立 孝則，岸上 祐加子）の協力を得て実施する</p>							
<b>【到達目標】</b>							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各種放射線の性質を説明できる。</li> <li>2. 治療関連装置・機器の物理的特性を説明できる。</li> <li>3. 放射線治療装置や治療計画装置の構造を説明できる。</li> <li>4. 線量分布計算アルゴリズムを説明できる。</li> <li>5. 定位放射線治療や強度変調放射線治療などの放射線照射技術を説明できる。</li> </ol>							
<b>【授業計画と内容】</b>							
<p>(1) 放射線治療概要【1週】： 放射線治療物理学，放射線生物学を含む放射線治療概要</p> <p>(2) 各種放射線【2週】： X線，<math>\gamma</math>線，電子線，粒子線などの性質 深部線量百分率，軸外線量比，照射野係数，ウェッジ係数他</p> <p>(3) 放射線治療装置や放射線治療計画装置【2週】 放射線治療装置や放射線治療計画装置の構造や物理的特性</p> <p>(4) 線量計算アルゴリズム【2週】 線量計算アルゴリズムの特徴</p> <p>(5) 定位放射線治療【2週】 脳定位放射線治療，体幹部定位放射線治療</p> <p>(6) 強度変調放射線治療【2週】 強度変調放射線治療，強度変調回転放射線治療</p>							
----- 医学物理学(2)へ続く -----							

## 医学物理学(2)

### (7) 小線源治療【2週】

密封小線源，非密封小線源，組織内照射，RALS

### (8) 四次元放射線治療【2週】

息止め照射，呼吸同期照射，動体追尾照射

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

討論への積極的な参加(10点)、レポート(1回、40点)、口頭試験(50点)により評価する。  
レポートおよび個別報告については到達目標の達成度に基づき評価する。

### 【教科書】

なし

### 【参考書等】

(参考書)

なし

### 【授業外学修(予習・復習)等】

予習・復習：講義資料やノートに目を通す

### (その他(オフィスアワー等))

工学と医学の融合が求められる技術についての講義であり、お互いの学問領域への興味・関心を持っている学生の履修を期待します。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG53 5W670 LJ25				
授業科目名 <英訳>	生命・医工分野セミナー A(修士) Seminar on Bio-Medical Engineering A (MC)	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	修士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
生命・医工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
生命・医工学分野における具体的な研究について学習。その内容の理解を深めること。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(8回)年度初めに、講義担当教員より、講義計画について通知。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポートを提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
特になし					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書) 特になし					
<b>【授業外学修(予習・復習)等】</b>					
講義中に指示					
(その他(オフィスアワー等))					
履修対象は生命・医工融合分野所属の学生とする。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG53 5W671 LJ87				
授業科目名 <英訳>	生命・医工分野セミナー B (修士) Seminar on Bio-Medical Engineering B (MC)	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	修士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
生命・医工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
生命・医工学分野における具体的な研究について学習。その内容の理解を深めること。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(8回) 年度初めに、講義担当教員より、講義計画について通知。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修(予習・復習)等】</b>					
講義中に指示					
(その他(オフィスアワー等))					
履修対象は生命・医工融合分野所属の学生とする。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG53 6W681 EB25				
授業科目名 <英訳>	生命・医工分野特別実験および演習第一 Experiments and Exercises on Bio-Medical Engineering, Adv. I	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
担当教員の研究室にて、研究論文に関する分野の実習・演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
生命・医工学分野における実験の進め方を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
30回,年度初めに、担当教員より講義計画について通知。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
実習・演習の実績・内容により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義中に指示する。					
<b>(その他（オフィスアワー等）)</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG53 6W683 EB25				
授業科目名 <英訳>	生命・医工分野特別実験および演習第二 Experiments and Exercises on Bio-Medical Engineering, Adv. II	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
担当教員の研究室にて、研究論文に関する分野の実習・演習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
生命・医工学分野における実験の進め方を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
30回,年度初めに、担当教員より講義計画について通知。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
実習・演習の実績・内容により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
授業中に指示する					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
講義中に指示する。					
<b>(その他（オフィスアワー等）)</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG53 5W685 LJ25				
授業科目名 <英訳>	生命・医工分野特別セミナーA Seminar on Bio-Medical Engineering A	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
生命・医工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
生命・医工学分野における最先端研究を学習。その内容の理解を深め、今後の研究方向について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(15回)年度初めに、講義担当教員より、講義計画について通知。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
特になし					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書) 特になし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義中に指示する。					
(その他（オフィスアワー等）)					
履修対象は生命・医工融合分野所属の学生とする。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG73 6W687 LJ87				
授業科目名 <英訳>	生命・医工分野特別セミナーB Seminar on Bio-Medical Engineering B	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
生命・医工学分野における研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、外国人講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
生命・医工学分野における最先端研究を学習。その内容の理解を深め、今後の研究方向について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
1 5回,年度初めに、講義担当教員より、講義計画について通知。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義中に指示。					
（その他（オフィスアワー等））					
履修対象は生命・医工融合分野所属の学生とする。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG73 6W689 LJ88				
授業科目名 <英訳>	生命・医工分野特別セミナーC Seminar on Bio-Medical Engineering C	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
生命・医工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
生命・医工学分野における最先端研究を学習。その内容の理解を深め、今後の研究方向について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
（15回）年度初めに、講義担当教員より、講義計画について通知。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
特になし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 特になし					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義中に指示。					
（その他（オフィスアワー等））					
履修対象は生命・医工融合分野所属の学生とする。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG73 6W690 LJ89				
授業科目名 <英訳>	生命・医工分野特別セミナーD Seminar on Bio-Medical Engineering D	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
生命・医工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
生命・医工学分野における最先端研究を学習。その内容の理解を深め、今後の研究方向について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
1 5回,年度初めに、講義担当教員より、講義計画について通知。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
講義中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
履修対象は生命・医工融合分野所属の学生とする。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG53 5W691 PJ25				
授業科目名 <英訳>	インターンシップM (生命・医工) Bio-Medical Engineering Internship M	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
日本の産業を支える企業の工場、研究所などで、工業製品の生産、新製品の開発、設計、基礎研究などの実務を体験し生命・医工学分野の方法論や考え方を習得する。					
<b>[到達目標]</b>					
インターンシップを通して生命・医工学分野の技術・方法論の実用化について考える態度を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
(15回) 期間は夏休みなどの2週間程度。年度初めに講義担当教員より講義計画について通知。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
講義終了後にレポート提出。その内容により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG73 5W692 PJ87				
授業科目名 <英訳>	インターンシップD (生命・医工) Bio-Medical Engineering Internship D	担当者所属・ 職名・氏名	医生物学研究所 教授 永楽 元次		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
日本の産業を支える企業の工場、研究所などで、工業製品の生産、新製品の開発、設計、基礎研究などの実務を体験し生命・医工学分野の方法論や考え方を習得する。					
<b>【到達目標】</b>					
インターンシップを通して生命・医工学分野の技術・方法論の実用化について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
(15回) 期間は夏休みなどの2週間程度。年度初めに、講義担当教員より講義計画について通知。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出。その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修(予習・復習)等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG10 5X001 LJ72 G-ENG11 5X001 LJ72			
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学の展望 Prospects of Interdisciplinary Photonics and Electronics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 雨宮 尚之 工学研究科 教授 薄 良彦 工学研究科 教授 阪本 卓也 工学研究科 教授 吉井 和佳 工学研究科 教授 松尾 哲司 工学研究科 教授 米澤 進吾 工学研究科 教授 白石 誠司 工学研究科 教授 竹内 繁樹 工学研究科 教授 木本 恒暢 工学研究科 教授 DE ZOYSA, Menaka 情報学研究科 教授 大木 英司 非常勤講師 大島 武 理学研究科 教授 田島 治 理学研究科 准教授 蓑輪 陽介		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金2	授業形態	講義(メディア授業科目)	使用言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】					
光・電子科学に関わる融合領域において、既存の物理限界を超える概念や新機能創出を目指す学術分野が構築されつつある。究極的な光子制御、極限的な電子制御やイオン制御、ナノ材料の創成と計測、集積システムの設計と解析、高密度エネルギーシステムなどの先端分野の基礎概念を関連する教員が講述する。					
【到達目標】					
研究の第一線で活躍される教員の生の声を聴いて、光・電子科学の現状と展望について理解を深めると共に、研究の魅力や面白さを習得する。					
【授業計画と内容】					
講義の習熟度を適宜量りながら、14名以上の教員による融合光・電子科学分野に関するリレー講義を行う。 全回を【メディア授業：同時双方向型】として実施する。					
リレー講義(14回)					
フィードバック(1回) 学修到達度の確認等					
【履修要件】					
特になし					
----- 融合光・電子科学の展望(2)へ続く -----					

## 融合光・電子科学の展望(2)

### [成績評価の方法・観点]

各講義の出欠状況ならびにレポート採点によって評価を行う。

### [教科書]

未定

### [参考書等]

(参考書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示する

### (その他(オフィスアワー等))

原則として、学生は研究室等で受講するものとする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG54 6X003 EB72			
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学特別実験及演習 1 Advanced Experiments and Exercises in Interdisciplinary Photonics and Electronics I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
融合光・電子科学関連の実験・演習（30回） 融合光・電子科学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG54 6X005 EB72			
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学特別実験及演習 2 Advanced Experiments and Exercises in Interdisciplinary Photonics and Electronics II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
研究論文に関する分野の演習・実習を行う					
<b>[到達目標]</b>					
研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
融合光・電子科学関連の実験・演習（30回） 融合光・電子科学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況の観点から、複数の教員で評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書）					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG74 6X007 LJ72			
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学特別セミナー Advanced Seminar on Interdisciplinary Photonics and Electronics	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	博士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
究極的な光子制御、極限的な電子制御やイオン・プラズマ制御、ナノ材料の創成と計測、集積システムの設計と解析、高密度エネルギーシステムなどの先端分野の最新の話題について、専門分野を越えて広い視野から解説し討論する。					
<b>【到達目標】</b>					
研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
融合光・電子科学に関するセミナー（30回） 融合光・電子科学に関する最近の進歩や将来展望等について、セミナー形式で討論を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
セミナーの内容の習熟度・理解度に基づいて、総合的に評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG54 6X009 SE72				
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学通論 Recent Advances in Interdisciplinary Photonics and Electronics	担当者所属・ 職名・氏名	京都大学	未定	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火5	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本講義は，電気系教室の研究室から選択した3研究室で行われている研究についてのセミナーを行うことにより，電気電子工学(エネルギー・電気機器，計算機・制御・システム工学，通信・電波工学，電子物性・材料)の最先端の研究・技術に関する現状を紹介し，それぞれの専門の枠を越えた広い視野を涵養することを目標とする．					
<b>【到達目標】</b>					
受講者の専門の枠を越えた，電気電子工学に関する広い視野を涵養することを目標とする．					
<b>【授業計画と内容】</b>					
課題の提示（6回） 受け入れ研究室(3研究室)において，最先端の研究・技術に関する現状に関する資料提示・説明を行う．またレポート課題を提示する．					
レポート受領・ディスカッション（9回） 受け入れ研究室(3研究室)において，課題に関するレポートを受領するとともに，その内容についてディスカッションを行う．					
<b>【履修要件】</b>					
留学生を対象とする．					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
出席，レポートおよびディスカッションにより評価する．					
<b>【教科書】</b>					
なし					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 受け入れ研究室において適宜指示する．					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する．					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG54 6X015 PJ72			
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学特別研修1(インターン) Advanced Seminar in Interdisciplinary Photonics and Electronics I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
各分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>[到達目標]</b>					
各分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
融合光・電子科学実習(6回) 融合光・電子科学における最先端の研究テーマの実習を行う。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
研修内容の習熟度・理解度に基づいて、総合的に評価する。					
<b>[教科書]</b>					
未定					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG54 6X017 PJ72			
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学特別研修2(インターン) Advanced Seminar in Interdisciplinary Photonics and Electronics II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3,4,金3,4	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
各分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。					
<b>【到達目標】</b>					
各分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
融合光・電子科学実習(6回) 融合光・電子科学における最先端の研究テーマの実習を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
研修内容の習熟度・理解度に基づいて、総合的に評価する。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修(予習・復習)等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG54 6X019 PJ72			
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップM(融合光) Research Internship (M)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、融合光・電子科学に関する先端的な研究に取り組む。					
<b>[到達目標]</b>					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
<b>[履修要件]</b>					
【実施対象(受講対象)】(学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照)原則として博士課程前後期連携教育プログラム(修士課程)を履修する学生					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【単位認定の基準】					
1. 単位数は、2~6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
【研究インターンシップ実施計画】					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考)：実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
----- 研究インターンシップM(融合光)(2)へ続く -----					

研究インターンシップM(融合光)(2)

**[参考書等]**

(参考書)  
特になし

(関連URL)

(-)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

必要に応じて指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG74 6X019 PJ72			
授業科目名 <英訳>	研究インターンシップD(融合光) Research Internship (D)	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習(対面授業科目)	使用言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]					
海外を含む他機関に一定期間滞在し、融合光・電子科学に関する先端的な研究に取り組む。					
[到達目標]					
インターンシップ課題について履修学生および指導教員と派遣先担当者が相談の上、到達目標を設定する。					
[授業計画と内容]					
「実施計画書兼実施確認書」に記載した研究テーマ、実施期間、通算実施期間、総時間数、実施方法に基づき実施する。					
[履修要件]					
【実施対象(受講対象)】(学修要覧の「修了に必要な単位」および「科目標準配当表」参照)原則として博士課程前後期連携教育プログラム(博士後期課程)を履修する学生					
[成績評価の方法・観点]					
インターンシップの準備・実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【単位認定の基準】					
1. 単位数は、2~6単位として、実施計画に基づき通算の「総時間数」により個別に認定する。					
2. 「総時間数」には、京都大学における関連する実習時間等を含めても良いものとする。(共同研究型インターンシップで、先方で実験等を実施した結果を大学で解析する場合、あるいは研究企画のための自習など)					
3. 2単位の最短期間として、1週あたり45時間で2週90時間、またはそれに準ずる期間を基準とする。					
【研究インターンシップ実施計画】					
1. 指導教員を通じて所定の「実施計画書」を提出し、電気系大学院教務委員会において実施の承認と単位の認定を行う。					
(備考): 実施計画書および実施確認書は、「実施計画書兼実施確認書」を用いるものとする。					
[教科書]					
使用しない					
----- 研究インターンシップD(融合光)(2)へ続く -----					

