

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
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
i045	実践的科学英語演習 I	Exercise in Practical Scientific English I
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)
i057	安全衛生工学(4回コース)	Safety and Health Engineering (4 times course)
i058	安全衛生工学(11回コース)	Safety and Health Engineering (11 times course)
i059	エンジニアリングプロジェクトマネジメント演習	Exercise on Project Management in Engineering
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)
<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
F019	河川マネジメント工学	River Management
F025	地盤力学	Geomechanics
F053	応用数理解析	Applied Mathematics in Civil & Earth Resources Engineering
F065	水域社会基盤学	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
F071	応用弾性学	Applied Elasticity for Rock Mechanics
F073	物理探査の基礎数理	Fundamental Theories in Geophysical Exploration
F075	水理乱流力学	Hydrodynamics and Turbulence Mechanics
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
F215	交通情報工学	Intelligent 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
F245	開水路の水理学	Open Channel Hydraulics
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
F380	強靱な国づくりのためのエンジニアリングセミナー	Engineering Seminar for Disaster Resilience in ASEAN countries
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
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

科目コード /Code	科目名(和文) / Course Title	
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.
F468	環境微量分析演習	Environmental Organic Micropollutants Analysis Lab.
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
<b>建築学専攻 / Architecture and Architectural Engineering</b>		
A856	居住空間計画学	Dwelling Planning
B013	建築設計特論	Theory of Architectural Design, Adv.
B014	建築環境計画論 I	Theory of Architectural and Environmental Planning I
B016	建築論特論	Theory of Architecture, Adv.
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
B032	応用固体力学 I	Applied Solid Mechanics I
B033	応用固体力学 II	Applied Solid Mechanics II
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.
B054	建築設備システム特論	Building 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
B079	建築設計演習 II	Architecture Design Studio II
B080	建築工事監理実習	Construction Supervision Practice
B088	建築学総合演習	Exercises in Architecture and Architectural Engineering
B100	静粛環境工学	Silence amenity engineering
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	都市災害管理学	Urban Disaster Management
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

科目コード /Code	科目名(和文) / Course Title	
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
X413	建築構造デザイン論	Design Theory of Architectural Structure
<b>機械理工学専攻 / Mechanical Engineering and Science</b>		
<b>マイクロエンジニアリング専攻 / Micro Engineering</b>		
<b>航空宇宙工学専攻 / Aeronautics and Astronautics</b>		
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	基盤流体力学	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
K013	先端機械システム学通論	Advanced Mechanical Engineering
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
<b>機械理工学専攻 / Mechanical Engineering and Science</b>		
B407	ロボティクス	Robotics
B622	熱物性論	Thermophysics for Thermal Engineering
B629	量子ビーム物質解析学	Analysis of Materials by Quantum Beams
B631	高エネルギー材料工学	High Energy Radiation Effects in Solid
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
Q807	デザインシステム学	Theory for Design Systems Engineering
V012	機械理工学特別演習A	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceA
V013	機械理工学特別演習B	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceB
V014	機械理工学特別演習C	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceC
V015	機械理工学特別演習D	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceD
V016	機械理工学特別演習E	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceE
V017	機械理工学特別演習F	Advanced Exercise in Mechanical Engineering and ScienceF
<b>マイクロエンジニアリング専攻 / Micro Engineering</b>		
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

科目コード /Code	科目名(和文) / Course Title	
<b>航空宇宙工学専攻 / Aeronautics and Astronautics</b>		
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
V407	最適システム設計工学セミナー	Seminar on Optimum System Design Engineering
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
<b>原子核工学専攻 / Nuclear Engineering</b>		
C004	場の量子論	Quantum Field Theory
C013	核材料工学	Nuclear Materials
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
C017	放射線物理学	Radiation Physics and 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演習第一	Experiments and Exercises on Nuclear Engineering, Adv.I
C064	原子核工学特別実験及演習第二	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
C074	量子科学	Quantum Science
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.
R004	量子物理学特論	Quantum Physics, 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
<b>材料工学専攻 / Materials Science and Engineering</b>		
C209	非鉄製錬学特論	Non-ferrous extractive metallurgy, Adv.
C212	物質情報工学	Materials Informatics
C214	凝固・結晶成長学	Microstructure, solidification and crystal growth
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
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.
C267	セラミックス材料学	Ceramic Materials Science
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
C288	材料組織・構造評価学	Microstructure theory and structure evaluation
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.
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
<b>電気工学専攻 / Electrical Engineering</b>		
C604	応用システム理論	Applied Systems Theory
C610	電磁気学特論	Electromagnetic Theory, Adv.

科目コード /Code	科目名(和文) / Course Title
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
C625	電気回路特論 Theory of Electric Circuits, Adv.
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	制御系設計理論 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
C647	電気電磁回路論 Electrical and Electromagnetic Circuits
C718	電気工学特別研修 1 (インターン) Advanced Seminar in Electrical EngineeringI
C720	電気工学特別研修 2 (インターン) Advanced Seminar in Electrical EngineeringII
C800	半導体ナノスピントロニクス Semiconductor Nanospintronics
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
<b>電子工学専攻 / Electronic Science and Engineering</b>	
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
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)
C822	光物性工学 Optical Properties and Engineering
C825	量子論電子工学 Quantum Theory for Electronics
C828	光量子デバイス工学 Quantum Optoelectronics Devices
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
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
<b>材料化学専攻 / Material Chemistry</b>	
<b>物質エネルギー化学専攻 / Energy and Hydrocarbon Chemistry</b>	
<b>分子工学専攻 / Molecular Engineering</b>	
<b>高分子化学専攻 / Polymer Chemistry</b>	
<b>合成・生物化学専攻 / Synthetic Chemistry and Biological Chemistry</b>	
<b>化学工学専攻 / Chemical Engineering</b>	
D043	先端科学機器分析及び実習 I Instrumental Analysis,Adv.I
D046	先端科学機器分析及び実習 II Instrumental Analysis,Adv.II
D837	Supramolecular Chemistry Supramolecular Chemistry
H041	有機金属化学 1 Organotransition Metal Chemistry 1
H818	先端有機化学 Advanced Organic Chemistry
<b>材料化学専攻 / Material Chemistry</b>	
D037	材料化学特別実験及演習 Laboratory and Exercise in Material Chemistry
H001	無機材料化学 Chemistry of Inorganic Materials
H004	有機材料化学 Chemistry of Organic Materials
H007	高分子材料化学 Chemistry of Polymer Materials
H010	機能材料化学 Chemistry of Functional Materials
H015	応用固体化学 Industrial Solid-State Chemistry
H019	有機材料合成化学 Synthesis of Organic Materials
H025	材料解析化学 Analysis and Characterization of Materials
H029	高分子機能物性 Polymer Physics and Function
P055	材料化学特論第一 Material Chemistry Adv. I
P056	材料化学特論第二 Material Chemistry Adv. II
P110	材料化学総論 General Material Chemistry
P111	化学産業特論 Chemical Industry, Advanced
S001	機能材料設計学 Design of Functional Materials
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
<b>物質エネルギー化学専攻 / Energy and Hydrocarbon Chemistry</b>	
D230	物質エネルギー化学特論第三 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv. III
D231	物質エネルギー化学特論第四 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv. IV
D234	物質エネルギー化学特別実験及演習 Experiments & Exercises in Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv.
D235	物質エネルギー化学特論第七 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv.VII
D236	物質エネルギー化学特論第八 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv.VIII
H201	エネルギー変換反応論 Energy Conversion Reactions
H208	物質エネルギー化学特別セミナーA Seminar on Energy & Hydrocarbon Chemistry (A)