研究インターンシップD(融合光)(2)

**[参考書等]**

(参考書)  
特になし

(関連URL)

(-)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

必要に応じて指示する

**(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG74 6X023 SJ72			
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学特別演習1 Advanced Exercises on Interdisciplinary Photonics and Electronics I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
融合光・電子科学に関わる融合領域（光・電子材料、量子光学、集積システム、高密度エネルギーシステムなど）における研究課題に関する議論と演習を行う。					
【到達目標】					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
【授業計画と内容】					
融合光・電子科学に関するセミナー（15回） 融合光・電子科学に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【教科書】					
未定					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG74 6X025 SJ72			
授業科目名 <英訳>	融合光・電子科学特別演習2 Advanced Exercises on Interdisciplinary Photonics and Electronics II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 工学研究科	雨宮 尚之 関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
融合光・電子科学に関わる融合領域（光・電子材料、量子光学、集積システム、高密度エネルギーシステムなど）における研究課題に関する議論と演習を行う。					
【到達目標】					
研究テーマの議論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力などの高度な研究能力を養成する。					
【授業計画と内容】					
融合光・電子科学に関するセミナー（15回） 融合光・電子科学に関する最近の進歩や将来展望等について議論し、演習を行う。					
【履修要件】					
特になし					
【成績評価の方法・観点】					
研究課題に対する理解度・演習実施状況に基づき、総合的に評価する。					
【教科書】					
未定					
【参考書等】					
（参考書）					
【授業外学修（予習・復習）等】					
必要に応じて指示する					
（その他（オフィスアワー等））					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG55 5X301 LE73				
授業科目名 <英訳>	人間安全保障工学概論 Human Security Engineering		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	島田 洋子
				地球環境学舎	教授	藤原 拓
				工学研究科	教授	大西 正光
				防災研究所	准教授	萬 和明
				工学研究科	教授	西村 文武
				工学研究科	教授	藤森 真一郎
				防災研究所	教授	多々納 裕一
				アジア・アフリカ地域研究研究科	准教授	原田 英典
				アジア・アフリカ地域研究研究科	准教授	中尾 世治
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期	
曜時限	水5	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語	
<b>[授業の概要・目的]</b>						
人々を日常の不衛生・災害・貧困などの脅威から解放し，各人の持つ豊かな可能性を保障する人間安全保障工学に関連する諸学問を，都市ガバナンス，都市基盤ガバナンス，健康リスク管理，災害リスク管理という視点から理解を深めると共に，それらの有機的なつながりについて体系的に教授する．						
<b>[到達目標]</b>						
人間安全保障工学に関連した問題への実用的アプローチ法を習得する						
<b>[授業計画と内容]</b>						
Orientation(1time) Orientation, Self-Introduction and Photo Session						
Overview of Human Security Engineering(1time) What is Human Security Engineering? We will give brief answer to this question.						
Urban Governance(5times) Lecture on Human Right, Property and Social Capital, and Community Dimension of Human Security in Urban Context. Presentation by students and discussion will be also carried out.						
Urban Infrastructure Management(2times) The role and importance of urban infrastructure management for establishment of human security will be presented. Presentation by students and discussion will be also carried out.						
Health Risk Management(2times) The role and importance of health risk management for establishment of human security will be presented. Presentation by students and discussion will be also carried out.						
Disaster Risk Management(2times) The role and importance of disaster risk management for establishment of human security will be presented. Presentation by students and discussion will be also carried out.						
Technical tour(2times)						
----- 人間安全保障工学概論(2)へ続く -----						

## 人間安全保障工学概論(2)

-----  
Technical tour on human security engineering.

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

平常点評価(20%)、プレゼンテーション(40%)、レポート(40%)で評価する。  
平常点評価には、授業中の討論への積極的な参加と学外見学への参加を含む。  
・学外見学、プレゼンテーション、レポートはすべて必須とする。

### 【教科書】

毎回、プリントを電子ファイルとして提供する。

### 【参考書等】

(参考書)

Challenges for Human Security Engineering (Springer, 2014)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

Necessary information will be distributed in the class.

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG75 7X305 LB24				
授業科目名 <英訳>	都市ガバナンス学各論 1 Lectures in Urban Governance 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
Custom-made Lecture This class will cover the hot topics on urban governance within human security engineering. Instructors will present current literature and expect students to develop arguments.					
<b>【到達目標】</b>					
Learn practical approaches to problems related to urban governance.					
<b>【授業計画と内容】</b>					
Introduction(1time) The topics and study plan will be decided by discussion with the lecturer. The worth of the topics will be briefly summarized.					
Investigation, presentation, and discussion(13times) Students need to investigate the topics, make presentations on its results, and have discussions following the study plan.					
Final presentation(1time) Final presentation will be carried out, and final report will be submitted. They will be evaluated by the lecturer.					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
Positive participation (40%) and presentations and reports (60%) are evaluated.					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
Necessary information will be distributed in the class.					
（その他（オフィスアワー等））					
This subject is custom-made. If you wish to take this, you must submit an “ Auditing Request Form for HSE Custom-made lecture ” per subject to the C Cluster Office. The form is available at the C Cluster Office.  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG03 7X307 SB24				
授業科目名 <英訳>	都市ガバナンス学各論 2 Lectures in Urban Governance 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>Custom-made Lecture</p> <p>In this class, research topics related to urban governance within human security engineering will be assigned to students to enable them to solve human security problems. The students are required to review the latest or important fundamental papers, including related areas, and debate ideas with their teachers.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
Learn practical approaches to problems related to urban governance.					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Introduction(1time)</p> <p>The topics and study plan will be decided by discussion with the lecturer. The worth of the topics will be briefly summarized.</p> <p>Investigation, presentation, and discussion(13times)</p> <p>Students need to investigate the topics, make presentations on its results, and have discussions following the study plan.</p> <p>Final presentation(1time)</p> <p>Final presentation will be carried out, and final report will be submitted. They will be evaluated by the lecturer.</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
Positive participation (40%) and presentations and reports (60%) are evaluated.					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
----- 都市ガバナンス学各論 2 (2)へ続く -----					

## 都市ガバナンス学各論 2 (2)

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

Necessary information will be distributed in the class.

### (その他(オフィスアワー等))

This subject is custom-made. If you wish to take this, you must submit an “ Auditing Request Form for HSE Custom-made lecture ” per subject to the C Cluster Office. The form is available at the C Cluster Office.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG75 7X315 SE73			
授業科目名 <英訳>	都市基盤マネジメント学各論1 Lectures in Urban Infrastructure Management 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>Custom-made Lecture  This class aims to deepen the understanding on urban infrastructure management, especially related to human security engineering. The class will present and discuss hot topics and related literatures on urban infrastructure management.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
Learn practical approaches to problems related to urban infrastructure management.					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Introduction,(1time)  The topics and study plan will be decided by discussion with the lecturer. The worth of the topics will be briefly summarized.</p> <p>Investigation, presentation, and discussion(13times)  Students need to investigate the topics, make presentations on its results, and have discussions following the study plan.</p> <p>Final presentation(1time)  Final presentation will be carried out, and final report will be submitted. They will be evaluated by the lecturer.</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
Positive participation (40%) and presentations and reports (60%) are evaluated.					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
----- 都市基盤マネジメント学各論1(2)へ続く -----					

## 都市基盤マネジメント学各論1(2)

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

Necessary information will be distributed in the class.

### (その他(オフィスアワー等))

This subject is custom-made. If you wish to take this, you must submit an “ Auditing Request Form for HSE Custom-made lecture ” per subject to the C Cluster Office. The form is available at the C Cluster Office.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG75 7X317 SE73			
授業科目名 <英訳>	都市基盤マネジメント学各論2 Lectures in Urban Infrastructure Management 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>Custom-made Lecture</p> <p>In this class, the Assorted Instructors will provide lectures on the current situation and future prospect of the challenges of urban infrastructure management related to urban human security engineering. The aim of this class is to develop advanced and practical research capability of the students. To achieve this, they will be assigned with research subjects and will present and discuss their findings.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
Learn practical approaches to problems related to urban infrastructure management.					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>Introduction(1time)</p> <p>The topics and study plan will be decided by discussion with the lecturer. The worth of the topics will be briefly summarized.</p> <p>Investigation, presentation, and discussion(13times)</p> <p>Students need to investigate the topics, make presentations on its results, and have discussions following the study plan.</p> <p>Final presentation(1time)</p> <p>Final presentation will be carried out, and final report will be submitted. They will be evaluated by the lecturer.</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
Positive participation (40%) and presentations and reports (60%) are evaluated.					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
<p>（参考書）</p> <p>授業中に紹介する</p>					
----- 都市基盤マネジメント学各論2(2)へ続く -----					

都市基盤マネジメント学各論2(2)

---

**[授業外学修（予習・復習）等]**

Necessary information will be distributed in the class.

**（その他（オフィスアワー等））**

This subject is custom-made. If you wish to take this, you must submit an “ Auditing Request Form for HSE Custom-made lecture ” per subject to the C Cluster Office. The form is available at the C Cluster Office.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG75 7X323 SE24			
授業科目名 <英訳>	健康リスク管理学各論1 Lectures in Health Risk Management 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>Custom-made Lecture  This class will provide an overview of health risk management, especially as they relate to human security engineering. The class will present and discuss the hot topics and related literatures on health risk management.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
Learn practical approaches to problems related to health risk management.					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Introduction(1time)  The topics and study plan will be decided by discussion with the lecturer. The worth of the topics will be briefly summarized.</p> <p>Investigation, presentation, and discussion(13times)  Students need to investigate the topics, make presentations on its results, and have discussions following the study plan.</p> <p>Final presentation(1time)  Final presentation will be carried out, and final report will be submitted. They will be evaluated by the lecturer.</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
Positive participation (40%) and presentations and reports (60%) are evaluated.					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
-----健康リスク管理学各論1(2)へ続く-----					

## 健康リスク管理学各論1(2)

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

### [授業外学修(予習・復習)等]

Necessary information will be distributed in the class.

### (その他(オフィスアワー等))

This subject is custom-made. If you wish to take this, you must submit an “ Auditing Request Form for HSE Custom-made lecture ” per subject to the C Cluster Office. The form is available at the C Cluster Office.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG75 7X325 SE24			
授業科目名 <英訳>	健康リスク管理学各論2 Lectures in Health Risk Management 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>Custom-made Lecture  This class will provide lectures on the current situation and future challenges of human health risk management from the viewpoint of urban human security engineering. The aim of this class is to develop the student's research capability. Students will be assigned academic and practical research subjects, and will then present and discuss their findings.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
Learn practical approaches to problems related to health risk management.					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Introduction(1time)  The topics and study plan will be decided by discussion with the lecturer. The worth of the topics will be briefly summarized.</p> <p>Investigation, presentation, and discussion(13times)  Students need to investigate the topics, make presentations on its results, and have discussions following the study plan.</p> <p>Final presentation(1time)  Final presentation will be carried out, and final report will be submitted. They will be evaluated by the lecturer.</p>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
Positive participation (40%) and presentations and reports (60%) are evaluated.					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書) 授業中に紹介する					
-----健康リスク管理学各論2(2)へ続く-----					

健康リスク管理学各論2(2)

---

[授業外学修（予習・復習）等]

Necessary information will be distributed in the class.

（その他（オフィスアワー等））

This subject is custom-made. If you wish to take this, you must submit an “ Auditing Request Form for HSE Custom-made lecture ” per subject to the C Cluster Office. The form is available at the C Cluster Office.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG75 7X335 SE24				
授業科目名 <英訳>	災害リスク管理学各論1 Lectures in Disaster Risk Management 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
Custom-made Lecture This class aims provide an overview of disaster risk management, with an emphasis on human security problems. The class will present and discuss hot topics and related literatures on disaster risk management.					
<b>【到達目標】</b>					
Learn practical approaches to problems related to disaster risk management.					
<b>【授業計画と内容】</b>					
Introduction(1time) The topics and study plan will be decided by discussion with the lecturer. The worth of the topics will be briefly summarized.					
Investigation, presentation, and discussion(13times) Students need to investigate the topics, make presentations on its results, and have discussions following the study plan.					
Final presentation(1time) Final presentation will be carried out, and final report will be submitted. They will be evaluated by the lecturer.					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
Positive participation (40%) and presentations and reports (60%) are evaluated.					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
Necessary information will be distributed in the class.					
（その他（オフィスアワー等））					
This subject is custom-made. If you wish to take this, you must submit an “ Auditing Request Form for HSE Custom-made lecture ” per subject to the C Cluster Office. The form is available at the C Cluster Office.					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG75 7X337 SE24			
授業科目名 <英訳>	災害リスク管理学各論2 Lectures in Disaster Risk Management 2		担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>Custom-made Lecture  This class will provide lectures on the current situation and future challenges of disaster risk management from the viewpoint of urban human security engineering. The aim of this class is to develop advanced and practical research capability of the students. To achieve this, they will be assigned with research subjects and will present and discuss their findings.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
Learn practical approaches to problems related to disaster risk management.					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>Introduction(1time)  The topics and study plan will be decided by discussion with the lecturer. The worth of the topics will be briefly summarized.</p> <p>Investigation, presentation, and discussion(13times)  Students need to investigate the topics, make presentations on its results, and have discussions following the study plan.</p> <p>Final presentation(1time)  Final presentation will be carried out, and final report will be submitted. They will be evaluated by the lecturer.</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
Positive participation (40%) and presentations and reports (60%) are evaluated.					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 授業中に紹介する					
----- 災害リスク管理学各論2(2)へ続く -----					

災害リスク管理学各論2(2)

【授業外学修（予習・復習）等】

Necessary information will be distributed in the class.

（その他（オフィスアワー等））

This subject is custom-made. If you wish to take this, you must submit an “ Auditing Request Form for HSE Custom-made lecture ” per subject to the C Cluster Office. The form is available at the C Cluster Office.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG55 7X339 PE73			
授業科目名 <英訳>	人間安全保障工学インターンシップ Internship for Human Security Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
The internship aims to develop practical capabilities to secure urban human security, in addition to acquiring expert knowledge and the ability to develop new research fields by carrying out research activity related to human security engineering and presenting research results at international conferences. Specific examples include participating in internships domestically or abroad at companies or research institutes which conduct the operation of international projects, conducting field surveys, and attending academic conferences.					
<b>【到達目標】</b>					
人間安全保障工学に関連した問題への実用的アプローチ法を習得する					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>planning(1time) Attending seminars, presentations at international conferences, and internships are planned by students for this class.</p> <p>research and investigation(13times) Students attend seminars, make presentations at international conferences, and carry out internships to get practical knowledge and experiences.</p> <p>final report(1time) Students need to submit a report summarizing what they did and what they got in the activities.</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
Report					
<b>【教科書】</b>					
<p>-----</p> <p style="text-align: right;">人間安全保障工学インターンシップ(2)へ続く</p>					

## 人間安全保障工学インターンシップ(2)

### [参考書等]

(参考書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

Necessary information will be distributed in the class.