科目コード /Code	科目名(和文) / Course Title	
H209	先端医工学	Advanced Biomedical Engineering
H210	有機錯体化学	Chemistry of Organometallic Complexes
H217	資源変換化学	Chemical Conversion of Carbon Resources
H219	構造有機化学	Structural Organic Chemistry
H222	物質変換化学	Chemical Transformations
H226	錯体触媒設計学	Chemistry of Well-Defined Catalysts
H232	物質エネルギー化学特論第五	Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv.V
H238	放射化学特論	Radiochemistry, Adv.
H240	有機典型元素化学	Organic Main-Group Element Chemistry
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
<b>分子工学専攻 / Molecular Engineering</b>		
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
D440	分子工学特論第二A	Molecular Engineering, Adv. IIA
D447	分子工学特論第二B	Molecular Engineering, Adv. IIB
H401	統計熱力学	Statistical Thermodynamics
H406	量子化学 II	Quantum Chemistry II
H416	分子触媒学	Catalysis Science at Molecular Level
H417	分子光化学	Molecular Photochemistry
H423	物性物理化学	Condensed Matter Physical Chemistry
H436	分子工学特論第三	Molecular Engineering, Adv. III
P416	分子触媒学続論	Catalysis Science at Molecular Level 2
P417	分子光化学続論	Molecular Photochemistry 2
P439	分子工学特論第六	Molecular Engineering, Adv. VI
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
<b>高分子化学専攻 / Polymer Chemistry</b>		
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
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 Supramolecular Structure
H622	高分子基礎物理化学	Fundamental Physical Chemistry of Polymers
H628	高分子材料設計	Design of Polymer Materials
H636	医薬用高分子設計学	Polymer Design for Biomedical
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
H650	高分子機能化学特論	Polymer Functional Chemistry, Adv.
H651	高分子生成論特論	Design of Polymerization Reactions, Adv.
H652	反応性高分子特論	Reactive Polymers, Adv.
H653	生体機能高分子特論	Biomacromolecular Science, Adv.
H654	高分子機能学特論	Polymer Structure and Function, Adv.
H655	高分子溶液学特論	Polymer Solution Science, Adv.
H656	高分子基礎物理化学特論	Physical Chemistry of Polymers, Adv.
H658	高分子集合体構造特論	Polymer Supramolecular Structure, Adv.
H659	高分子材料設計特論	Design of Polymer Materials, Adv.
H660	高分子制御合成特論	Polymer Controlled Synthesis, Adv.
H661	医薬用高分子設計学特論	Polymer Design for Biomedical and Pharmaceutical Applications, Adv.
H662	先端機能高分子	Developments in Polymer Assembly and Functionality
H663	生命医科学	Life and Medical Sciences
H664	先端機能高分子特論	Developments in Polymer Assembly and Functionality, Adv.
H665	生命医科学特論	Life and Medical Sciences, Adv.
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
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
<b>合成・生物化学専攻 / Synthetic Chemistry and Biological Chemistry</b>		
D828	合成・生物化学特別実験及演習	Special Experiments and Exercises Synthetic Chemistry and Biological Chemistry
D840	合成・生物化学特論B	Synthetic Chemistry and Biological Chemistry, Adv,B
D842	合成・生物化学特論D	Synthetic Chemistry and Biological Chemistry, Adv,D
D844	合成・生物化学特論F	Synthetic Chemistry and Biological Chemistry, Adv,F
H805	機能性錯体化学	Functional Coordination Chemistry
H806	有機機能化学	Organic Functional Chemistry
H812	分子生物化学	Molecular Biology
H813	生物有機化学	Bioorganic Chemistry
H834	精密合成化学	Fine Synthetic Chemistry
H836	先端生物化学	Advanced Biological Chemistry
P836	先端生物化学続論	Advanced Biological Chemistry 2 Continued
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
<b>化学工学専攻 / Chemical Engineering</b>		
E033	化学工学特論第三	Special Topics in Chemical Engineering III
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 Engineering I

科目コード /Code	科目名(和文) / Course Title	
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
H003	Advanced Topics in Transport Phenomena	Advanced Topics in Transport Phenomena(English lecture)
H005	分離操作特論	Separation Process Engineering, Adv.
H008	反応工学特論	Chemical Reaction Engineering
H011	プロセスシステム論	Advanced Process Systems Engineering
H017	微粒子工学特論	Fine Particle Technology, Adv.
H020	界面制御工学	Surface Control Engineering
H021	化学材料プロセス工学	Engineering for Chemical Materials Processing
H023	環境システム工学	Environmental System Engineering
H035	化学工学特論第四	Special Topics in Chemical Engineering IV
P043	化学工学セミナー1	Chemical Engineering Seminar I
P044	化学工学セミナー2	Chemical Engineering Seminar II
P045	化学工学セミナー3	Chemical Engineering Seminar III
P046	化学工学セミナー4	Chemical Engineering Seminar IV
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
T007	化学工学特別セミナー4	Special Seminar in Chemical Engineering 4
T008	化学工学特別セミナー5	Special Seminar in Chemical Engineering 5
<b>融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program</b> <b>- 応用力学分野 / Laboratory of Applied Mechanics</b>		
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
<b>融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program</b> <b>- 物質機能・変換科学分野 / Laboratory of Materials Engineering and Chemistry</b>		
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
P470	JGP計算実習(CFD)	Japan Gateway Project Computation Exercise(CFD)
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
<b>融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program</b> <b>- 生命・医工融合分野 / Laboratory of Engineering for Life Science and Medicine</b>		
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

科目コード /Code	科目名(和文) / Course Title	
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
<b>融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program</b>		
<b>- 融合光・電子科学創成分野 / Laboratory of Interdisciplinary Photonics and Electronics</b>		
X001	融合光・電子科学の展望	Prospects 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・電子科学通論	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
<b>融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program</b>		
<b>- 人間安全保障工学分野 / Laboratory of Human Security Engineering</b>		
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	アドバンスド・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
<b>融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program</b>		
<b>- デザイン学分野 / Laboratory of Design Science</b>		
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
X436	計算論的学習理論	Computational Learning Theory
X438	統計的学習理論	Statistical Learning Theory
X442	分散情報システム	Distributed Information Systems
X451	デザインエスノグラフィ	Design Ethnography
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
X465	認知機能デザイン論	Design of Cognitive Functions
X466	デザイン心理学特論	Advanced Studies: Cognitive Sciences
X467	脳機能デザイン演習	Seminar on Brain Function and Design Studies
X468	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)S 1	Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) S1
X469	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)S 2	Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) S2
X477	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L 1	Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) L1
X478	問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L 2	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.
<b>融合工学コース / Interdisciplinary Engineering Course Program</b>		
<b>- 総合医療工学分野 / Laboratory of Integrated Medical Engineering</b>		
X604	材料化学基礎	Basic Material Chemistry
X605	生物分子解析学	Molecular Analysis of Life
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 教授 本多 充			
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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（3か月未満のもの）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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
海外インターンシップ(1回) インターンシップの内容については、個別の募集案内に記す。											
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。											
[履修要件]											
各国際インターンシップの募集要項で指定する。 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。											
[成績評価の方法・観点]											
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。また、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。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。 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き定める。											
----- 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)

**[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]**

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 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 教授 本多 充			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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（3か月以上のもの）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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
海外インターンシップ（1回） インターンシップの内容については、個別の募集要項に記す。											
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。											
【履修要件】											
各国際インターンシップの募集要項で指定する。 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。											
【成績評価の方法・観点】											
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。また、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。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。 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き定める。											
----- 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)

**[教科書]**

無し

**[参考書等]**

(参考書)

無し

**[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))**

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-ENG95 8i041 SE20									
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	講師	小見山	陽介
								工学研究科	講師	萬	和明
								工学研究科	講師	金子	健太郎
								工学研究科	講師	高津	浩
								工学研究科	講師	平井	義和
								工学研究科	教授	本多	充
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>ガイダンス、外部講師による特別講義、演習 (6回)</p> <p>□頭発表とディスカッション I (3回)</p> <p>□頭発表とディスカッション II (3回)</p> <p>□頭発表とディスカッション III (3回)</p> <p>Guidance, special lectures by external lecturers, exercises (6 sessions)</p> <p>Oral presentation and discussion I (3 sessions)</p> <p>Oral presentation and discussion II (3 sessions)</p> <p>Oral presentation and discussion III (3 sessions)</p>											
【履修要件】											
<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>											
【成績評価の方法・観点】											
プレゼンテーション及びディスカッションの内容を総合的に評価する。											
----- 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 and discussion will be assessed comprehensively.

**【教科書】**

適宜資料を配布。

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:4757436467

(関連URL)

(ER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】**

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。受講希望者は事前に開設されるホームページから受講登録を行うこと。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受講者数制限を設ける場合がある(履修上限30名)。5日間集中で開講する。実施時期は追ってERセンターHPにてアナウンスする。

The course is open to Master's and Doctoral students. Students who wish to take this course should register in advance via the website provided. 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). The course will be held over five days. The timing of this course will be announced on the ER Centre website.

オフィスアワーの詳細については、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	2023・ 前期	曜時限	火5	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<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,  Additionally, students will submit three reports during the course on given engineering economy subjects.  Also, required are the five lab participations (ca.60 min/each) for each student. Additionally, three exercise sessions (ca.60 min/each), where use of Ms-Excel will be practiced for solving various engineering economy tasks, should be completed</p>											
【履修要件】											
特になし											
【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。											
----- 工学と経済（上級）(2)へ続く -----											

工学と経済（上級）(2)

**[教科書]**

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

**[参考書等]**

（参考書）  
特になし

（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。

（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。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。



科目ナンバリング		G-ENG90 8i045 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	教授	本多 充		
								工学研究科	講師	萬 和明		
								工学研究科	講師	金子 健太郎		
								工学研究科	講師	小見山 陽介		
								工学研究科	講師	高津 浩		
								工学研究科	講師	平井 義和		
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語	
【授業の概要・目的】												
This course is open to all master's and doctoral engineering students. It is designed to help students understand how to write a research proposal step by step. The students will write a short research proposal on a topic drawn from assigned readings from science magazines in this course.												
【到達目標】												
The primary goal of this course is to deepen an understanding of the main features of each part of a scientific paper (IMRAD). Students will develop the core competencies required for language, grammar, and style to produce a research manuscript in English throughout the course.												
【授業計画と内容】												
This course will be offered as an intensive lecture in the first semester, unlike previous years, when the class was held every Thursday. The course is scheduled to commence in June to August, but specific dates will be announced later. Although it is in the form of an intensive lecture, one should expect it to be held on the second period on Thursdays once it is open.												
During the course of the lecture, a native speaker will sometimes be invited to assist in lectures and participate in discussions.												
Planned contents of the course												
<Introduction> ~2 weeks												
* Course Overview: Introduction to writing scientific research articles												
* Researching a scientific topic and understanding the scientific register (genre, audience, purpose)												
<Preparing to Write> 1 week												
* Building a hypothesis and designing an experiment												
* Discussing and evaluating proposals for experiments												
<Synthesizing> 1 week												
* Awareness of the register of scientific research articles (Exercise: Creating ow Corpus)												
* Using citations and references for a formal writing												
<Writing Processes> ~2 weeks												
* Writing Titles, Abstract of the proposed research												
* Writing an Introduction section												
* Writing a Method section												
* Writing an Anticipated Results & Implication section												
* Writing a Budget, Time & Schedule section												
* Writing a cover letter to reviewers and how to respond to reviewers												
<Peer discussion> ~2 weeks												
----- 実践的科学英語演習 (2)へ続く -----												

## 実践的科学英語演習 (2)

\* Revising a paper based on peer feedback

### 【履修要件】

Students who intend to join this course must attend the first class.  
Maximum Enrollment: Up to 20 students for each class.

### 【成績評価の方法・観点】

Evaluation based on 30% in-class participation, 40% reports, 30% final paper  
\*More than twice unexcused absence can result in course failure.

### 【教科書】

The instructor will supply handout materials, if any.

### 【参考書等】

(参考書)

Textbook (Supplemental)

ALESS (2012). 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.  
The University of Tokyo Press.

Cargill, M., & O'Connor, P. (2013). Writing scientific research articles: Strategy and steps. John Wiley & Sons.

Cowell, R., & She, L. (2015). Mastering the Basics of Technical English 『技術英語の基礎』  
. 2nd Ed., Corona Publishing.

野口ジュディー・深山晶子・岡本真由美. (2007). 『理系英語のライティング』. アルク

### 【授業外学修（予習・復習）等】

Classes that start in-person might switch to online if necessary, depending on the circumstances.

### （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 8i046 SE20									
授業科目名 <英訳>		実践的科學英語演習 Exercise in Practical Scientific English II				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 講師 平井 義和 工学研究科 准教授 Juha Lintuluoto 工学研究科 准教授 Cedric Tassel 工学研究科 講師 林 聖勳 工学研究科 講師 LANDENBERGER, Kira Beth 工学研究科 講師 DE ZOYSA, Menaka 工学研究科 講師 BANERJEE, Amit			
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月5	授業 形態	演習	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。専門分野外の聴衆者に自分の研究内容（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な、説得力のある英語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と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>											
【到達目標】											
<p>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・ポスター発表の実践」の3つの角度から外国人講師と共に練習し、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連結する。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>本講義は下記の3部で構成される。世界に飛躍するために必要な英語での科学技術プレゼンテーションの基礎を学び、国際会議・ワークショップで発表や討議するための能力を実践を通して取得する。</p> <p>Part I (2回)  「英語プレゼンテーションの原則」  1. プレゼンの目的を明確に伝える方法について  2. 聴衆を意識したスライド構成について  3. 効果を高める質疑応答について  4. 関連教員によるプレゼンテーションデモ</p> <p>Part II (10回)  「目的に応じた発表準備」  各受講者が英語によるプレゼンテーションを実施し、外国人講師が、以下の点に重点を置いて質疑・コメント、フィードバックを行う。これにより、説得力のある効果的なプレゼンテーション手法を獲得する。  1. クリアな発表方法であるか  2. 初めて聴く内容であっても、分かりやすい論理的な流れ・内容構成になっているか  3. 有益な科学技術表現法が使われているか</p>											
----- 実践的科學英語演習 (2)へ続く -----											

## 実践的科學英語演習 (2)

4. 聴衆の注意を引く技術(自信を持った発表の姿勢、アイコンタクト、声(抑揚・スピード))が  
できているか

Part III (2回)

「英語プレゼンテーション・ポスター発表の実践」

Part I&IIでのプレゼンテーション演習(発表準備)を踏まえて、各受講者が英語による最終プレゼンテーション(口頭・ポスター)を実施。

### 【履修要件】

グループワークの効果を最大限に発揮させるため、開講最小人数の設定および受講生総数を制限する場合があります。また、原則として初回講義(ガイダンス)への出席は必須とします。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

平常点評価(40%)、英語プレゼンテーション(60%)

平常点評価には、授業中の積極的な質問および討論への貢献、授業中に課す小レポートなどの評価を含む。英語プレゼンテーション評価には、Part IIIで行う口頭・ポスターでのプレゼンテーション技術の評価に重きをおく。

#### 【評価方針】

到達目標について、工学部・工学研究科の成績評価の方針に従って評価する。

### 【教科書】

講義内容に沿った資料を必要に応じて適宜配布する。

### 【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】

プレゼンテーションの基礎に基づいて実践へ向けた準備を進めるとともに、グループワークを通じてスキルアップに努めてください。

### (その他(オフィスアワー等))

授業内容の改善のため、シラバス(授業計画と内容)に多少の変更を加えることがあります。

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-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	萬 和明		
								工学研究科	講師	平井 義和		
								工学研究科	講師	金子 健太郎		
								工学研究科	講師	小見山 陽介		
								工学研究科	講師	高津 浩		
								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	2023・ 前期	曜時限	金4	授業 形態	講義	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. 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。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。後期提供講義Exercise on Project Management in Engineeringにおいて必要となる知識を習得する。</p>												
【授業計画と内容】												
<p>1~2 times, Course guidance and Introduction of project management  3 times, Tools for project management, cost, and cash flows  1 time, Project management in the case of Japanese ODA  1 time, Negotiation skills/tactics/examples in business marketing  1 time, Project management for engineering projects  1~2 times, Environmental impact assessment  1~2 times, Team organization and administration  1~2 times, The work stages of architectural design projects in UK  1~2 times, Scheduling  1~2 times, Risk management  1 time, Feedback  The schedule is subject to change.</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)

### 【履修要件】

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。

### 【成績評価の方法・観点】

Evaluated by class contribution (or level of understanding) at each class (60%) and assignments (40%)  
講義内における討論あるいはレポート等による講義の理解度 (60%)、課題(40%)。