### (その他(オフィスアワー等))

Internship for Human Security Engineering normally requires 2 weeks (10 days) of on-site training or on-the-research training. Examples of this internship activities as follows: (a) Presentation at international conference followed by information collection relevant to your doctoral research at laboratories of foreign universities and authorities. (b) Normal internship activities at private companies to study the state of the cutting-edge technologies or practical business.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG55 7X341 SE73			
授業科目名 <英訳>	アドバンスド・キャップストーン・プロジェクト Advanced Capstone Project	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	博士	単位数	8	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
This class aims to develop the abilities of international collaboration, field investigation, and on-site planning/ problem solving through long-term investigation/research activities related to human security engineering with thorough hands-on policy in foreign countries. Specific examples include field research at overseas centers and participation in international projects overseas. As a rule, participants will stay in the field for 2 months or more.					
<b>【到達目標】</b>					
人間安全保障工学に関連した問題への実用的アプローチ法を習得する					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>planning(1time) Attending seminars, presentations at international conferences, and internships are planned by students for this class.</p> <p>research and investigation(13times) Students attend seminars, make presentations at international conferences, and carry out internships to get practical knowledge and experiences.</p> <p>final report(1time) Students need to submit a report summarizing what they did and what they got in the activities.</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
Report					
<b>【教科書】</b>					
<p>-----</p> <p style="text-align: right;">アドバンスド・キャップストーン・プロジェクト(2)へ続く</p>					

アドバンスド・キャップストーン・プロジェクト(2)

**[参考書等]**

(参考書)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

Necessary information will be distributed in the class.

**(その他(オフィスアワー等))**

Advanced Capstone Projects require more than 2 months on-site or research training. Examples as follows:  
(a) Fieldwork at overseas base for your doctoral research. (b) Working as a visiting researcher at agencies/  
organizations related to Human Security Engineering.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG55 7X351 SE73			
授業科目名 <英訳>	人間安全保障工学セミナーA Human Security Engineering Seminar A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
人間安全保障工学に関連する先端研究，解決を要する現実の課題等，人間安全保障工学の各研究領域における広範囲におよぶ問題に関連してセミナー課題を与え，学生各自の専門分野の視点から問題の発見と理解を深める．課題に関する研究調査の方法や関連情報の収集方法等についての指導教員による個別指導を得る．報告と発表を課し，討論と指導を行う．					
<b>[到達目標]</b>					
人間安全保障工学に関連した問題への実用的アプローチ法を習得する．					
<b>[授業計画と内容]</b>					
課題1 設定（1回） 各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題1を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題1について各履修者が調査・研究を行う。					
第1回発表（1回） 各履修者が課題1に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題2 設定（1回） 各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題2を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題2について各履修者が調査・研究を行う。					
第2回発表（1回） 各履修者が課題2に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題3 設定（1回） 各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題3を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題3について各履修者が調査・研究を行う。					
第3回発表（1回） 各履修者が課題3に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題4 設定（1回） 各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題4を設定する。					
人間安全保障工学セミナーA(2)へ続く					

## 人間安全保障工学セミナーA(2)

### 調査および進捗状況報告(1回)

選択した課題4について各履修者が調査・研究を行う。

### 第4回発表(1回)

各履修者が課題4に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。

### 課題5設定(1回)

各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題5を設定する。

調査および進捗状況報告,1回,選択した課題5について各履修者が調査・研究を行う。

### 第5回発表(1回)

各履修者が課題5に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。

### フィードバック(1回)

#### **[履修要件]**

特になし

#### **[成績評価の方法・観点]**

指導教員が、総合的に成績を評価する。

#### **[教科書]**

指定しない。必要に応じて文献等を配布する。

#### **[参考書等]**

(参考書)

随時、紹介する。

#### **[授業外学修(予習・復習)等]**

Necessary information will be distributed in the class.

#### **(その他(オフィスアワー等))**

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG55 7X352 SE73			
授業科目名 <英訳>	人間安全保障工学セミナーB Human Security Engineering Seminar B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 島田 洋子		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
人間安全保障工学に関連する具体的特定の課題について、情報収集および研究を実践し、その成果をまとめることで、学生各自の専門分野の視点から地域固有的問題の発見と理解を深める。課題に関する研究調査の方法や関連情報の収集方法等についての指導教員による個別指導を得る。報告と発表を課し、討論と指導を行う。					
【到達目標】					
人間安全保障工学に関連した問題への実用的アプローチ法を習得する。					
【授業計画と内容】					
課題1 設定（1回） 各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題1を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題1について各履修者が調査・研究を行う。					
第1回発表（1回） 各履修者が課題1に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題2 設定（1回） 各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題2を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題2について各履修者が調査・研究を行う。					
第2回発表（1回） 各履修者が課題2に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題3 設定（1回） 各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題3を設定する。					
調査および進捗状況報告（1回） 選択した課題3について各履修者が調査・研究を行う。					
第3回発表（1回） 各履修者が課題3に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。					
課題4 設定（1回） 各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題4を設定する。					
----- 人間安全保障工学セミナーB(2)へ続く -----					

## 人間安全保障工学セミナーB(2)

### 調査および進捗状況報告(1回)

選択した課題4について各履修者が調査・研究を行う。

### 第4回発表(1回)

各履修者が課題4に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。

### 課題5設定(1回)

各履修者が調査対象とする人間安全保障工学に関する課題5を設定する。

### 調査および進捗状況報告(1回)

選択した課題5について各履修者が調査・研究を行う。

### 第5回発表(1回)

各履修者が課題5に関して調査・研究した内容を担当教員らに発表し、質疑・評価を受ける。

### フィードバック(1回)

#### [履修要件]

特になし

#### [成績評価の方法・観点]

指導教員が、総合的に成績を評価する。

#### [教科書]

指定しない。必要に応じて文献等を配布する。

#### [参考書等]

(参考書)  
随時、紹介する。

#### [授業外学修(予習・復習)等]

Necessary information will be distributed in the class.

#### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG56 6V202 SE77						
授業科目名 <英訳>	微小電気機械創製学 Introduction to the Design and Implementation of Micro-Systems			担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	土屋	智由
					工学研究科	教授	横川	隆司
					工学研究科	准教授	廣谷	潤
					工学研究科	准教授	藤本	和也
配当学年	修士・博士		単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期		
曜時限	金4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語			
【授業の概要・目的】								
<p>香港科学技術大学、清華大学と連携し、双方の学生がチームを組み、与えられた課題を達成するために連携して調査、解析、設計、プレゼンを行う課題達成型連携講義。マイクロシステムの知識習得に加え、国際社会で活躍するために必須の英語専門知識の運用能力、英語でのチームワーク能力、英語によるコミュニケーション能力などの涵養に資する。</p> <p>This is a collaborative course in which students from both Hong Kong University of Science and Technology and Tsinghua University form teams and work together to investigate, analyze, design, and present their projects in order to accomplish a given task. In addition to the acquisition of knowledge of microsystems, the course contributes to the cultivation of English-language expertise, teamwork skills in English, and communication skills in English, which are essential for students to be active in the international community.</p>								
【到達目標】								
<p>マイクロシステムの設計・解析能力を習得する。 海外の学生とグループを組んで英語でコミュニケーション、討議をする能力を養う。 Acquire the ability to design and analyze microsystems Cultivate the ability to communicate and discuss in English with overseas students in groups</p>								
【授業計画と内容】								
<p>第1,2回：デバイス設計・解析用CADソフト講習 課題の設計，解析に用いるデバイス設計・解析用CADソフトの使用法を学ぶ。 第3,4回：課題説明 微細加工技術を用いたマイクロシステム/MEMS（微小電気機械融合システム）の設計に関わる課題および課題達成に必要な基礎知識を提示する。 第5～8回：設計・解析 チームメンバーとインターネットを經由で英語でコミュニケーションをしながら，チーム毎に設計・解析する。 第9,10回：設計・解析結果発表 デバイスの詳細な設計・解析結果についてチームごとに英語で発表し，討議する。 第11～13回：デバイス評価 試作したデバイスを詳細に評価する。 第14,15回：評価結果発表,フィードバック デバイスの評価結果についてチームごとに英語で発表し，討議する。</p> <p>Part 1 and 2: CAD software for device design and analysis Students learn how to use the CAD software for device design and analysis. 3rd and 4th: Explanation of the assignment The students will learn how to design Microsystems/MEMS (microelectromechanical systems) using</p>								
----- 微小電気機械創製学(2)へ続く -----								

## 微小電気機械創製学(2)

microfabrication technologies and the basic knowledge required to accomplish the tasks.

5th-8th: Design and analysis

Each team will design and analyze the system while communicating with team members in English via the Internet.

9th and 10th: Presentation of design and analysis results

Each team will present and discuss the detailed design and analysis results of the device in English.

11th-13th: Device evaluation

Detailed evaluation of prototype devices.

14th and 15th : Presentation of evaluation results, feedback

Each team will present and discuss the results of device evaluation in English.

### 【履修要件】

前期に開講するマイクロファブリケーション(10G204)を履修しておくこと。

Microfabrication (10G204) offered in the spring semester .

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

プレゼンテーション (60%)およびレポート(40%)で評価する。

#### 【観点】

プレゼンテーションにおいては設計・解析および試作デバイスの測定結果だけではなく、チームメンバーとの連携についても評価の対象とする。

Evaluation Method

Presentation (60%) and Report (40%).

The presentation will be evaluated not only on the design, analysis, and measurement results of the prototype device, but also on the collaboration with the team members.

### 【教科書】

授業中に指示する

### 【参考書等】

(参考書)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

課題解決型の授業を行うため、講義時間外の学習・作業が必須である。

In order to conduct problem-solving type classes, study and work outside of lecture hours are required.

### (その他(オフィスアワー等))

連携講義は金曜日の4時限、5時限に渡って行うことがあり、連続して履修できるようにすること  
香港科学技術大学、清華大学との連携講義であり、講義およびプレゼンは英語を用いる。課題解決

微小電気機械創製学(3)へ続く

### 微小電気機械創製学(3)

型の授業を行うため、講義時間外の学習・作業が必須である。また、CADソフトの事前トレーニングを受講すること。受講を希望する者は、前期開講期間中に土屋（[tutti@me.kyoto-u.ac.jp](mailto:tutti@me.kyoto-u.ac.jp)）にメールで連絡すること。

The online lectures for presentations may be given over 4 or 5 periods on Fridays and should be taken consecutively. This is a collaborative lecture with the Hong Kong University of Science and Technology and Tsinghua University, and lectures and presentations will be given in English. The lectures and presentations will be given in English. In addition, students are required to take prior training in CAD software. Those who wish to take the course should contact Tsuchiya ([tutti@me.kyoto-u.ac.jp](mailto:tutti@me.kyoto-u.ac.jp)) by e-mail during the first semester of the course.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG76 53237 LJ12 G-ENG76 53237 LJ11 G-ENG76 53237 LJ13			
授業科目名 <英訳>	情報システムデザイン Information Systems Design	担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 伊藤 孝行		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>テーマ：マルチエージェントの基礎技術とそのコレクティブインテリジェンスに関する実世界応用について学ぶ。</p> <p>到達目標：マルチエージェントシステムの基礎を理解し、社会における実際の情報システムの構築や運用のための設計方法論や実装・運用技術の実際を学ぶ。</p>					
【到達目標】					
<p>社会情報システムを分析・設計・構築するための素敵な概念や方法論となるマルチエージェントシステムについて講述する。具体的には、コレクティブインテリジェンス、群衆コンピューティング、メカニズムデザイン、実世界システム設計・実装の各方法論を講述する。受講者は、これらによって、マルチエージェントシステムの基礎を理解し、社会における実際の情報システムの構築や運用のための設計方法論や実装・運用技術の実際を学ぶ。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>以下の#8194目について行う。授業はフィードバックを含めて全16回である。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>コレクティブインテリジェンス（Collective Intelligence）</li> <li>マルチエージェントシステム（Multiagent Systems）</li> <li>エージェントとAI（Agents and AI）</li> <li>非協力ゲーム：ナッシュ均衡と展開形（Non-cooperative Games:Nash Equilibrium and Extensive Form）</li> <li>協力ゲーム：提携、コア、シャプレイ値（Cooperative Games: Coalition, Core, Shapley Value）</li> <li>投票と戦略的操作（Voting and Strategic Manipulation）</li> <li>メカニズムデザインとオークション（Mechanism Design and Auctions）</li> <li>VickreyオークションとVCG:誘引両立性（Vickrey Auction and VCG: Incentive Compatibility）</li> <li>Grovesメカニズム（Groves Mechanism）</li> <li>広告オークション（Ad Auction）</li> <li>セキュリティゲーム（Security Game）</li> <li>自動交渉（Automated Negotiation）</li> <li>不完全情報ゲームの解決：ポーカーAI（Solving Imperfect Information Games: Poker playing AI）</li> <li>大模議議論支援と未来（Large-scale Discussion Support System and Future）</li> </ol> <p>定期試験とフィードバック</p>					
【履修要件】					
特になし					
----- 情報システムデザイン(2)へ続く -----					

## 情報システムデザイン(2)

### [成績評価の方法・観点]

評価方法：平常点と期末試験によって評価する。  
達成度：到達目標の達成度に基づき評価する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

(関連URL)

(講義中に適宜指示する)

### [授業外学修(予習・復習)等]

資料集を用いて当該講義に関して予習・復習を行うこと。

(その他(オフィスアワー等))