### 【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 工学研究科 教授		高津 浩 本多 充	
配当 学年	博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中	授業 形態	演習	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。</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; (日程の詳細は「その他」欄を参照)</p> <p>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。</p> <p>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が、希望があれば土曜日に留学生ゼミ室を利用してよい。スカイプやメールベース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。</p> <p>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 (予定) &gt;</p> <p>Aコース 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 (予定) 国内外での共同研究の成功秘話(成功の秘訣) 課題 (予定) 受講生のグループメンバーで共同研究を企画する</p> <p>Bコース 大嶋光昭 氏 (パナソニック株式会社イノベーションセンター スーパーバイザ / 京都大学特命教授) 講演内容 (予定) 発明のうちの主なもの開発秘話(成功の秘訣) 課題 (予定) 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</p>											
【履修要件】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 使用言語は日本語とする。</li> </ul>											
【成績評価の方法・観点】											
<p>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。講義は、土曜日に開催される(日程の詳細は「その他」欄を参照)。6Hコースでは、AコースもしくはBコース(各4週)</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)

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 工学研究科 教授		高津 浩 本多 充	
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
< 授業スケジュール > (日程の詳細は「その他」欄を参照)											
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が、希望があれば土曜日に留学生ゼミ室を利用してよい。スカイプやメールベース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。											
< 講師および講演内容 (予定) >											
Aコース											
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 (予定) 国内外での共同研究の成功秘話(成功の秘訣)											
課題 (予定) 受講生のグループメンバーで共同研究を企画する											
Bコース											
大嶋光昭 氏 (パナソニック株式会社イノベーションセンター スーパーバイザ / 京都大学特命教授)											
講演内容 (予定) 発明のうちの主なもの開発秘話(成功の秘訣)											
課題 (予定) 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											
【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。											
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)

**【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。講義は、土曜日に開催される（日程の詳細は「その他」欄を参照）。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	小見山 陽介
												工学研究科	講師	萬 和明
												工学研究科	講師	金子 健太郎
												工学研究科	講師	高津 浩
												工学研究科	講師	ISLAM, A K M Mahfuzul
												工学研究科	講師	中田 典秀
												工学研究科	助教	五味 良太
												工学研究科	助教	殿村 修
												工学研究科	助教	MOLINA LOPEZ, John Jairo
												工学研究科	准教授	KHAYYER ABBAS
												工学研究科	准教授	Yi Wei
												工学研究科	助教	名村 今日子
												工学研究科	講師	BANERJEE, Amit
工学研究科	教授	本多 充												
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木5	授業 形態	講義	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>														
【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>														
【授業計画と内容】														
<p>The following lectures were given in 2021 and will be updated for 2022.</p> <p>以下の講義内容は2021年度実施のものである。2022年度の内容は追って更新する。</p> <p>Topic A: Water Environment &amp; Nano Technology 水環境とナノテクノロジー  A-1 Water Pollution by Human Activities in Urban Area  A-2 CFD in Process Systems Engineering  A-3 Detection and Monitoring of Bacteria in Environmental Water</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)

A-4 Superconductors under High-Pressure  
Topic B: Light and Energy 光とエネルギー  
B-1 Photothermal heating for microfluidic control  
B-2 Design of CMOS Integrated Circuits  
B-3 Design of CMOS Integrated Circuits  
B-4 Graphene NEMS for ultrasensitive gas-sensing  
Topic C: Numerical Simulation 数値シミュレーション  
C-1 Particle Methods #8211 Developments and Applications  
C-2 Particle Methods #8211 Developments and Applications  
C-3 Machine Learning for Soft Matter  
C-4 Machine Learning for Soft Matter

See website for further information. <http://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/class/amst2022>

### [履修要件]

Each topic consists of four lectures.  
This course requests to choose one topic from provided three topics in advance.  
It is prohibited to change the topic after registration.  
We may select students who can attend the class before starting the class.  
Students who intend to join the course are required to submit the application form through the web site which will be informed in the advance.  
See website for further information. <https://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>

3つのトピックに対し、各4コマの講義を実施する。  
4回コースは、いずれか1つのトピックを選択し受講すること。  
履修登録後のトピック変更は認められない。  
講義開始より以前に履修制限を実施する可能性がある。  
ERセンターのウェブサイトで事前に通知する方法で受講を願い出ること。  
<https://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>

### [成績評価の方法・観点]

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。

### [教科書]

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

### [参考書等]

(参考書)

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)

（関連URL）

<http://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.

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））

It is prohibited to change the registered course.

It is prohibited to attend the lectures of the other topics than the students chose.

履修登録後のコース変更は認められない。

選択したトピック以外の講義への出席は認めない。

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-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	小見山 陽介
												工学研究科	講師	萬 和明
												工学研究科	講師	金子 健太郎
												工学研究科	講師	高津 浩
												工学研究科	講師	ISLAM, A K M Mahfuzul
												工学研究科	講師	中田 典秀
												工学研究科	助教	五味 良太
												工学研究科	助教	殿村 修
												工学研究科	助教	MOLINA LOPEZ, John Jairo
												工学研究科	准教授	KHAYYER ABBAS
												工学研究科	准教授	Yi Wei
												工学研究科	助教	名村 今日子
												工学研究科	講師	BANERJEE, Amit
工学研究科	教授	本多 充												
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木5	授業 形態	講義	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>														
【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>														
【授業計画と内容】														
<p>The following lectures were given in 2021 and will be updated for 2022.</p> <p>以下の講義内容は2021年度実施のものである。2022年度の内容は追って更新する。</p> <p>Topic A: Water Environment &amp; Nano Technology 水環境とナノテクノロジー  A-1 Water Pollution by Human Activities in Urban Area  A-2 CFD in Process Systems Engineering  A-3 Detection and Monitoring of Bacteria in Environmental Water</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)

A-4 Superconductors under High-Pressure  
Topic B: Light and Energy 光とエネルギー  
B-1 Photothermal heating for microfluidic control  
B-2 Design of CMOS Integrated Circuits  
B-3 Design of CMOS Integrated Circuits  
B-4 Graphene NEMS for ultrasensitive gas-sensing  
Topic C: Numerical Simulation 数値シミュレーション  
C-1 Particle Methods #8211 Developments and Applications  
C-2 Particle Methods #8211 Developments and Applications  
C-3 Machine Learning for Soft Matter  
C-4 Machine Learning for Soft Matter

See website for further information. <http://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/class/amst2022>

### 【履修要件】

Each topic consists of four lectures.  
This course requests to choose two topics from provided three topics in advance.  
It is prohibited to change the topics after registration.  
We may select students who can attend the class before starting the class.  
Students who intend to join the course are required to submit the application form through the web site which will be informed in the advance.  
See website for further information. <https://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>  
3つのトピックに対し、各4コマの講義を実施する。  
8回コースは、いずれか2つのトピックを選択し受講すること。  
履修登録後のトピック変更は認められない。  
講義開始より以前に履修制限を実施する可能性がある。  
ERセンターのウェブサイトですべて事前に通知する方法で受講を願い出ること。  
<https://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>

### 【成績評価の方法・観点】

The average score of the best two assignments for each topic is employed.  
For each topic which the students chose, they must attend minimum three lectures and submit minimum two assignments evaluated as "passed".  
成績は、各トピック上位2個のレポートの平均とする。  
選択したそれぞれのトピックについて、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。

### 【教科書】

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

現代科学技術特論（8回コース）(3)

[参考書等]

（参考書）

（関連URL）

<http://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.

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））

It is prohibited to change the registered course.

It is prohibited to attend the lectures of the other topic than the students chose.

履修登録後のコース変更は認められない。

選択したトピック以外の講義への出席は認めない。

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-ENG90 8i057 LJ20									
授業科目名 <英訳>		安全衛生工学（4回コース） Safety and Health Engineering (4 times course)				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 教授		橋本 訓 松井 康人	
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>大学での実験研究において直接関わる事の多い化学物質、電気、高エネルギー機器等を取り上げ、これらの持つ危険要因とその対策や安全な取り扱い方法について講述する。</p> <p>本教科は、全11回の講義を前4回と後7回に分けた前半部分である。前4回の受講のみで0.5単位を認める。（後7回のみ受講は認めない。）</p> <p>令和4年度の講義は、第1回を4月19日に開始し、その後、4月26日、5月10日、5月17日に行う。</p>											
【到達目標】											
実験・研究遂行上必要な安全に関する知識を身につける。											
【授業計画と内容】											
<p>安全工学概論（1回） 事故防止のための指針として、ハザードやリスク、危険源の抽出と対策など、安全工学に関する根本的考え方について講述する。</p> <p>化学物質の適正使用と管理（1回） 労働衛生とも密接に関係する、化学物質の性質と安全な取り扱いについて講述する。</p> <p>機械と電気の安全（1回） 単純な機械や身近にある電気や電気器具も何らかの危険が内在する。こうしたものに潜む危険性の抽出とそれらに対する安全対策について講述する。</p> <p>高エネルギー機器（1回） レーザーやX線装置等の高エネルギー機器の危険性と、それらの安全な使用法について取り上げる。</p>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
課題のレポートおよび各回の小テストで評価する											
【教科書】											
担当者が作成した資料を配付する。											
【参考書等】											
<p>（参考書） 日本科学会編 『安全な実験室管理のための化学安全ノート』（丸善出版，2016年）ISBN:978-</p> <p style="text-align: right;">安全衛生工学（4回コース）(2)へ続く</p>											

安全衛生工学（4回コース）(2)

4621300565

西澤邦秀・柴田理尋 『放射線と安全につきあう』（名古屋大学出版会，2017年）ISBN:978-4815808754

日本化学会 『化学実験セーフティガイド』（化学同人，2006年）ISBN:978-4759810516

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）（2022年3月10日改訂第12版発行予定）

**【授業外学修（予習・復習）等】**

自身の研究に関連する実験機器の取り扱いや実験操作等に関する詳しい情報を収集し、具体的な危険性について考察すること。

**（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 8i058 LJ20									
授業科目名 <英訳>		安全衛生工学（11回コース） Safety and Health Engineering (11 times course)				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 教授		橋本 訓 松井 康人	
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>本教科では、11回の講義を前4回と後7回に分け、前4回では安全工学的内容を、後7回では衛生工学的事項について講義する。前半では、大学での実験研究において直接関わる事の多い化学物質、電気、高エネルギー機器等を取り上げ、これらの持つ危険要因とその対策や安全な取り扱い方法について講義する。後半では、「第1種衛生管理者」の資格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、在学中に実験等をより安全に行うために役立つとともに、卒業後には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安全衛生管理を行う上でも必要な知識である。</p> <p>（前4回の受講のみで0.5単位を認める。後7回のみ受講は認めない。）</p> <p>令和4年度の講義は、第1回を4月19日に開始し、その後4月26日、5月10・17・24・31日、6月7・14・21・28日、7月5日（第11回）を行う予定である。</p>											
【到達目標】											
<p>実験・研究遂行上必要な安全および労働安全衛生に関する知識を身に着ける。「第1種衛生管理者」や「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>安全工学概論（1回） 事故防止のための指針として、ハザードやリスク、危険源の抽出と対策など、安全工学に関する根本的考え方について講述する。</p> <p>化学物質の適正使用と管理（1回） 労働衛生とも密接に関係する、化学物質の性質と安全な取り扱いについて講述する。</p> <p>機械と電気の安全（1回） 単純な機械や身近にある電気や電気器具も何らかの危険が内在する。こうしたものに潜む危険性の抽出とそれらに対する安全対策について講述する。</p> <p>高エネルギー機器（1回） レーザーやX線装置等の高エネルギー機器の危険性と、それらの安全な使用法について取り上げる。</p> <p>労働安全衛生法・管理体制と作業環境要素（1回） 労働安全衛生法について概説する。さらに法令に基づく衛生管理体制、作業環境要素について講述する。</p> <p>職業性疾病（1回） 定型業務に関わる職業性の疾病、特に化学物質の関わる疾病について概説する。</p> <p>作業環境管理（1回）</p>											
-----安全衛生工学（11回コース）(2)へ続く-----											

## 安全衛生工学（11回コース）(2)

労働による健康被害を未然に防ぐための3管理の1つである作業環境管理について講述する。作業環境測定とその評価方法、作業環境の改善方法などを取り上げる。

### 作業管理（1回）

労働衛生の3管理の1つである作業管理について講述する。安全な作業の方法や保護具の使用方法について取り上げる。

### 健康管理（1回）

労働衛生の3管理の1つである労働者の健康管理について概説する。

### 健康保持とメンタルヘルス・労働衛生教育・労働衛生管理統計（1回）

健康保持増進対策やメンタルヘルス対策について取り上げる。労働者に対する教育の重要性とその内容について概説する。また、労働衛生に関わるデータの収集や評価方法について概説する。

### 労働生理と緊急処置（1回）

環境条件や労働による人体の機能の変化、疲労及びその予防などを取り上げる。被災時の緊急措置についても概説する。

## 【履修要件】

理系学部の4年生までの学力

## 【成績評価の方法・観点】

課題のレポート（前半・後半各1通）と各回の小テストによって評価する。

## 【教科書】

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，令和4年）

この本は、例年3月下旬までに新版が発行される。中央労働災害防止協会のサイト

<https://www.jisha.or.jp/order/tosho/>

で直接発注すれば最新版を入手できるが、2018年以降の版であれば古本でも内容的に不都合は無い。なお、桂図書館に2018年版が1冊のみ収蔵されている。

## 【参考書等】

### （参考書）

日本化学会編 『安全な実験室管理のための化学安全ノート』（丸善出版，2016年）ISBN:978-4621300565

西澤邦秀・柴田理尋 『放射線と安全につきあう』（名古屋大学出版会，2017年）ISBN:978-4815808754

## 【授業外学修（予習・復習）等】

第1種衛生管理者の資格取得を目指すならば、上記教科書のほか問題集を入手し勉強することを推奨する。

安全衛生工学（11回コース）(3)へ続く

安全衛生工学（11回コース）(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-ENG90 8i059 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演習 Exercise on Project Management in Engineering					担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科	講師	萬 和明		
								工学研究科	講師	平井 義和		
								工学研究科	講師	金子 健太郎		
								工学研究科	講師	小見山 陽介		
								工学研究科	講師	高津 浩		
								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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語	
【授業の概要・目的】												
<p>Students will apply the engineering know-how and the skills of management, and group leadership which they learned in the course of Project Management in Engineering to build and carry out a virtual inter-engineering project. This course provides a forum where students' team-plan based on ideas and theories, decision making, and leadership should produce realistic engineering project outcomes. The course consists of intensive group work, presentations, and a few intermediate discussions. A written report will be required.</p> <p>本講義では、「エンジニアリングプロジェクトマネジメント」（前期開講）で学んだ各種マネジメント法・グループリーディング法などを応用して、各チームごとに工学プロジェクトを立案し、実施シミュレーションを行う。本講義では、演習、口頭発表、グループワークを行う。最終レポート提出を課す。使用言語は英語であるが、適宜、日本語での説明を併用する。</p>												
【到達目標】												
<p>This course prepares engineering students to work with other engineers within a large international engineering project. In particular this course will focus on leadership and management of projects along with applied engineering skills where the students learn various compromises, co-operation, responsibility, and ethics.</p> <p>グループメンバーと協力してプロジェクトの立案と実施シミュレーションを行い、グループのマネジメント技術やコミュニケーション能力、プロジェクトの企画、プレゼンテーション能力を身に付ける。これらは研究活動のみならず社会人生活および日常生活においても活かされる能力である。</p>												
【授業計画と内容】												
<p>Week 1, Introduction to Exercise on Project Management in Engineering, Lecture on tools for the Project management in engineering, Practice and Project proposal.</p> <p>Week 2, Group finalizations &amp; Project selections.</p> <p>Week 3-6, Group work, Project preliminary structures, Task list, WBS, Cost, Gant chart.</p> <p>Week 7, Mid-term presentation.</p> <p>Week 8-11, Group work, Leadership structuring, Risk Management, Environmental Impact Assessment.</p> <p>Week 12, Presentation.</p> <p>Each project group may freely schedule the group works within given time frame. The course instructors are available if any need is required.</p> <p>Some lectures will be provided such as Task list, WBS, Cost, Gant chart, Leadership structuring, Risk Management, Environmental Impact Assessment, and more.</p> <p>第1週：授業内容の説明とプロジェクトマネジメントで使用されるツールに関する講義 第2週：立案するプロジェクトの決定 第3-6週：グループワーク1（タスクリスト・WBS・ガントチャートの作成とコスト計算など） 第7週：中間発表 第8-11週：グループワーク2（グループワーク1の内容に加えてリスクマネジメント・スケジュールリ</p>												
----- エンジニアリングプロジェクトマネジメント演習(2)へ続く -----												