(その他(オフィスアワー等))  
オフィスアワー：メールによる事前予約のこと。  
伊藤：ito@i.kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG76 63291 LJ73 G-ENG76 63291 LJ24 G-ENG76 63291 LJ12			
授業科目名 <英訳>	防災・減災デザイン論 Designs for Emergency Management		担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所 教授 多々納 裕一 防災研究所 教授 畑山 満則 防災研究所 准教授 SAMADDAR, Subhajyoti 防災研究所 准教授 藤見 俊夫 防災研究所 准教授 廣井 慧	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>東日本大震災の発生など、わが国でも自然災害の発生が頻発化と激化の傾向を示すだけでなく、予想外のさまざまな原因による危機が増発しており行政組織さらには民間組織において危機管理に対する関心が高まっている。わが国の危機管理体制の現状を見ると、災害対策基本法にもとづいて自然災害を対象として整備されている防災体制がもっとも包括的である。本講座ではこうした現状をふまえて、自然災害への対応を基礎としながらどのような原因による危機にも一元的に対応できるわが国の社会風土に適した危機管理体制について考える。また、危機管理体制を踏まえた危機管理を支える情報システムの設計論について講義を行う。</p> <p>Damage from disasters is defined by two factors: scale of hazard and social vulnerability. Two strategies exist to reduce damage from disasters - namely, crisis management as a post-event countermeasure and risk management as a pre-event measure. This course introduces students to a system for effective emergency management, consisting of response, recovery, mitigation, and preparedness.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>危機管理の体制を理解し、それを支える情報システムを構築する際の検討要件について理解することを目的とする。</p> <p>Understand risk and crisis management processes to maximize the capability of organizational operational continuity and requirements for effective support information system in emergency management.</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>[1] 危機管理とは</p> <p>[2] 災害リスクコミュニケーション（1）</p> <p>[3] 災害リスクコミュニケーション（2）</p> <p>[4] 災害リスクコミュニケーション（3）</p> <p>[5] 災害時のインフラ復旧のデザイン（1）</p> <p>[6] 災害時のインフラ復旧のデザイン（2）</p> <p>[7] 災害時の人間行動（1）</p> <p>[8] 災害時の人間行動（2）</p> <p>[9] 災害対応のための情報処理の変遷</p> <p>[10] 危機管理における情報システムのデザイン（1）</p> <p>[11] 危機管理における情報システムのデザイン（2）</p> <p>[12] 危機管理と標準化</p> <p>[13] 災害対応と通信（1）</p> <p>[14] 災害対応と通信（2）</p> <p>[15] レポート試験</p> <p>[1] What is emergency management?</p>					
----- 防災・減災デザイン論(2)へ続く -----					

## 防災・減災デザイン論(2)

- [2] Design of disaster risk communication 1
- [3] Design of disaster risk communication 2
- [4] Design of disaster risk communication 3
- [5] Recovery design of infrastructure in disaster 1
- [6] Recovery design of infrastructure in disaster 2
- [7] Human behavior in emergency 1
- [8] Human behavior in emergency 2
- [9] History of information processing in disaster response
- [10] Design of disaster response support systems 1
- [11] Design of disaster response support systems 2
- [12] Standardization of disaster response
- [13] Communication system in emergency 1
- [14] Communication system in emergency 2
- [15] Examination

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

各回にレポートを課す。その回答状況と期末レポートの内容から総合的に評価する。また、最終回の授業の際に行うレポート試験の結果により行う。

各回のレポート課題

- 1) 授業を聞いて自分にとって発見だったことを3つ、その理由を説明しなさい。
- 2) もっと説明してほしいことを1つあげ、その理由を説明しなさい。

提出様式：以下の要領に従って、メールで回答する。

1.address: report\_EM@dimsis.dpri.kyoto-u.ac.jp

2.subject: 「危機管理レポートX月X日学籍番号氏名」と明記する。

3.添付書類不可

提出期限：翌週日曜日まで

Every after lecture, please submit short report writing following things

- 1) Three points you could learn in this lecture, and reason
- 2) What you would like to explain more?

Please send your short report to following address by following formats

1.address: report\_EM@dimsis.dpri.kyoto-u.ac.jp

2.subject: 「Emergency Management Report “ date ” “ ID ” “ Name ”

3.No attach file

Deadline : Sunday of the next week

### 【教科書】

使用しない

防災・減災デザイン論(3)へ続く

## 防災・減災デザイン論(3)

### [参考書等]

(参考書)

土木学会土木計画学ハンドブック編集委員会 編 『土木計画学ハンドブック(2017)』(コロナ社)  
京大・NTTレジエンス共同研究グループ 『しなやかな社会の創造～災害・危機から生命、生活、事業を守る』(日経BP企画)

(関連URL)

(講義中に適宜指示する)

### [授業外学修(予習・復習)等]

講義の翌週までに各回の小レポートを提出することで復習を行うこと。

Submit a short report about what they have learned in a lecture before next lecture.

(その他(オフィスアワー等))

電子メールによる質問を受け付けています。(report\_EM@dimsis.dpri.kyoto-u.ac.jp)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG76 63178 LE10				
授業科目名 <英訳>	統計的学習理論 Statistical Learning Theory	担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 鹿島 久嗣		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	月1	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>This course will cover in a broad sense the fundamental theoretical aspects and applicative possibilities of statistical machine learning, which is now a fundamental block of statistical data analysis and data mining. This course will focus on the supervised and unsupervised learning problems, including theoretical foundations such as a survey of probably approximately correct learning as well as their Bayesian perspectives and other learning theory frameworks. Several probabilistic models and prediction algorithms, such as the logistic regression, perceptron, and support vector machine will be introduced. Advanced topic such as online learning, transfer learning, and sparse modeling will be also introduced.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
Understanding basic concepts, problems, and techniques of statistical learning and some of the recent topics					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>1. Statistical Learning Theory  1-1. Introduction to classification &amp; regression: historical perspective, separating hyperplanes and major algorithms  1-2. Probabilistic framework of classification and statistical learning theory: Learning Bounds, Vapnik-Chervonenkis theory</p> <p>2. Supervised Learning  2-1 Models for Classification: Logistic Regression, Perceptron, Support Vector Machines  2-2 Regularization: Sparse Models (L1 regularization), Bayesian Interpretations  2-3 Model Selection: Performance Measures, Cross-Validation, and Other Information Criterion</p> <p>3. Advanced topics  3-1 Online learning  3-2 Semi-supervised, Active, and Transfer Learning</p>					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
Reports and final exam.					
<b>【教科書】</b>					
授業中に指示する					
----- 統計的学習理論(2)へ続く -----					

## 統計的学習理論(2)

---

### [参考書等]

(参考書)

Hastie, Friedman, Tibshirani 『The Elements of Statistical Learning』 (Springer)

Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David 『Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms』  
(Cambridge University Press)

(関連URL)

(講義中に適宜指示する)

### [授業外学修(予習・復習)等]

Basic knowledge about probability and statistics

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG76 6X450 LJ44			
授業科目名 <英訳>	社会デザイン実践 Practices of Designing Society		担当者所属・ 職名・氏名	経営管理大学院 教授 山内 裕	
配当学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>歴史を切断し、新しい世界を表現する、広義の「イノベーション」の方法論を学ぶ。イノベーションとは消費者の欲求を満たすことや問題を解決するだけでは生まれない。既存の「意味のシステム」を解体することが、イノベーションである。何に意味があり、何がよく、何が悪いということを規定する意味のイノベーションからは排除されている敗者がいる。敗者は意味が与えられないため、無-意味となる。この敗者を特定し救済することで既存の意味のシステムを解体し、そして既存の意味のシステムから潔く切断した全く新しい世界を描くことが求められている。この科目は実践のための方法論を扱い、その背景にある考え方や理論は、「社会デザイン論」（経営管理大学院、全学横断科目）で扱う。この両方を受講することが望ましい。</p> <p>本科目は全て日本語のみで実施する。 This course is in Japanese only.</p>					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 様々な事象を布置として捉え、社会が向かっている方向を読み解けること。</li> <li>- 既存の意味のシステムから排除された敗者を感じ取れること。</li> <li>- 敗者を救済するために、価値転換ができること。</li> <li>- 既存の意味のシステムから潔く切断し、新しい世界をシンプルに簡潔に表現できること。</li> <li>- 意味を込めるのではなく、空虚なデザインを表現できること。</li> </ul>					
【授業計画と内容】					
1. 導入 (1回)					
2. 社会をよく見る - 無-意味を感じ取る (4回) 様々な事象を配置することで、イデオロギーの星座を作成し、社会の変化を読み解く。					
3. 価値を転換する - 無-意味を救済する (4回) 題材を設定し、その題材を救済するとともに、無-意味の敗者を救済し、人々の新しい自己表現の方向を導く。					
4. 世界観を綴じる - 無-意味を表現する (4回) 既存の意味のシステムから潔く切断し、曖昧模糊とした状況の中でも、ひとつひとつの意思決定を出来事に忠実に進めることで、シンプルで完結した世界観を表現する。					
5. 最終発表 (1回)					
6. フィードバック (1回)					
----- 社会デザイン実践(2)へ続く -----					

## 社会デザイン実践(2)

### 【履修要件】

この科目は実践のための方法論を扱い、その背景にある考え方や理論は、「社会デザイン論」(経営管理大学院、全学横断科目)で扱う。この両方を受講することが望ましい(必須ではない)。

### 【成績評価の方法・観点】

授業における討議への参加  
グループでのデザインワークへの貢献  
グループ発表の成果  
グループ内での相互評価  
(試験はしない)

### 【教科書】

未定

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する

### 【授業外学修(予習・復習)等】

授業前に事前にオンライン講義を受講し、課題を完了すること。  
グループでの課題に取り組み、最終発表の準備をすること。

### (その他(オフィスアワー等))

<http://yamauchi.net/officehour>

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG76 50025 LE44				
授業科目名 <英訳>	マーケティングリサーチ Marketing Research	担当者所属・ 職名・氏名	経営管理大学院 教授 HAN, Hyun Jeong		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	木3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>This course provides a comprehensive introduction to core marketing concepts and frameworks, while placing strong emphasis on applying theory to real products and services.</p> <p>In addition to weekly textbook readings and case discussions, students will work throughout the semester with a real product or service priced at JPY 1,500, assigned at the beginning of the course. Each week, students will develop and refine analysis plans by directly applying newly learned marketing concepts to their assigned product or service.</p> <p>Rather than focusing solely on whether a product “succeeds” or “fails,” the course emphasizes the ability to logically explain marketing decisions, customer responses, and market outcomes using well-grounded theory.</p> <p>By the end of the semester, students should be able to clearly articulate whether, how, and why a given product or service could (or could not) be viable in the market.</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>Upon successful completion of this course, students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Understand and explain fundamental marketing concepts and frameworks.</li> <li>2. Analyze real products and services from a customer-centric perspective.</li> <li>3. Apply segmentation, targeting, positioning, pricing, and communication strategies to practical cases.</li> <li>4. Make structured marketing decisions under realistic constraints.</li> <li>5. Critically evaluate the ethical and social implications of marketing activities.</li> <li>6. Effectively use AI tools to support marketing analysis, ideation, and decision-making.</li> </ol>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>Week 1. Course Introduction &amp; Orientation</p> <p>Topics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Course structure and expectations</li> <li>-Introduction to the product/service project</li> </ul> <p>Learning Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand the scope and objectives of the course</li> <li>- Recognize the role of marketing as a decision-making discipline</li> </ul> <p>Week 2. Defining Marketing &amp; Customer Value</p> <p>Reading</p> <p>Part I. Defining Marketing and the Marketing Process</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marketing: Creating and capturing customer value</li> <li>2. Company and Marketing Strategy: Partnering to Build Customer Relationships</li> </ol> <p>Learning Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define marketing and the marketing process</li> </ul>					
----- マーケティングリサーチ(2)へ続く -----					

## マーケティングリサーチ(2)

---

- Identify how customer value is created and captured

### Week 3. Analyzing the Marketing Environment

#### Reading

#### Part II. Understanding the Marketplace and Consumers

#### 3. Analyzing the Marketing Environment

#### Learning Objectives

- Analyze macro and micro environmental forces
- Evaluate how environmental change affects marketing decisions

### Week 4. Marketing Information & Customer Insights

#### Reading

#### 4. Managing Marketing Information to Gain Customer Insights

#### Learning Objectives

- Understand how firms gather and use customer data
- Design basic research questions for product analysis

### Week 5. Consumer and Business Buyer Behavior

#### Reading

#### 5. Consumer Markets and Consumer Buyer Behavior

#### 6. Business Markets and Business Buyer Behavior

#### Learning Objectives

- Explain consumer decision-making processes
- Compare consumer and business markets

### Week 6. Segmentation, Targeting, and Positioning

#### Reading

#### Part III. Designing a Customer-Driven Strategy and Mix

#### 7. Customer-Driven Marketing Strategy: Creating Value for Target Customers

#### Learning Objectives

- Segment markets and identify attractive target customers
- Develop clear positioning logic

### Week 7. Products, Services, and Brands

#### Reading

#### 8. Products, Services, and Brands: Building Customer Value

#### Learning Objectives

- Distinguish products from services and experiences
- Analyze brand value creation

### Week 8. New Product Development & Product Life Cycle

#### Reading

#### 9. New Product Development and Product Life-Cycle Strategies

#### Learning Objectives

- Understand stages of product development
- Identify lifecycle-related marketing challenges

### Week 9. Pricing: Understanding Customer Value

---

マーケティングリサーチ(3)へ続く

## マーケティングリサーチ(3)

---

### Reading

#### 10. Pricing: Understanding and Capturing Customer Value

##### Learning Objectives

- Explain value-based pricing logic
- Assess price fairness and customer perception

#### Week 10. Pricing Strategies & Ethics

### Reading

#### 11. Pricing Strategies

##### Learning Objectives

- Analyze pricing adjustments and strategic trade-offs
- Recognize ethical and legal pricing issues

#### Week 11. Integrated Marketing Communications

### Reading

#### 14. Engaging Consumers and Communicating Customer Value: Integrated Marketing Communication Strategy

##### Learning Objectives

- Design consistent and persuasive communication messages
- Evaluate channel effectiveness

#### Week 12. Advertising & Public Relations

### Reading

#### 15. Advertising and Public Relations

##### Learning Objectives

- Understand advertising decision processes
- Evaluate PR 's role in brand management

#### Week 13. Guest Speaker Session

##### Learning Objectives

- Connect theory with real managerial decision-making

#### Week 14. Sustainable Marketing & Ethics

### Reading

#### 20. Sustainable Marketing: Social Responsibility and Ethics

##### Learning Objectives

- Evaluate marketing from a social responsibility perspective
- Identify ethical dilemmas in marketing practice

#### Week 15. Final Integration & Presentation

##### Learning Objectives

- Integrate marketing concepts into a coherent analysis
- Clearly explain whether and why a product can succeed in the market

---

マーケティングリサーチ(4)へ続く

## マーケティングリサーチ(4)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

#### Assessment & Evaluation

- Class participation & discussion: 20%
- Weekly pop quizzes: 20%
- Weekly applied analysis assignments: 30%
- Final project (integrated product/service analysis): 30%

#### Weekly Pop Quizzes

- Short, unannounced quizzes conducted every week
- Based on assigned readings and prior class content

#### Use of AI Tools

Students are explicitly permitted and encouraged to use AI tools (e.g., generative AI, analytical AI, language models) both during class sessions and outside of class, provided that:

- AI is used as a support tool, not a substitute for critical thinking.
- Students remain responsible for the logic, interpretation, and final conclusions of their work.
- Any substantial AI assistance must be transparently acknowledged when appropriate.

The ability to work effectively with AI is considered an essential managerial skill and is therefore integrated into this course.

### 【教科書】

Kotler and Armstrong 『Principles of Marketing, 17th Edition』 (Pearson) ISBN:9780134492513 ( We will use this textbook in class so make sure you obtain a copy. )

### 【参考書等】

#### ( 参考書 )

『Kotler, P. and K. L. Keller (2016), "Marketing Management" (Global Edition), 15th revised Ed., Pearson Education. 』

『Kotler, P., H. Kartajaya, and I. Setiawan (2010), "Marketing 3.0: From Products to Customers to the Human Spirit", John Wiley & Sons, Inc. 』

『Kotler, P., Kartajaya, H. & Setiawan, I. (2016). Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital. Wiley. ISBN: 978-1119341208 』

This course does not aim to provide “ correct answers. ”

Instead, it aims to develop your ability to make and justify marketing decisions in complex, uncertain, and real-world contexts.

マーケティングリサーチ(5)へ続く

## マーケティングリサーチ(5)

### [授業外学修（予習・復習）等]

Students are required to read the case studies designated and book chapters before coming for the class.

More detailed instructions, together with the agenda will be given in Class 1.

### （その他（オフィスアワー等））

By appointment only.

Please send an email to [han.hyunjeong.8r@kyoto-u.ac.jp](mailto:han.hyunjeong.8r@kyoto-u.ac.jp)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG76 57425 SJ30 G-ENG76 57425 SJ46			
授業科目名 <英訳>	心理システムデザイン演習 Seminar on Psychology and Design Studies I	担当者所属・ 職名・氏名	教育学研究科 准教授 Joonha Park 教育学研究科 教授 Emmanuel MANALO 教育学研究科 教授 齊藤 智 国際高等教育院 准教授 高橋 雄介		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	金2	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>教員・院生が行っている最新の研究成果や関連領域の文献を発表し、相互に議論することを通じて各自の研究内容を深め、多様な専門領域についての幅広い知識の習得をめざす。自分の研究テーマを時間軸（過去から現在への研究の流れ）と空間軸（近隣する他の研究領域との関わり）上に位置づけ、再吟味することによって、新たな研究の方向性を見出すことが期待される。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>各自の研究テーマについて、より高い水準に到達すべく考えを深めること、さまざまな専門分野の最新の研究動向を理解すること、および自分の研究内容を興味深く、分かりやすく報告するスキルと建設的なディスカッションを行う態度を身に付けることを目標とする。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>第1-15週：オリエンテーションと教員の研究発表を前期の第1-2週におこなう。3週目以降は、研究員、大学院生が、毎回2-3名ずつ研究発表をおこない全員で討論する。発表に際しては、事前に発表要旨を、メーリングリストで配布し、発表ではhandout(引用文献を明記すること)を配布するとともに、スライド資料を用いたプレゼンテーションを行う。第15週は、授業に関するフィードバックを各担当教員から個別に行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
<p>心理学の研究に必要とされる基本的な概念に関する知識および基礎的な統計学の知識が最低限必要である。</p>					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<p>授業中に行う研究発表ならびにその準備に必要な実験・調査の実施や結果の分析、論文の執筆の過程を評価する。</p>					
<b>【教科書】</b>					
<p>使用しない 特になし</p>					
----- 心理システムデザイン演習 (2)へ続く -----					

## 心理システムデザイン演習 (2)

### [参考書等]

(参考書)  
特になし

(関連URL)

(適宜授業時に指示する)

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業時に指示する

(その他(オフィスアワー等))

授業責任者連絡先 E-mailアドレス takahashi.yusuke.3n@kyoto-u.ac.jp  
シラバスについては、KULASISに掲載されている「教育認知心理学研究Ⅰ」も参照すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG76 57426 SJ46 G-ENG76 57426 SJ30			
授業科目名 <英訳>	心理システムデザイン演習 Seminar on Psychology and Design Studies II		担当者所属・ 職名・氏名	教育学研究科 准教授 Joonha Park 教育学研究科 教授 Emmanuel MANALO 教育学研究科 教授 齊藤 智 国際高等教育院 准教授 高橋 雄介	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>教員・院生が行っている最新の研究成果や関連領域の文献を発表し、相互に議論することを通じて各自の研究内容を深め、多様な専門領域についての幅広い知識の習得をめざす。自分の研究テーマを時間軸（過去から現在への研究の流れ）と空間軸（近隣する他の研究領域との関わり）上に位置づけ、再吟味することによって、新たな研究の方向性を見出すことが期待される。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>各自の研究テーマについて、より高い水準に到達すべく考えを深めること、さまざまな専門分野の最新の研究動向を理解すること、および自分の研究内容を興味深く、分かりやすく報告するスキルと建設的なディスカッションを行う態度を身に付けることを目標とする。</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>第1-15週：オリエンテーションと教員の研究発表を前期の第1-2週におこなう。3週目以降は、研究員、大学院生が、毎回2-3名ずつ研究発表をおこない全員で討論する。発表に際しては、事前に発表要旨を、メーリングリストで配布し、発表ではhandout(引用文献を明記すること)を配布するとともに、スライド資料を用いたプレゼンテーションを行う。第15週は、授業に関するフィードバックを各担当教員から個別に行う。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
<p>心理学の研究に必要とされる基本的な概念に関する知識、および基礎的な統計学の知識が最低限必要である。</p>					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<p>授業中に行う研究発表ならびにその準備に必要な実験・調査の実施や結果の分析、論文の執筆の過程を評価する。</p>					
<b>【教科書】</b>					
<p>使用しない 特になし</p>					
----- 心理システムデザイン演習 (2)へ続く -----					

## 心理システムデザイン演習 (2)

### [参考書等]

(参考書)  
特になし

(関連URL)

(授業時に適宜指示する)

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業時に適宜指示する。

(その他(オフィスアワー等))

授業責任者連絡先 E-mailアドレス takahashi.yusuke.3n@kyoto-u.ac.jp  
シラバスについては、KULASISに掲載されている「教育認知心理学研究II」も参照すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG76 57245 SJ46				
授業科目名 <英訳>	心理デザインデータ解析演習 Seminar on Data Analysis in Psychology and Design Studies	担当者所属・ 職名・氏名	国際高等教育院 准教授 高橋 雄介		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>本演習は，人間の認知・情動・行動の構造やその心的な過程を明らかにするために必要となるデータ分析の理論的な背景について，最新の文献に当たりながら，報告を求める。実際にソフトウェア（RかM Plusがもっとも推奨されるが，SPSS・AMOS・JMPなどを用いることももちろん可能）を用いながらの実践的な内容を含めることも強く推奨される。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>本演習の到達目標は，受講者が，授業で取り上げた手法を理解するための知識を得，収集したデータを実際に分析するスキルを身につけ，より水準の高い学術論文を執筆する能力を育成することにある。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>第1週は教員からオリエンテーションを兼ねた心理データ解析の概説を行う。3週目以降は，参加者が各週1-2名ずつ自らが関心をもつデータ分析について発表し，実習を行い，全員で討論する。受講者は何らかの書籍に基づいて統計分析手法に関する紹介を行うこと。その際，統計手法の紹介のみもしくは実践的なデモのみに留まることなく，その両者をバランスよく含めて報告を行うこと。（過去の報告テーマの例を以下に部分的に記す：共分散分析，階層的重回帰分析，因子分析，主成分分析，クラスタ分析，多次元尺度構成法，縦断データ解析，欠測データ，潜在成長モデル，項目反応理論，メタ分析，ベイズ統計学，媒介分析，テキスト・マイニング，構造方程式モデリングなど）</p> <p>第1週：心理データ解析の概説  第2-14週：履修者からの報告と実習  第15週：まとめとフィードバック</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>心理学で用いる記述統計，推測統計の基礎的な知識を持ち，データを分析した経験あるいは分析するデータを持っていることが望ましい。受講者の発表テーマと授業のレベルは各自の関心と学習の進度に応じて設定されるものの，本演習は基礎統計や統計入門のレベルの知識を得ることを目標にはしていないことに留意されたい。</p>					
----- 心理デザインデータ解析演習(2)へ続く -----					

## 心理デザインデータ解析演習(2)

### [成績評価の方法・観点]

#### 【評価方法】

授業への積極的な参加および担当回の発表を必須要件とする。成績は授業への積極的な参加（50%）ならびに発表（50%）から総合的に評価する。

【評価方針】到達目標について教育学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### [教科書]

授業中に指示する

### [参考書等]

（参考書）

授業中に紹介する

（関連URL）

<http://cogpsy.educ.kyoto-u.ac.jp/personal/Kusumi/datasem17.htm>(2017年度までの授業のHP(現在はLMSに移行))

<http://www.educ.kyoto-u.ac.jp/cogpsy/personal/Kusumi/kaiseki.htm>(過去に授業で発表されたデータ解析法の一覧)

### [授業外学修（予習・復習）等]

予習すべきこと

- ・発表者は、パワーポイント発表資料や模擬データを事前に準備し、送付する。
- ・受講者は、教科書や発表資料に目を通して疑問点を明らかにしたうえで授業に臨む。

復習すべきこと

・授業中に紹介された解析手法を用いて、模擬データを自分でも再度分析し、スキルが習得できたかを確認する。さらには自分のデータに対しても適切に適用できるかどうか検討することが望ましい。

（その他（オフィスアワー等））

実習にはノートパソコンを利用するので、各自で用意のうえ持参すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG76 57295 LJ46				
授業科目名 <英訳>	デザイン心理学特論 Advanced Studies: Cognitive Sciences	担当者所属・ 職名・氏名	人と社会の未来研究院 教授 内田 由紀子		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	水4	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
文化が私たちのこころの働きとどのようにかかわっているのかを研究する文化心理学の実証研究を取り上げ、比較文化の研究手法やその理論について学べるような内容とする。文化と心の関係についての実証的な知見や方法、理論を学ぶことは心理学をはじめとする心に関連する学問分野にとって意義がある。授業は講義やディスカッションにより進める。					
<b>[到達目標]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・文化心理学研究の基本的な理論や方法論、実証研究からの知見などを習得する。</li> <li>・認知における社会・文化的要因の重要性について理解する。</li> </ul>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
下記のトピックスについての、文化心理学的研究（主に比較文化研究）について取り上げ、これらの心理プロセスと文化の関係について検討する予定である。各トピックスについて、講義やディスカッションを含め、2週～3週の授業をする予定である。					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 文化心理学の理論</li> <li>2) 人の社会性</li> <li>3) 自己・対人関係と文化</li> <li>4) 認知と文化</li> <li>5) 感情と文化</li> <li>6) 文化と発達</li> </ol>					
<b>[履修要件]</b>					
特になし。					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<b>【評価方法】</b> 出席時のコメントやディスカッションへの参加50%、期末レポート50%での評価。					
<b>【評価基準】</b> 到達目標について、評価基準に従って評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
（参考書） 授業中に紹介する なし。講義中適宜論文を配布する。					
----- デザイン心理学特論(2)へ続く -----					

## デザイン心理学特論(2)

---

### [授業外学修（予習・復習）等]

文化心理学が方法論的に依拠する実験社会心理学の手法についての知識は、社会心理学の教科書などで予習することが望ましい。

### （その他（オフィスアワー等））

メールでのアポイントメントを取る。uchida.yukiko.6m@kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG56 8X468 PJ18			
授業科目名 <英訳>	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)S 1 Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) S1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授	関係教員 松原 厚 神吉 紀世子 小森 雅晴	
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは、グループ活動を通して、研究者としての専門性を深めるとともに、多分野に視野を広げることを狙いとしている。とくに、各々が専門とする分野の知識を、他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に、実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている。					
<b>【到達目標】</b>					
論理的な思考方法とその説明力を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回, グループ編成,1回, グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し、グループ内での議論を重ねる。毎週、活動レポートを提出する。 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を、全員の前で発表し、質疑応答を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動					
(その他(オフィスアワー等))					
原則として、すべて英語で行う。 授業開始の前の週の木曜日までにデザイン学分野長に受講の形態の確認を行うこと。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG56 8X469 PJ18			
授業科目名 <英訳>	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)S 2 Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) S2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授	関係教員 松原 厚 神吉 紀世子 小森 雅晴	
配当学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
本セミナーは、グループ活動を通して、研究者としての専門性を深めるとともに、多分野に視野を広げることを狙いとしている。とくに、各々が専門とする分野の知識を、他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に、実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている。					
<b>【到達目標】</b>					
論理的な思考方法とその説明力を習得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
受講者の自己紹介,1-2回, グループ編成,1回, グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し、グループ内での議論を重ねる。毎週、活動レポートを提出する。 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を、全員の前で発表し、質疑応答を行う。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
グループ活動レポートおよび個人レポートによる。					
<b>【教科書】</b>					
未定					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
グループ活動					
(その他(オフィスアワー等))					
原則として、すべて英語で行う。 授業開始の前の週の木曜日までにデザイン学分野長に受講の形態の確認を行うこと。  オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG56 8X477 PJ18				
授業科目名 <英訳>	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L 1 Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) L1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授	関係教員 松原 厚 神吉 紀世子 小森 雅晴		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中	
曜時限	集中講義	授業形態	実習(メディア授業科目)	使用言語	日本語	
<b>【授業の概要・目的】</b>						
<p>本科目は、FBL (Field based Learning)を通して、与えられた実世界の状況から解決すべき問題を発見するプロセスをチームで体験することで、デザインの実践を行い、デザイン理論とデザイン手法の習得を行い、また、PBL (Problem based Learning)を通して、与えられた実問題をチームで解決するプロセスを体験することで、デザインの実践を行い、デザイン理論とデザイン手法の習得を行う。</p> <p>本科目では以下を目的とする。  FBL においては、(1)与えられた実世界の状況を観察し、分析することで、状況の構造を理解し、根本原因となっている解くべき問題を発見すること、(2)問題を発見するにあたって必要なデザイン理論を習得すること、(3)問題発見に必要なデザイン手法を習得し、プロジェクトの中で実践すること、(4)現実的に解決可能な問題を定義すること。  PBL においては、(1)問題解決に必要なデザイン理論を習得すること、(2)問題解決に必要なデザイン手法を習得し、プロジェクトの中で実践すること、(3)実現可能な解決策を立案すること。</p>						
<b>【到達目標】</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・習得したデザイン理論とデザイン手法を用いて、現実社会における問題を発見し、解決可能な問題として定義できる。また、実現可能な解決策を立案できる。</li> <li>・異なる専門領域のメンバーと円滑にコミュニケーションを取り、問題を共有し、協力して問題解決に取り組むことができる。</li> <li>・社会が求めるニーズに対して、また、チームの中での、自身の役割を理解する。チームとして取り組んだ内容を、学内外の第三者に効果的に伝えることができる。</li> </ul>						
<b>【授業計画と内容】</b>						
<p>イントロダクション、1回  本演習の概要と、プロジェクトの進め方について説明する。  FBL/PBL実践、13回  プロジェクト毎にFBL/PBL進める。プロジェクトによって、毎週実施、離散的な実施、集中的な実施などの実施形態があるので、それに従うこと。  発表会、1回  プロジェクト毎に成果を発表する。  実施場所はプロジェクト毎に異なる(学内、学外フィールド)。受講生のキャンパスが異なる場合等の出席のための移動時間を削減する、または、対面出席が難しいと判断される場合にメディア授業(上記開講の8回未満)を利用する</p>						
<b>【履修要件】</b>						
<p>特になし。ただし、各自の専門分野における分析能力・問題解決能力を有することが期待される。毎年度、具体的な授業計画(プログラム)は異なるため、随時、LMS上の科目サイトにて情報を掲載する。これらのスケジュールと調整し、プログラム実施担当教員とともに履修のスケジュールを</p>						
問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L 1 (2)へ続く						