## エンジニアリングプロジェクトマネジメント演習(2)

ング・環境アセスなど)

第12週：最終発表

- ・初回授業は10月7日（金）4限に開始する。2回目以降の授業は参加者の都合に合わせて決定する。必ず初回授業に参加すること。
- ・グループワークの進行に応じてタスクリスト等の内容に関する講義を行う。
- ・中間発表と最終発表を含む計10回以上の出席が必要。
- ・グループワークの授業に参加できない場合は、別の日時にオンラインも含めたグループワークによって出席に代えることができる。その場合は、活動内容をメール等で提出すること。
- ・使用言語は英語であるが、可能な範囲で日本語での説明を併用する。ただし、中間発表・最終発表とレポート提出は英語とする。

### 【履修要件】

Fundamental skills about group leading and communication, scientific presentation.

We may restrict the class size to enhance students' learning. The class may NOT open if the participants is less than six.

Students who intend to join the course are required to attend the first class which will start 4th slot on 7th October.

グループリーディング、英語によるプレゼンテーション、学会等の専門的な場での発表経験があることが望ましい。

人数制限を行う可能性がある。履修者数が6名以下の場合には開講しない場合がある。

10月7日（金）4限に開始する。必ず初回講義に参加すること。

### 【成績評価の方法・観点】

Report, presentations, class activity (at least 10 times attendance including mid-term and final presentations).

チーム内での活動状況、レポートおよび口頭発表（中間発表と最終発表を含む計10回以上の出席が必要）。

### 【教科書】

使用しない

If necessary, course materials will be provided.

特になし。資料は適宜配布する。

### 【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。

（関連URL）

<http://erc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>((The home page of the engineering education research center))

### 【授業外学修（予習・復習）等】

Students are requested to prepare for group work, mid-term presentation and final presentation.

対象講義までに、グループワーク、中間発表と最終発表の準備が求められる。

エンジニアリングプロジェクトマネジメント演習(3)へ続く

エンジニアリングプロジェクトマネジメント演習(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-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	小見山 陽介		
								工学研究科	講師	萬 和明		
								工学研究科	講師	金子 健太郎		
								工学研究科	講師	高津 浩		
								工学研究科	講師	ISLAM, A K M Mahfuzul		
								工学研究科	講師	中田 典秀		
								工学研究科	助教	五味 良太		
								工学研究科	助教	殿村 修		
								工学研究科	助教	MOLINA LOPEZ, John Jairo		
								工学研究科	准教授	KHAYYER ABBAS		
								工学研究科	准教授	Yi Wei		
								工学研究科	助教	名村 今日子		
								工学研究科	講師	BANERJEE, Amit		
工学研究科	教授	本多 充										
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木5	授業 形態	講義	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>												
【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>												
【授業計画と内容】												
<p>The following lectures were given in 2021 and will be updated for 2022. 以下の講義内容は2021年度実施のものである。2022年度の内容は追って更新する。</p> <p>Topic A: Water Environment &amp; Nano Technology 水環境とナノテクノロジー A-1 Water Pollution by Human Activities in Urban Area A-2 CFD in Process Systems Engineering A-3 Detection and Monitoring of Bacteria in Environmental Water</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)

A-4 Superconductors under High-Pressure  
Topic B: Light and Energy 光とエネルギー  
B-1 Photothermal heating for microfluidic control  
B-2 Design of CMOS Integrated Circuits  
B-3 Design of CMOS Integrated Circuits  
B-4 Graphene NEMS for ultrasensitive gas-sensing  
Topic C: Numerical Simulation 数値シミュレーション  
C-1 Particle Methods #8211 Developments and Applications  
C-2 Particle Methods #8211 Developments and Applications  
C-3 Machine Learning for Soft Matter  
C-4 Machine Learning for Soft Matter

See website for further information. <http://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/class/amst2022>

### [履修要件]

Each topic consists of four lectures.  
This course requests to take all provided three topics.  
We may select students who can attend the class before starting the class.  
Students who intend to join the course are required to submit the application form through the web site which will be informed in the advance.  
See website for further information. <https://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>  
3つのトピックに対し、各4コマの講義を実施する。  
12回コースは、全てのトピックを受講すること。  
講義開始より以前に履修制限を実施する可能性がある。  
事前に通知するウェブサイトを通して受講を願い出ること。  
ERセンターのウェブサイトですべて事前に通知する方法で受講を願い出ること。  
<https://www.glc.t.kyoto-u.ac.jp/grad>

### [成績評価の方法・観点]

The average score of the best two assignments for each topics is employed.  
For each topic, the students must attend minimum three lectures and submit minimum two assignments evaluated as "passed".  
成績は、各トピック上位2個のレポートの平均とする。  
それぞれのトピックについて、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。

### [教科書]

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

### [参考書等]

(参考書)

現代科学技術特論（12回コース）(3)

（関連URL）

<http://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.

（その他（オフィスアワー等））

It is prohibited to change the registered course.  
履修登録後のコース変更は認められない。

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-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	小見山 陽介		
								工学研究科	教授	本多 充		
								工学研究科	講師	萬 和明		
								工学研究科	講師	金子 健太郎		
								工学研究科	講師	高津 浩		
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金5	授業 形態	講義	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>												
【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。</p>												
【授業計画と内容】												
<p>Topic A</p> <p>Material and Environment   材料と環境</p> <p>A-1 Introduction and Course Guidance   イントロダクションと履修ガイダンス</p> <p>A-2 Climate change impact on human society   気候変動による人間社会への影響</p> <p>A-3 Energy and Resource Recovery from Wastewater   廃水からのエネルギー・資源回収</p> <p>A-4 Geological disposal of radioactive waste   放射性廃棄物の地層処分</p> <p>Topic B</p> <p>Material Development   材料の開発</p> <p>B-1 Synthesis of Novel -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</p> <p>B-2 Application of Functional Oxides   機能性酸化物材料の応用</p> <p>B-3 Electrostatics in powders   粉体の静電特性</p> <p>B-4 Synthesis, physical properties, and measurement characteristics of mixed anion compounds   複合アニオン化合物の合成、物性、測定特性</p> <p>Topic C</p> <p>Material and Control   材料と制御</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)

C-1 Photothermal heating for microfluidic control | マイクロ流体制御のための光熱加熱法  
C-2 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  
C-3 Materials for thermonuclear fusion | 熱核融合材料  
C-4 Plasma modification of surfaces and its application | 表面のプラズマ改質とその応用

### 【履修要件】

Each topic consists of four lectures.

This course requests to choose one topic from provided three topics in advance.

It is prohibited to change the topic after registration.

We may select students who can attend the class before starting the class.

Students who intend to join the course are required to submit the application form through the following web site by 7th of April.

[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy\\_of\\_kyotsu1\\_2022](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy_of_kyotsu1_2022)

3つのトピックに対し、各4コマの講義を実施する。

4回コースは、いずれか1つのトピックを選択し受講すること。

履修登録後のトピック変更は認められない。

講義開始より以前に履修制限を実施する可能性がある。

以下のウェブサイトを通して4月7日(木)24時までに受講を願い出ること。

[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy\\_of\\_kyotsu1\\_2022](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy_of_kyotsu1_2022)

### 【成績評価の方法・観点】

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。

### 【教科書】

Course materials will be provided.

資料は適宜配布する。

### 【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。

(関連URL)

<http://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)

先端マテリアルサイエンス通論(4回コース)(3)

**[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))**

It is prohibited to change the registered course.

It is prohibited to attend the lectures of the other topics than the students chose.