問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L1 (2)

組んでください。

**【成績評価の方法・観点】**

FBL (Field based Learning)/ PBL (Problem based Learning)を通して、デザインの実践を行い、デザイン理論とデザイン手法の習得することを到達目標とする。

- ・問題発見や解決に用いる手法の修得状況 5割 (レポートや試問による)
- ・問題発見や解決結果の質 2割 (レポートや試問による)
- ・チームへの貢献 3割 (教員の観察による)
- ・なお、8割以上の出席を単位の前提とする (出欠確認による)

**【教科書】**

実習で用いる資料は、適宜配布する。

**【参考書等】**

(参考書)

実習で用いる資料は、適宜配布する。

(関連URL)

(授業時に指示する)

**【授業外学修(予習・復習)等】**

各プロジェクトの実施責任者から適宜指示する。学期の中盤に中間発表会を開催し、履修者間の情報共有、並びに他者からのフィードバックを得る機会とする。中間発表会には原則として全参加者に参加を求める。

(その他(オフィスアワー等))

実施予定のテーマと日程について、前後期セメスター開始時などに、LMS上の科目サイトに掲載するので、内容を確認の上、履修登録および参加申し込みを行うこと。メールアドレス等もそこに掲載される。

履修希望者、履修生はこれをよく見てください。具体的な質問などは、アポイントを経ることになるので、メール等による質問を適宜受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG56 8X478 PJ18				
授業科目名 <英訳>	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L2 Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) L2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 工学研究科 工学研究科 工学研究科	教授 教授 教授 教授	関係教員 松原 厚 神吉 紀世子 小森 雅晴	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中	
曜時限	集中講義	授業形態	実習(メディア授業科目)	使用言語	日本語	
<b>【授業の概要・目的】</b>						
<p>本科目は、FBL (Field based Learning)を通して、与えられた実世界の状況から解決すべき問題を発見するプロセスをチームで体験することで、デザインの実践を行い、デザイン理論とデザイン手法の習得を行い、また、PBL (Problem based Learning)を通して、与えられた実問題をチームで解決するプロセスを体験することで、デザインの実践を行い、デザイン理論とデザイン手法の習得を行う。</p> <p>本科目では以下を目的とする。  FBLにおいては、(1)与えられた実世界の状況を観察し、分析することで、状況の構造を理解し、根本原因となっている解くべき問題を発見すること、(2)問題を発見するにあたって必要なデザイン理論を習得すること、(3)問題発見に必要なデザイン手法を習得し、プロジェクトの中で実践すること、(4)現実的に解決可能な問題を定義すること。  PBLにおいては、(1)問題解決に必要なデザイン理論を習得すること、(2)問題解決に必要なデザイン手法を習得し、プロジェクトの中で実践すること、(3)実現可能な解決策を立案すること。</p>						
<b>【到達目標】</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・習得したデザイン理論とデザイン手法を用いて、現実社会における問題を発見し、解決可能な問題として定義できる。また、実現可能な解決策を立案できる。</li> <li>・異なる専門領域のメンバーと円滑にコミュニケーションを取り、問題を共有し、協力して問題解決に取り組むことができる。</li> <li>・社会が求めるニーズに対して、また、チームの中での、自身の役割を理解する。チームとして取り組んだ内容を、学内外の第三者に効果的に伝えることができる。</li> </ul>						
<b>【授業計画と内容】</b>						
<p>イントロダクション、1回  本演習の概要と、プロジェクトの進め方について説明する。  FBL/PBL実践、13回  プロジェクト毎にFBL/PBL進める。プロジェクトによって、毎週実施、離散的な実施、集中的な実施などの実施形態があるので、それに従うこと。  発表会、1回  プロジェクト毎に成果を発表する。  実施場所はプロジェクト毎に異なる(学内、学外フィールド)。受講生のキャンパスが異なる場合等の出席のための移動時間を削減する、または、対面出席が難しいと判断される場合にメディア授業(上記開講の8回未満)を利用する</p>						
<b>【履修要件】</b>						
<p>特になし。ただし、各自の専門分野における分析能力・問題解決能力を有することが期待される。毎年度、具体的な授業計画(プログラム)は異なるため、随時、LMS上の科目サイトにて情報を掲載する。これらのスケジュールと調整し、プログラ</p>						
問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L2(2)へ続く						

## 問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L 2 (2)

△実施担当教員とともに履修のスケジュールを組んでください。

### 【成績評価の方法・観点】

FBL (Field based Learning)/ PBL (Problem based Learning)を通して、デザインの実践を行い、デザイン理論とデザイン手法の習得することを到達目標とする。

- ・問題発見や解決に用いる手法の修得状況 5 割 (レポートや試問による)
- ・問題発見や解決結果の質 2 割 (レポートや試問による)
- ・チームへの貢献 3 割 (教員の観察による)
- ・なお、8 割以上の出席を単位的前提とする (出欠確認による)

### 【教科書】

実習で用いる資料は、適宜配布する。

### 【参考書等】

(参考書)

実習で用いる資料は、適宜配布する。

(関連URL)

(授業時に指示する)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

各プロジェクトの実施責任者から適宜指示する。学期の中盤に中間発表会を開催し、履修者間の情報共有、並びに他者からのフィードバックを得る機会とする。中間発表会には原則として全参加者に参加を求める。

(その他(オフィスアワー等))

実施予定のテーマと日程について、前後期セメスター開始時などに、LMS上の科目サイトに掲載するので、内容を確認の上、履修登録および参加申し込みを行うこと。メールアドレス等もそこに掲載される。

履修希望者、履修生はこれをよく見てください。具体的な質問などは、アポイントを経ることになるので、メール等による質問を適宜受け付ける。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG56 8X479 PB18			
授業科目名 <英訳>	フィールドインターンシップL (デザイン学) Filed Internship L	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>フィールドインターンシップは、「現場の教育力」を活用する試みで、複数の専門領域に関わる国際的・社会的課題に対して、数週間から数か月フィールドに滞在し、グループで取り組む。各自でインターンシップ先を探し、申し込む。事前に計画書を提出した上でインターンシップに参加し、インターンシップ終了後にはレポートを提出し、実習報告会で発表することを必須とする。国内外を問わず履修生を現地に派遣する。個人が中心であったこれまでのインターンシップとは異なり、グループ活動を通じてリーダーシップの養成を狙う。海外国際機関への派遣やイアエステ、アイセック、ブルカノス・イン・ヨーロッパ等による海外企業での研修も対象とする。</p> <p>本科目では以下を目的とする。(1) 現場の状況を観察し、分析することで、状況の構造を理解し、根本原因となっている解くべき問題を発見すること、(2) これまで修得したデザイン理論とデザイン手法を、現場におけるプロジェクトの中で実践すること、(3) 現場において現実的に解決可能な問題を定義し、実現可能な解決策を立案すること。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>フィールドインターンシップは、実問題を抱える現場において、これまでに学んだデザイン理論とデザイン手法を実践することを到達目標とする。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>イントロダクション、1回 本科目の概要と、プロジェクトの進め方について説明する。また、知財の扱いや危機管理教育についても説明する。</p> <p>実践、13回 プロジェクト毎にインターンシップを進める。プロジェクトによって、フィールドでの活動を数回に分けるなどの実施形態があるので、それに従うこと。</p> <p>発表会、1回 プロジェクト毎に成果を発表する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>現地滞在型の集中演習のため日程等の条件にあわせられる履修者に限る。</p>					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>社会で必要とされる柔軟性や創造性が涵養されたか、グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発がなされたか、国際的視野の養成と国際的相互情報伝達能力の向上を成し遂げたか、等を基準に単位認定を行う。</p> <p>1 問題発見や解決に用いるデザイン理論やデザイン手法の実践状況 5割 (レポートや試問による)</p>					
----- フィールドインターンシップL(デザイン学)(2)へ続く -----					

## フィールドインターンシップL(デザイン学)(2)

- 2 問題発見や解決結果の質 2割(レポートや試問による)
- 3 チームへの貢献 3割(教員もしくは派遣先担当者の観察による)

### [教科書]

インターンシップで用いる資料は、適宜配布する。

### [参考書等]

(参考書)

『フィールド情報学入門』共立出版 2009. 『Filed Informatics』Springer 2011.

### [授業外学修(予習・復習)等]

インターンシップでは、実社会に関わって実践的な取り組みを行う。そのため、開始前には対象に関わる情報の収集、地域理解に関する基礎的理解、等を行うこと。また、それらを参加者間で共有すること。インターンシップを実践中であっても、随時新たに発見される事象について検討・参加者間で共有し、実施計画のさらなる発展を図ることを必須とする。

### (その他(オフィスアワー等))

本科目でのインターンシップの実施に関わる情報については、随時、LMS上のコースサイトにて連絡する。履修希望者あるいは履修生はよく見てください。実施するフィールドインターンシップのそれぞれの担当教員の連絡先メールアドレスは、別途通知する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG56 8X480 PB18			
授業科目名 <英訳>	リサーチインターンシップL (デザイン学) Research-Intensive Abroad Internship L	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習 (対面授業科目)	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
<p>リサーチインターンシップは、海外の研究機関の研究室に数週間から数か月滞在し、現地研究員との共同研究を通じて、デザイン学の視点から既存の学術分野を横断する境界領域において真理を探究でき、新しい研究分野において研究チームを組織してリードできる能力の涵養を目指す。そのために、国際連携のパートナーとなっている外国著名研究機関に対して、各自がインターンシップ先を探し、共同研究の提案、計画、滞在中の宿舎等についての協議を行いながら、受け入れ先研究機関を決定する。事前に研究計画書を提出し、関係教員の事前審査を受けた上でインターンシップを実施し、インターンシップ終了後にはレポートを提出し、報告会で発表することを必須とする。各自の研究成果のみならず、派遣先研究機関への貢献内容についても評価に含める。なお、海外連携大学において実施される短期集中型のスクールへの参加も対象とする。</p> <p>本科目では、(1) 複数の異分野統合によるデザイン学に係る研究テーマの提案であること、(2) 海外研究機関との共同研究が計画に盛り込まれていること、の基準に基づいて、派遣先海外研究者を含む内外の審査委員のピアレビューで派遣決定を行う。派遣の決まった課題については、派遣前の研究計画審査 (アセスメント)、派遣中の進捗報告 (モニタリング)、そして派遣後の成果報告・評価 (エバルエーション)、の3段階の評価を行う。</p>					
【到達目標】					
<p>本科目は、(1) 複数の異分野統合によるデザイン学に係る研究テーマの提案であること、(2) 海外研究機関との共同研究が計画に盛り込まれていること、を基準にして派遣先での共同研究を実施するためのインターンシップである。海外研究者との共同研究を通して、外国の異文化ならびに研究領域の異分野を背景とする中での相互情報伝達のための対話力、交渉力を涵養する。さらに、自国文化ならびに自身の専門分野に根ざした確たる学識を有した上で、異文化・異分野を理解できる協調性と、個別領域の「知の相互関係」を捉えることのできる異分野横断的なビジョンを涵養する。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>イントロダクション、1回          授業の目的・到達目標について理解しインターンシップの内容について検討、履修者ごとに実施計画を確定する。また、知財の扱いや危機管理教育についても説明する。</p> <p>実践、13回          実施計画に基づき派遣申請されたインターンシップを随時実施する。</p> <p>発表、1回          履修生はそれぞれのインターンシップについての報告を提出しそれらの研究成果を発表しフィードバックを行う。</p>					
【履修要件】					
<p>インターンシップであるため、日程・開催場所等にあわせられる履修者に限る。</p>					
リサーチインターンシップL (デザイン学) (2)へ続く					

リサーチインターンシップL(デザイン学) (2)

**[成績評価の方法・観点]**

共同研究計画の内容 5割

派遣中の進捗報告 2割

共同研究の成果と派遣先研究機関への貢献 3割(教員もしくは派遣先受入教員の評価による)

**[教科書]**

インターンシップで用いる資料は、適宜配布する。

**[参考書等]**

(参考書)

授業時に適宜指示する。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

インターンシップの実施計画の内容に応じて、必要な予習・復習の内容を随時指示する。

**(その他(オフィスアワー等))**

本科目でのインターンシップの実施に関わる情報については、随時、LMS上のコースサイトにて連絡する。履修希望者あるいは履修生はよく見てください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング	G-ENG01 7X481 SJ18				
授業科目名 <英訳>	デザイン学特別演習I Design Science Exercise, Adv. 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 小森 雅晴		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
デザイン学の諸分野に関する学生の研究テーマを中心に、重要な既往研究あるいは周辺関連領域まで含めた範囲の最新の研究についての討論を通じ、研究成果ならびに多様な研究方法、評価方法を習熟させる。従来の研究方法を理解させるだけでなく、従来の研究方法にとらわれない自由な発想を喚起する指導を行う。他の学生との討論を通じて問題発見、解決能力を養成する指導を行う。M1の前後期あわせて研究室ゼミを行う。					
<b>【到達目標】</b>					
関連する分野において、これまでの問題と、それがどのように解決されていたかを理解できること。また、自ら問題を発見し、それを解決するにはどのような困難があるのかを理解できること。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
デザイン学に関する研究・プレゼンテーション・討議、30回、研究テーマとフレームの設定、調査・実験等の実施、データ分析・考察、研究成果のとりまとめ、内外の研究会や学会での発表、ディスカッション等を通年でとりくむ。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
ゼミでの発表や討論を通じ、学生の研究方法・評価方法の習熟度その他、情報収集能力、問題発見能力や課題解決能力を総合的に判断する。また、発表会において、3名の審査員により合否評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
演習中に指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 演習中に指示する。					
（関連URL） (演習中に指示する。)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
演習中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等））					
演習中に指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG01 7X482 SJ18				
授業科目名 <英訳>	デザイン学特別演習II Design Science Exercise, Adv. 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 小森 雅晴		
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	演習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
デザイン学の諸分野において、自らの研究テーマに関する目標設定と、目標に到達するための方法論について研究指導を行う。また、学生の研究成果を、学会などの外部へ発表するための基本的な論文作成技術の指導を行う。さらに、自らの研究テーマの当該分野における位置付けや、得られた成果の意義、今後の発展性について十分な議論を行い、独自に研究を遂行し、それを外部に向けて発信し得る能力を養成する指導を行う。M2の前後期で研究室ゼミを行う。					
<b>【到達目標】</b>					
学生の研究テーマに関連する分野において、自ら発見した問題について、その問題をどのように、どこまで解決するのかの目標を自ら設定できること。また、その問題を適切にプレゼンテーションし、討論を通じて問題解決の効率化を図ることのできる技術を身につけること。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
デザイン学に関する研究・プレゼンテーション・討議、30回、研究テーマとフレームの設定、調査・実験等の実施、データ分析・考察、研究成果のとりまとめ、内外の研究会や学会での発表、ディスカッション等を通年でとりくむ。					
<b>【履修要件】</b>					
原則としてデザイン学特別演習 を履修していること。					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
ゼミや学会での発表や討論を通じ、独自に研究を遂行し得る研究管理能力やプレゼンテーション能力などを総合的に判断する。また、発表会において、3名の審査員により合否評価を行う。					
<b>【教科書】</b>					
演習中に指示する。					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書） 演習中に指示する。					
（関連URL） (演習中に指示する。)					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
演習中に指示する。					
（その他（オフィスアワー等）） 演習中に指示する。					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG01 8X483 PJ18			
授業科目名 <英訳>	オープンイノベーション実習 1 Open Innovation Practice 1	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>社会の実問題を発見し解決するデザイン活動のために、関係する専門家あるいはステークホルダーに依頼し、オープンイノベーションのためのチームを構成し、ワークショップを連続的に実施することで目標を達成する。履修者の役割は、専門家として問題解決や問題発見に参加することではなく、あくまでも、上記のオープンイノベーションのためのチームを構成しマネジメントすることである。これによって、履修者のコミュニケーション能力、マネジメント能力を鍛えるとともに、実践を通じてデザイン活動を成功に導くためのデザイン理論やデザイン手法を身に付けさせる。</p> <p>本科目では以下を目的とする。(1) 与えられた実世界の状況を観察し、分析することで、状況の構造を理解し、根本原因となっている解くべき問題を発見できる専門家、ステークホルダーを同定し、オープンイノベーションのためのチームを構成できること、(2) 問題を発見し解決するにあたって必要なデザイン理論、デザイン手法を、プロジェクトのマネジメントの中で実践し、オープンイノベーションのためのチームによる、問題の定義と解決を支援できること。</p>					
<b>【到達目標】</b>					
オープンイノベーション実習を通して、デザインの実践をマネジメントし、デザイン理論とデザイン手法を習得することを到達目標とする。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>イントロダクション、1回 本演習の概要と、プロジェクトの進め方について説明する。また、知財の扱いについても説明する。</p> <p>実践、13回 プロジェクト毎にオープンイノベーション実習を進める。プロジェクトによって、毎週実施、離散的な実施、集中的な実施などの実施形態があるので、それに従うこと。</p> <p>発表会、1回 プロジェクト毎に成果を発表する。</p>					
<b>【履修要件】</b>					
<p>問題発見型/解決型実習(FBL/PBL)を経験していること。 デザイン学共通科目「デザイン方法論」の単位を取得していることが望ましい。</p>					
----- オープンイノベーション実習1(2)へ続く -----					

## オープンイノベーション実習1(2)

### [成績評価の方法・観点]

問題発見や解決プロセスのマネジメント手法の修得状況 5割(レポートや試問による)  
マネジメントの質 2割(レポートや試問による)  
オープンイノベーションチームへの貢献 3割(教員の観察による)

### [教科書]

実習で用いる資料は、適宜配布する。

### [参考書等]

(参考書)  
実習で用いる資料は、適宜配布する。

(関連URL)

(授業時に指示する。)

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業時に指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

本科目の履修・実習計画の相談に関わる情報については、随時、LMS上のコースサイトにて連絡する。履修希望者あるいは履修生はよく見てください。実施する実習のそれぞれの直接担当教員の連絡先メールアドレスは、別途通知する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 8X484 PJ18			
授業科目名 <英訳>	オープンイノベーション実習 2 Open Innovation Practice 2	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	実習（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>社会の実問題を発見し解決するデザイン活動のために、関係する専門家あるいはステークホルダーに依頼し、オープンイノベーションのためのチームを構成し、ワークショップを連続的に実施することで目標を達成する。履修者の役割は、専門家として問題解決や問題発見に参加することではなく、あくまでも、上記のオープンイノベーションのためのチームを構成しマネジメントすることである。これによって、履修者のコミュニケーション能力、マネジメント能力を鍛えるとともに、実践を通じてデザイン活動を成功に導くためのデザイン理論やデザイン手法を身に付けさせる。</p> <p>本科目では以下を目的とする。(1) 与えられた実世界の状況を観察し、分析することで、状況の構造を理解し、根本原因となっている解くべき問題を発見できる専門家、ステークホルダーを同定し、オープンイノベーションのためのチームを構成できること、(2) 問題を発見し解決するにあたって必要なデザイン理論、デザイン手法を、プロジェクトのマネジメントの中で実践し、オープンイノベーションのためのチームによる、問題の定義と解決を支援できること。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
オープンイノベーション実習を通して、デザインの実践をマネジメントし、デザイン理論とデザイン手法を習得することを到達目標とする。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>イントロダクション、1回 本演習の概要と、プロジェクトの進め方について説明する。また、知財の扱いについても説明する。</p> <p>実践、13回 プロジェクト毎にオープンイノベーション実習を進める。プロジェクトによって、毎週実施、離散的な実施、集中的な実施などの実施形態があるので、それに従うこと。</p> <p>発表会、1回 プロジェクト毎に成果を発表する。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<p>問題発見型/解決型実習(FBL/PBL)を経験していること。 デザイン学共通科目「デザイン方法論」の単位を取得していることが望ましい。</p>					
----- オープンイノベーション実習2(2)へ続く -----					

## オープンイノベーション実習2(2)

### [成績評価の方法・観点]

問題発見や解決プロセスのマネジメント手法の修得状況 5割(レポートや試問による)  
マネジメントの質 2割(レポートや試問による)  
オープンイノベーションチームへの貢献 3割(教員の観察による)

### [教科書]

実習で用いる資料は、適宜配布する。

### [参考書等]

(参考書)  
実習で用いる資料は、適宜配布する。

(関連URL)

(授業時に指示する)

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業時に指示する。

### (その他(オフィスアワー等))

本科目の履修・実習計画の相談に関わる情報については、随時、LMS上のコースサイトにて連絡する。履修希望者あるいは履修生はよく見てください。実施する実習のそれぞれの直接担当教員の連絡先メールアドレスは、別途通知する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG56 56122 SE46 G-ENG56 56122 SE47			
授業科目名 <英訳>	デザイン学コミュニケーションストラテジー Communication Strategies for Design Research	担当者所属・ 職名・氏名	教育学研究科 教授 Emmanuel MANALO		
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
<p>The purpose of this course is to develop senior and graduate students' ability to effectively communicate their research in English to international audiences. It will cover essential skills in both written and spoken communication, including both formal and less formal contexts for the latter. As the specific focus of this course is on the development of language skills for use in educational and psychological research environments, it is suitable for both native and non-native English speakers.</p>					
<b>【到達目標】</b>					
<p>The goal of this course is to facilitate the development of students' English communication skills that are applicable to many essential activities that researchers engage in. The expectation in this course is that students will demonstrate development of these skills at a high level commensurate with their educational background and experience.</p>					
<b>【授業計画と内容】</b>					
<p>This is an intensive course that will be held over three Saturdays (9:00 to 17:00 on each day). The following is a guide to what will be covered on each of the three days of the course. Some modifications or adjustments to this structure may be made as required.</p> <p>Day 1 (April 18, 2026): Introduction to the course; the structure of research papers in education; quoting and paraphrasing others' work.</p> <p>Day 2 (May 9, 2026): Critical thinking, reading, and writing; considerations in publishing research; paper (oral) and poster presentation skills.</p> <p>Day 3 (May 23, 2026): Student research presentations and feedback; self-introduction and initiation of conversation with other researchers; skills for maintaining conversations with other researchers.</p> <p>Course conduct: Students taking this course will be expected to fully participate in discussions, exercises, and various writing and speaking tasks assigned by the instructor. They will be expected to prepare ahead of each class by reading any materials assigned by the instructor, and/or completing any other assigned tasks. Class sessions will vary in terms of conduct: most will include some lectures provided by the instructor, who will also facilitate workshops and discussions on the topics covered in the course.</p>					
<b>【履修要件】</b>					
<p>Students taking this course are expected to have completed their own research project and/or to be currently working on a research project (even if it is just a small project).</p>					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
<b>【評価方法】</b>					
<p>Writing tasks/assessments = 50%: Students will write a research abstract (10%) and a literature review</p>					
----- デザイン学コミュニケーションストラテジー(2)へ続く -----					

## デザイン学コミュニケーションストラテジー(2)

pertinent to their own research work (word limit = 1,000 words; 40%). For the literature review, they will need to demonstrate the necessary skills in quoting and paraphrasing, as well as correct and accurate source acknowledgement and referencing (using the APA format). In the review, reference will need to be made to at least 5 research articles pertinent to their research topic. Speaking tasks/assessments = 50%: Students will make a presentation to report on their own research work (30%); additionally, contributions to class discussions and demonstration of ability to correctly apply skills learnt in the course would count toward the final grade (20%).

### 【評価方針】

到達目標について、教育学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### [教科書]

使用しない There is no textbook for this course. The instructor will assign articles for students to read in preparation for each class.

### [参考書等]

(参考書)

The instructor will provide reference materials during class sessions.

(関連URL)

(授業中に指示する。)

### [授業外学修(予習・復習)等]

Prior to the first class session and between the class sessions, students will be expected to spend some time on preparation, readings, and/or assignments.

(その他(オフィスアワー等))

What to bring to the first class session:

[1] Notes you have about your own research (completed or in process), to use in class tasks/exercises and discussions. The format of the notes is up to you as the notes will be for your own use.

[2] Copy of at least 2 experimental research papers on a similar or related topic to own research (please read these papers ahead of the course so that you are familiar with their content). Students can email the instructor to make an appointment or to ask any questions about the course.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG56 53254 LJ10			
授業科目名 <英訳>	フィールド分析法 Field Analysis	担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 情報学研究科 教授 経営管理大学院 教授 経営管理大学院 教授 情報学研究科 准教授 情報学研究科 准教授 情報学研究科 准教授	神田 崇行 大手 信人 松井 啓之 山内 裕 BRSCIC, Drazen 小山 里奈 西澤 秀明	
配当学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	火2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
<p>情報分析および情報システムの分析・評価を行うための基礎となる理論と技術を学習する。このために必要な各種の統計処理手法等について体系的に学ぶ。具体的には、システム分析、データ解析法、エスノグラフィ、機械学習、テキスト分析に関する知識および具体的なデータを用いた処理手法について学ぶ。本講義は、日本語で行うが英語によるサポートも行う。</p>					
<b>[到達目標]</b>					
<p>基本的な情報システムの分析手法について、その理論および実際の分析手順を理解する。</p>					
<b>[授業計画と内容]</b>					
<p>機械学習(5回) 機械学習の基礎、分類学習、深層学習、テキスト分析、トピック分析について学ぶ。</p> <p>統計解析(5回) 統計解析の基礎理論、推定と検定、統計モデル、線形モデル、データ解析環境Rについて学ぶ。</p> <p>システム分析・エスノグラフィ(5回) システム分析、システムシンキング、エスノグラフィ、サービス、文化等について学ぶ。</p> <p>ただし当該年度の授業回数や講義の進捗などに応じて一部内容の変更や順序の変更がありうる。</p>					
<b>[履修要件]</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・統計学の基礎知識があると望ましい。</li> <li>・各自、ノートPCを持参すること。ノートPCを準備できない場合には、事前に教員にコンタクトをとること。</li> </ul>					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
<p>試達成目標に対する達成度を、レポートによって評価する。 詳細は授業時に説明する。</p>					
<b>[教科書]</b>					
<p>授業中に指示する。 各担当教員が、LMSに資料を載せる、等により資料を配布する。</p>					
----- フィールド分析法(2)へ続く -----					

## フィールド分析法(2)

---

### [参考書等]

(参考書)

『統計処理に関する書籍等』

(関連URL)

(必要に応じて適宜講義中に指示する。)

### [授業外学修(予習・復習)等]

本科目の達成目標に到達するには、講義での学習のほかに予習・復習が必要である。

(その他(オフィスアワー等))