履修登録後のコース変更は認められない。

選択したトピック以外の講義への出席は認めない。

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-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	小見山 陽介		
								工学研究科	教授	本多 充		
								工学研究科	講師	萬 和明		
								工学研究科	講師	金子 健太郎		
								工学研究科	講師	高津 浩		
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金5	授業 形態	講義	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>												
【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。</p>												
【授業計画と内容】												
<p>Topic A</p> <p>Material and Environment   材料と環境</p> <p>A-1 Introduction and Course Guidance   イントロダクションと履修ガイダンス</p> <p>A-2 Climate change impact on human society   気候変動による人間社会への影響</p> <p>A-3 Energy and Resource Recovery from Wastewater   廃水からのエネルギー・資源回収</p> <p>A-4 Geological disposal of radioactive waste   放射性廃棄物の地層処分</p> <p>Topic B</p> <p>Material Development   材料の開発</p> <p>B-1 Synthesis of Novel -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</p> <p>B-2 Application of Functional Oxides   機能性酸化物材料の応用</p> <p>B-3 Electrostatics in powders   粉体の静電特性</p> <p>B-4 Synthesis, physical properties, and measurement characteristics of mixed anion compounds   複合アニオン化合物の合成、物性、測定特性</p> <p>Topic C</p> <p>Material and Control   材料と制御</p>												
----- 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)

C-1 Photothermal heating for microfluidic control | マイクロ流体制御のための光熱加熱法

C-2 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

C-3 Materials for thermonuclear fusion | 熱核融合材料

C-4 Plasma modification of surfaces and its application | 表面のプラズマ改質とその応用

### 【履修要件】

Each topic consists of four lectures.

This course requests to choose one topic from provided three topics in advance.

It is prohibited to change the topic after registration.

We may select students who can attend the class before starting the class.

Students who intend to join the course are required to submit the application form through the following web site by 7th of April.

[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy\\_of\\_kyotsu1\\_2022](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy_of_kyotsu1_2022)

3つのトピックに対し、各4コマの講義を実施する。

4回コースは、いずれか1つのトピックを選択し受講すること。

履修登録後のトピック変更は認められない。

講義開始より以前に履修制限を実施する可能性がある。

以下のウェブサイトを通して4月7日（木）24時までに受講を願い出ること。

[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy\\_of\\_kyotsu1\\_2022](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy_of_kyotsu1_2022)

### 【成績評価の方法・観点】

The average score of the best two assignments for each topic is employed.

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

成績は、各トピック上位2個のレポートの平均とする。

選択したそれぞれのトピックについて、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。

### 【教科書】

Course materials will be provided.

資料は適宜配布する。

### 【参考書等】

(参考書)

(関連URL)

<http://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)



先端マテリアルサイエンス通論 (8回コース) (3)

**[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) )**

It is prohibited to change the registered course.

It is prohibited to attend the lectures of the other topic than the students chose.

履修登録後のコース変更は認められない。

選択したトピック以外の講義への出席は認めない。

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-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 工学研究科 教授 工学研究科 講師 工学研究科 講師 工学研究科 講師		小見山 陽介 本多 充 萬 和明 金子 健太郎 高津 浩	
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金5	授業 形態	講義	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>											
【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。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>Topic A Material and Environment   材料と環境 A-1 Introduction and Course Guidance   イントロダクションと履修ガイダンス A-2 Climate change impact on human society   気候変動による人間社会への影響 A-3 Energy and Resource Recovery from Wastewater   廃水からのエネルギー・資源回収 A-4 Geological disposal of radioactive waste   放射性廃棄物の地層処分</p> <p>Topic B Material Development   材料の開発 B-1 Synthesis of Novel <math>\pi</math>-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 B-2 Application of Functional Oxides   機能性酸化物材料の応用 B-3 Electrostatics in powders   粉体の静電特性 B-4 Synthesis, physical properties, and measurement characteristics of mixed anion compounds   複合アニオン化合物の合成、物性、測定特性</p> <p>Topic C Material and Control   材料と制御</p>											
----- 先端マテリアルサイエンス通論 (12回コース) (2)へ続く -----											

## 先端マテリアルサイエンス通論 (12回コース) (2)

C-1 Photothermal heating for microfluidic control | マイクロ流体制御のための光熱加熱法  
C-2 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  
C-3 Materials for thermonuclear fusion | 熱核融合材料  
C-4 Plasma modification of surfaces and its application | 表面のプラズマ改質とその応用 Topic A  
Material and Environment | 材料と環境  
A-1 Introduction and Course Guidance | イントロダクションと履修ガイダンス  
A-2 Climate change impact on human society | 気候変動による人間社会への影響  
A-3 Energy and Resource Recovery from Wastewater | 廃水からのエネルギー・資源回収  
A-4 Geological disposal of radioactive waste | 放射性廃棄物の地層処分

### Topic B

Material Development | 材料の開発

B-1 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  
B-2 Application of Functional Oxides | 機能性酸化物材料の応用  
B-3 Electrostatics in powders | 粉体の静電特性  
B-4 Synthesis, physical properties, and measurement characteristics of mixed anion compounds | 複合アニオン化合物の合成、物性、測定特性

### Topic C

Material and Control | 材料と制御

C-1 Photothermal heating for microfluidic control | マイクロ流体制御のための光熱加熱法  
C-2 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  
C-3 Materials for thermonuclear fusion | 熱核融合材料  
C-4 Plasma modification of surfaces and its application | 表面のプラズマ改質とその応用

### 【履修要件】

Each topic consists of four lectures.

This course requests to choose one topic from provided three topics in advance.

It is prohibited to change the topic after registration.

We may select students who can attend the class before starting the class.

Students who intend to join the course are required to submit the application form through the following web site by 7th of April.

[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy\\_of\\_kyotsu1\\_2022](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy_of_kyotsu1_2022)

3つのトピックに対し、各4コマの講義を実施する。

4回コースは、いずれか1つのトピックを選択し受講すること。

履修登録後のトピック変更は認められない。

講義開始より以前に履修制限を実施する可能性がある。

以下のウェブサイトを通して4月7日（木）24時までに受講を願い出ること。

[https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy\\_of\\_kyotsu1\\_2022](https://www.t.kyoto-u.ac.jp/fs/kdaigakuin/copy_of_kyotsu1_2022)

先端マテリアルサイエンス通論 (12回コース) (3)

**[成績評価の方法・観点]**

The average score of the best two assignments for each topics is employed.

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

成績は、各トピック上位2個のレポートの平均とする。

それぞれのトピックについて、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。

**[教科書]**

Course materials will be provided.

資料は適宜配布する。

**[参考書等]**

(参考書)

(関連URL)

<http://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.

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))**

It is prohibited to change the registered course.

履修登録後のコース変更は認められない。

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-ENG01 6A019 LJ73 G-ENG02 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 助教 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	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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]

レポートおよびプレゼンテーションを課し、通期の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))

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-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 後藤 仁志 工学研究科 准教授 原田 英治			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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関しても言及する。</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こと。</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>フィートバック（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>											
【成績評価の方法・観点】											
<p>平常の学習課題（20％）と筆記試験（80％）によって総合的に評価する。</p>											
----- 流砂水理学(2)へ続く -----											

## 流砂水理学(2)

### [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-ENG01 5A055 LB73 G-ENG02 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	2023・ 前期	曜時限	月1	授業 形態	講義	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を高めることを最終目標とする。											
【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（4-5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											
地盤の環境災害／地球環境問題と地盤工学／自然災害と地盤環境工学,2-3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											
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											
【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。											
【成績評価の方法・観点】											
レポート・発表と授業での討論参加状況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。											
----- 環境地盤工学(2)へ続く -----											