個別の質問・指導を希望する場合は担当教員に事前にメールにて日時調整を行うこと。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG76 63165 LE12			
授業科目名 <英訳>	パターン認識特論 Pattern Recognition, Adv.		担当者所属・ 職名・氏名	情報学研究科 教授 情報学研究科 教授	河原 達也 西野 恒
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期
曜時限	水2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語
【授業の概要・目的】					
<p>The course introduces fundamentals of pattern recognition, clustering methods with several distance measures, and feature extraction methods. It gives a review of state-of-the-art classifiers such as Gaussian Mixture Models (GMM), Hidden Markov Models (HMM) and Neural Networks (NN) and also the learning theory which includes Maximum Likelihood Estimation (MLE), Bayesian learning and Deep learning. It also focuses on modeling and recognition of sequential patterns.</p> <p>本講義では、パターン認識の基礎、距離尺度とクラスタリング、特徴抽出などについて概説する。その上で、より高度な識別器（GMM、HMM、DNNなど）と学習規範（最尤推定、ベイズ学習、深層学習など）について紹介する。時系列パターンのモデル化・認識についてもとりあげる。</p>					
【到達目標】					
<p>To learn the basic methodology and a variety of techniques of pattern recognition and apply them to the own research topics.</p> <p>パターン認識に関する基本的な方法論と様々な技術を修得するとともに、自らの研究課題等に対して応用できる能力を身につける。</p>					
【授業計画と内容】					
<p>1. Fundamentals (3 weeks; Nishino) Introduction, Probability Theory Decision Theory, Linear Regression Linear Classification</p> <p>2. Statistical Feature Extraction (3 weeks; Nobuhara) PCA, Fisher LDA, Basics of Matrix Application of PCA &amp; Fisher LDA, Subspace, Factor Analysis (FA) ICA, probabilistic PCA, probabilistic FA</p> <p>3. Modeling and Recognition of Sequential Patterns (3 weeks; Nobuhara &amp; Kawahara) Kalman filter, Particle filter DP matching, HMM</p> <p>5. Maximum Likelihood Estimation and Bayesian Learning (3 weeks; Yoshii) GMM, maximum likelihood estimation, EM algorithm Bayesian estimation, variational Bayes, Gibbs sampling Bayesian nonparametrics, Dirichlet, gamma, and beta processes</p> <p>6. Discriminative Model and Deep Learning (3 weeks; Kawahara) Discriminative learning, Logistic Regression, CRF, SVM, boosting</p>					
----- パターン認識特論(2)へ続く -----					

## パターン認識特論(2)

Deep learning, deep neural network  
Deep learning, recurrent neural network

### 1．基礎（3回；西野）

導入、確率理論  
決定理論、線形回帰  
線形識別

### 2．統計的特徴抽出（3回；延原）

主成分分析、判別分析  
主成分分析、判別分析の応用、部分空間、因子分析  
独立成分分析、確率的主成分分析、確率的因子分析

### 3．時系列パターンのモデル化と認識（3回；延原・河原）

カルマンフィルタ、パーティクルフィルタ  
DPマッチング、HMM

### 4．最尤推定とベイズ学習（3回；吉井）

GMM, 最尤推定、EMアルゴリズム  
ベイズ推定、変分ベイズ、ギブスサンプリング  
ノンパラメトリックベイズ、ディレクレ/ガンマ/ベータ過程

### 6．識別モデルと深層学習（3回；河原）

識別学習、ロジスティック回帰、CRF、SVM、ブースティング  
深層学習、ディープニューラルネットワーク  
深層学習、リカレントニューラルネットワーク

## 【履修要件】

特になし。

## 【成績評価の方法・観点】

Grading will be determined by submitted reports; the questions will be given by individual lecturers during the course.

講義中に提示するレポート課題により行う。

## 【教科書】

Lecture materials will be provided via LMS CMS.

講義資料はLMS CMSで配布する。

## 【参考書等】

（参考書）

C. M. Bishop 『Pattern Recognition and Machine Learning』（Springer）

パターン認識特論(3)へ続く

### パターン認識特論(3)

Goodfellow, Bengio, and Courville. 『Deep Learning』 ( MIT Press )  
Duda, Hart, Stork 『Pattern Classification』 ( John Wiley & Sons )  
Hastie, Tibshirani, Friedman 『The Elements of Statistical Learning』 ( Springer )

#### [授業外学修 ( 予習・復習 ) 等]

Lecture materials will be provided via LMS CMS.

講義資料はLMS CMSで配布する。

#### ( その他 ( オフィスアワー等 ) )

シラバスについては、KULASISの情報学研究科科目「パターン認識特論」も参照すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG76 63126 LE12					
授業科目名 <英訳>	言語情報処理特論 Language Information Processing, Adv.			担当者所属・ 職名・氏名	学術情報メディアセンター 教授 森 信介		
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期		
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	英語		
<b>【授業の概要・目的】</b>							
This lecture explores a range of topics within natural language processing, including text analysis (morphological analysis, parsing, etc.) and its practical applications (machine translation, dialogue systems, etc.). Special attention is given to the increasing importance of neural networks in this field.							
<b>【到達目標】</b>							
Students who got a credit of this class will acquire broad knowledge about language information processing and also understand basic algorithms for processing natural language texts.							
<b>【授業計画と内容】</b>							
<p>Overview of Natural Language Processing (1 week, Kurohashi)</p> <p>Formal Language Theory (1 week, Kurohashi)</p> <p>Neural Networks for NLP (2 weeks, Murawaki)</p> <p>Statistical Language Models and Statistical Input Method (2 weeks, Mori)</p> <p>POS Tagging, Morphological Analysis, and Sequence Labeling (2 weeks, Mori)</p> <p>Parsing (1 week, Murawaki)</p> <p>Large Language Models (1 week, Murawaki)</p> <p>Applications: Information Retrieval, Question Answering, Multilingual NLP, Dialogue Systems, and Agents (3-4 weeks, Murawaki)</p> <p>Language Evolution (1 week, Murawaki)</p>							
<b>【履修要件】</b>							
特になし							
<b>【成績評価の方法・観点】</b>							
Grading is based on assignments/reports. Evaluation criteria are that students have to understand basic algorithms of language information processing and submit sufficient reports for the assignments.							
<b>【教科書】</b>							
授業中に指示する							
<b>【参考書等】</b>							
<p>（参考書）</p> <p>Christopher D. Manning and Hinrich Schütze 『Foundations of Statistical Natural Language Processing』 (MIT Press, 1998)</p> <p>Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze 『Introduction to Information Retrieval』</p>							
言語情報処理特論(2)へ続く							

## 言語情報処理特論(2)

(Cambridge University Press, 2008 )

Daniel Jurafsky and James H. Martin 『Speech and Language Processing』 (Pearson International Edition, 2009)

( 関連URL )

(講義中に適宜指示する。)

### [授業外学修 ( 予習・復習 ) 等]

Documents used in the course will be available on LMS or the lecturers' web pages. Students are expected to prepare and review classes using these materials.

( その他 ( オフィスアワー等 ) )

The order of lectures is subject to change.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG57 5X604 LJ60			
授業科目名 <英訳>	材料化学基礎 Basic Material Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科 教授 近藤 輝幸 工学研究科 准教授 木村 祐		
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期
曜時限	金2	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】					
有機化学の基礎を概説し，生理活性物質や生体材料の合成，構造，および代謝に関わる重要な化学反応，分析方法について講義・演習する．さらに、医工学領域における材料化学の重要性を解説する．					
【到達目標】					
生体に関連が深く，工学・医学・薬学の広い分野で利用されている材料化学について基礎から理解することにより，最終的には最先端の総合医療工学分野のリーダーとして活躍できる人材を育てる					
【授業計画と内容】					
<p>化学の基礎（2回 近藤） 結合と相互作用，異性体，芳香族性，求電子・求核置換反応，酸化・還元反応，官能基の化学，および化合物の分光分析（NMR、IR、UV、MS）やX線構造解析などの化学の基礎について復習する．</p> <p>有機合成（3回 近藤） 生理活性物質などの合成に必要な反応（保護・脱保護，誘導体合成，触媒反応，表面改質（親水・疎水化）など）について概説する．サルファ剤などの比較的単純な構造をもつ化合物から抗HIV剤であるインジナビルなどの複雑な化合物の合成法，およびテルペン類やステロイドに含まれる環構造の構築法について解説する．</p> <p>生体高分子（2回 木村） タンパク質，核酸，糖質，脂質，サイトカイン，ホルモンなどの生体高分子の構造と特性，およびタンパク質の生合成と化学合成について解説する．</p> <p>材料各論（3回 木村） 物理的特性（剛性、弾性、透過性、膜分離性など），および化学的特性（抗血栓性，生体適合性など）に応じて使い分けられる生体材料について，特徴と用途を解説する．</p> <p>マウス光音響イメージング実習（3回 木村） 新しい方法論である光音響イメージングを行うための造影剤に関する知識と，実際の画像取得原理操作について学習する．表面の化学的特性による体内動態の違いなどについても実習を通して理解を深める．</p> <p>トピックス（2回 木村） タンパク質のNMR，診断薬やイメージングなど，最近の材料化学に関するトピックスを紹介する．</p>					
----- 材料化学基礎(2)へ続く -----					

## 材料化学基礎(2)

### [履修要件]

学部レベルの有機化学の知識が必要である。工学部で提供している基礎有機化学A，基礎有機化学B，有機化学 ～ の講義内容。

### [成績評価の方法・観点]

講義中の小テストおよび発表会での成績を総合的に評価する。

### [教科書]

適宜，プリントを配布する。

### [参考書等]

(参考書)

野依良治他編 『大学院講義有機化学 有機合成化学・生物有機化学』(東京化学同人)

池田正澄他訳 『第9版ソロモンの新有機化学(上、下)』(廣川書店)

石原一彦他編 『バイオマテリアルの基礎』(日本医学館)

筏義人著 『生体材料学』(産業図書)

### [授業外学修(予習・復習)等]

必要に応じて指示する

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG57 6X671 EB77			
授業科目名 <英訳>	総合医療工学分野特別実験および演習第一 Experiments and Exercises on Integrated Medical Engineering, Adv. I	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告およびそれらに対する議論などを通し、高度な研究能力の養成をはかる					
<b>[到達目標]</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野における実験の進め方を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野の実験・演習(30回) 総合医療工学分野及びその関連分野に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う					
論文読解(15回) 総合医療工学分野及びその関連分野に関する文献を取り上げ、解説・議論する。					
研究報告(15回) 論文研究に関する研究経過や成果を報告し、議論する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
実習・演習の実績・内容により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング		G-ENG57 6X672 EB77			
授業科目名 <英訳>	総合医療工学分野特別実験および演習第二 Experiments and Exercises on Integrated Medical Engineering, Adv. II	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	4	開講年度・開講期	2026・通年集中
曜時限	集中講義	授業形態	実験（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告およびそれらに対する議論などを通し、高度な研究能力の養成をはかる					
<b>[到達目標]</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野における研究の進め方を修得する。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野の実験・演習(30回) 総合医療工学分野及びその関連分野に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う					
論文読解(15回) 総合医療工学分野及びその関連分野に関する文献を取り上げ、解説・議論する。					
研究報告(15回) 論文研究に関する研究経過や成果を報告し、議論する					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
実習・演習の実績・内容により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修（予習・復習）等]</b>					
必要に応じて指示する。					
(その他（オフィスアワー等）)					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG57 6X681 SJ77				
授業科目名 <英訳>	総合医療工学分野セミナー A(修士) Integrated Medical Engineering Seminar A	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
総合医療工学分野セミナー A(修士)を受講することにより、総合医療工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野における具体的な研究について学習。その内容の理解を深めること。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポートを提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
(参考書)					
<b>【授業外学修(予習・復習)等】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG57 6X682 SJ77				
授業科目名 <英訳>	総合医療工学分野セミナー B(修士) Integrated Medical Engineering Seminar B	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	修士	単位数	1	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義(対面授業科目)	使用言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>					
総合医療工学分野セミナーB(修士)を受講することにより、総合医療工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>[到達目標]</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野における具体的な研究について学習。その内容の理解を深めること。					
<b>[授業計画と内容]</b>					
年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>[履修要件]</b>					
特になし					
<b>[成績評価の方法・観点]</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>[教科書]</b>					
使用しない					
<b>[参考書等]</b>					
(参考書)					
<b>[授業外学修(予習・復習)等]</b>					
必要に応じて指示する					
<b>(その他(オフィスアワー等))</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG77 6X683 SJ77				
授業科目名 <英訳>	総合医療工学分野特別セミナーA Special Seminar A on Integrated Medical Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
総合医療工学分野特別セミナーAを受講することにより、総合医療工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野における最先端研究を学習。その内容の理解を深め、今後の研究方向について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG77 6X684 SJ77				
授業科目名 <英訳>	総合医療工学分野特別セミナーB Special Seminar B on Integrated Medical Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
総合医療工学分野特別セミナーBを受講することにより、総合医療工学分野における研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、外国人講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野における最先端研究を学習。その内容の理解を深め、今後の研究方向について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG77 6X685 SJ77				
授業科目名 <英訳>	総合医療工学分野特別セミナーC Special Seminar C on Integrated Medical Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・前期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
総合医療工学分野特別セミナーCを受講することにより、総合医療工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
総合医療工学分野及びその関連分野における最先端研究を学習。その内容の理解を深め、今後の研究方向について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
年度初めに、講義担当教員より、講義計画について通知。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する。					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					

科目ナンバリング	G-ENG77 6X686 SJ77				
授業科目名 <英訳>	総合医療工学分野特別セミナーD Special Seminar D on Integrated Medical Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	関係教員	
配当学年	博士	単位数	2	開講年度・開講期	2026・後期集中
曜時限	集中講義	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
<b>【授業の概要・目的】</b>					
総合医療工学分野特別セミナーDを受講することにより、総合医療工学分野に関する研究テーマについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、学外講師による特別講演を受講、文献購読や演習なども取り入れる。					
<b>【到達目標】</b>					
総合医療学分野及びその関連分野における最先端研究を学習。その内容の理解を深め、今後の研究方向について考える態度を修得する。					
<b>【授業計画と内容】</b>					
年度初めに、担当教員より詳しい講義計画について通知する。					
<b>【履修要件】</b>					
特になし					
<b>【成績評価の方法・観点】</b>					
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。					
<b>【教科書】</b>					
使用しない					
<b>【参考書等】</b>					
（参考書）					
<b>【授業外学修（予習・復習）等】</b>					
必要に応じて指示する					
<b>（その他（オフィスアワー等））</b>					
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。					