## 環境地盤工学(2)

### **【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-ENG01 5A216 LE73 G-ENG02 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 工学研究科 教授 工学研究科 講師		立川 康人 市川 温 萬 和明	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
地球上の水循環の機構・実態を工学的立場から分析し、流出系のモデル化と予測手法を講述する。流出系の物理機構として、表層付近の雨水流動、河川網系での雨水流動、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。特に、分布型流出シミュレーションモデルを用いた流出シミュレーションの演習を通して、高度な流出予測手法を解説する。											
【到達目標】											
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ことを目的とする。											
【授業計画と内容】											
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。											
表層付近の雨水流動の物理機構とモデル化（2回） 土層表層付近および地表面での雨水流出の物理機構とその数理モデル化手法を解説する。表層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。											
河道流の物理機構とモデル（2回） 河道網における流れの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。											
河道網と流出場の数理表現（1回） 河道と流域地形の流域地形モデルを、数値地形情報から構築する手法を講述する。											
流域地形に対応する分布型流出モデル（5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。											
地球温暖化と水循環（1回） 地球温暖化が水循環、河川流量、水資源に及ぼす影響について講述する。											
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。											
フィードバック（1回） 履修者からの質問に回答する。											
----- 水文学(2)へ続く -----											

## 水文学(2)

### 【履修要件】

水理学、水文学に関する基礎知識

### 【成績評価の方法・観点】

レポート試験（90%程度）と平常点（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））

隔年で英語で後述する。2022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-ENG01 6A402 LJ77 G-ENG02 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 准教授 村田 澄彦 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	2023・ 後期	曜時限	金1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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發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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
第1回 資源の探鉱から開發生産まで 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發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。											
第2回 貯留層工学の基礎 石油・天然ガスの貯留層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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
第7回 ガス井の坑井テスト解析（その1） 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する。											
第8回 ガス井の坑井テスト解析（その2） ガス井に対する坑井テスト解析方法について解説する。											
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1） 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10回 貯留層内における水による油置換の基礎理論（その2）											
----- 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 1 1 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 1 2 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 1 3 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 1 4 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 1 5 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。

### [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（2～3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。

（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 教授 林 為人 工学研究科 准教授 柏谷 公希 東京大学地震研究所 教授 木下 正高			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、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。											
【到達目標】											
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、その反対として自然災害の脅威の源であることについて十分理解する。それとともに、人類の福祉や持続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こと。											
【授業計画と内容】											
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】											
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】											
3. 地球システムの物理（2回） 固体地球の物質・圧力構造について復習し、地殻変動を含む地球のダイナミクスについて説明するとともに、地球の熱構造について講述する（2回）。【林、木下】											
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、およびパ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応用について研究例を交えながら講述する。【小池】											
----- 地殻環境工学(2)へ続く -----											

## 地殻環境工学(2)

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

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. 地圏貯留機能と物質循環 (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，PandA，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，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。

#### 【教科書】

指定しない。各授業時に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

地殻環境工学(3)へ続く



地殻環境工学(3)

[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 教授 三ヶ田 均 工学研究科 准教授 武川 順一 工学研究科 助教 徐 世博			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
防災・土木・環境・資源探査などの応用地球科学的問題において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。											
【到達目標】											
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ことを目標とする。											
【授業計画と内容】											
電磁探査法の信号処理技術（3回） 電磁探査（Magnetotelluric）法に関する原理および電磁場信号源を解説し、ノイズの種類および除去法を説明する。											
電磁探査法におけるモデル化技術（3回） 電磁探査法における地下構造モデリング技術について解説する。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。											
地震波探査法の信号処理技術（4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。また実際に種々の数値フィルターの設計を行う。											
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。											
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。											
【履修要件】											
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											
【成績評価の方法・観点】											
講義時に各担当者より説明する。											
----- 探査工学特論(2)へ続く -----											

探査工学特論(2)

**[教科書]**

講義中に指示する。

**[参考書等]**

(参考書)

J.F.Claerbout, 1976, Fundamentals of Geophysical Data Processing, (OOPなのでコピーを使う)

(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 工学研究科 助教		宇野 伸宏 須崎 純一 木村 優介	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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) 時空間モデリング 離散的に得られたベクターデータ（例：公示地価）や画像のように空間的に連続に取得されたラスターデータ（例：地表面温度、植生指数）の時系列データに対し、時間的、空間的な相関を仮定した上で現象を説明する時空間モデリングの概念を説明する。また統計ソフトRを実際のデータ（衛星データや統計データ）に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)へ続く

### 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.

#### ( 関連URL )

<http://psa2.kuciv.kyoto-u.ac.jp/staff/susaki/rsgis/index.html>

#### [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-ENG02 6A808 LJ73 G-ENG01 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 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	2023・ 前期	曜時限	金4	授業 形態	講義	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交流の場のデザイン、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) 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) 道や広場、公園、水辺・ウォーターフロントなどの都市施設と公共空間の景観設計について、計画・設計の考え方を講述する。											
景観の評価、デザインとマネジメント (4回) 【理論編】風土性の解説、景観の評価手法とその技術、【歴史編】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、【実践編】風土のなかの社会、景観まちづくりの事例と方法論、場のデザイン、についての講義を行う。受講生による課題の発表と討議を行う。											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
レポート課題 (川崎：50%)、設計演習課題 (50%) により評価する。											
----- 景観デザイン論(2)へ続く -----											

## 景観デザイン論(2)

### [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、可能な限り訪問して、解説した評価視点を自らの目視や地図・文献などにより確かめることが望まれる。

### (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 教授 工学研究科 教授		杉浦 邦征 八木 知己	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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>序論（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造解析の現状</li> <li>・ 数学的基礎知識（ベクトルとテンソル）</li> </ul> <p>マトリクス代数とテンソル（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 総和規約</li> <li>・ 固有値，固有ベクトル</li> </ul> <p>微分積分とテンソル（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ テンソルの商法則</li> <li>・ ガウスの発散定理</li> </ul> <p>物質点の運動（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物質表示と空間表示</li> <li>・ 物質微分</li> </ul> <p>物体の変形とひずみの定義（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ひずみテンソル</li> <li>・ 適合条件式</li> </ul> <p>応力と平衡方程式（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応力テンソル</li> <li>・ つりあい式のテンソル表記</li> </ul> <p>保存則と支配方程式（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 質量保存則</li> <li>・ 運動量保存則</li> <li>・ エネルギー保存則</li> </ul> <p>理想物体の構成式（1回，杉浦）</p>											
----- 連続体力学(2)へ続く -----											

## 連続体力学(2)

- ・完全流体
- ・等方性線形弾性体

### 構造材料の弾塑性挙動と構成式（1回，杉浦）

- ・降伏関数
- ・流れ則
- ・ひずみ硬化則

### 連続体の境界値問題（1回，杉浦）

- ・支配方程式と未知数
- ・ナビエ - ストークスの方程式
- ・ナビエの方程式

### 線形弾性体と変分原理（2回，杉浦）

- ・仮想仕事の原理
- ・補仮想仕事の原理 等

### 各種近似解法（2回，杉浦）

- ・重み付き残差法
- ・有限要素法等

### 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】

構造力学、土質力学、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。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））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

連続体力学(3)へ続く

### 連続体力学(3)

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-ENG01 6F009 LE73 G-ENG02 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 高橋 良和 工学研究科 准教授 北根 安雄			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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>The course provides the idea of structural planning (conceptual design and embodiment design), the structural design based on the reliability and the performance design.</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 based on the reliability method are given.</p>											
----- 構造デザイン(2)へ続く -----											

## 構造デザイン(2)

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-ENG02 6F010 LE73 G-ENG01 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 杉浦 邦征 工学研究科 教授 八木 知己 工学研究科 准教授 北根 安雄 工学研究科 助教 野口 恭平			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
鋼構造序論（1回，杉浦）											
<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>											
鋼構造物の損傷（1回，北根）											
鋼構造物の製作と架設（1回，杉浦）											
<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>											
鋼材の疲労破壊、鋼構造物の疲労寿命と疲労設計（1回，北根）											
<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>											
鋼構造の構造安定性と座屈設計（1回，北根）											
<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> <li>せん断部材 など</li> </ul>											
----- 橋梁工学(2)へ続く -----											

## 橋梁工学(2)

### 鋼材の腐食、鋼構造物の防食とLCC（1回，杉浦）

- ・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）

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（3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応用（2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，杉浦・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-ENG01 6F011 LE73 G-ENG02 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		学術情報メディアセンター 教授 牛島 省 工学研究科 教授 後藤 仁志 工学研究科 准教授 KHAYYER ABBAS 学術情報メディアセンター 助教 鳥生 大祐			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<p>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、流体力学の基礎方程式の特性と有限差分法、有限体積法、粒子法等の離散化手法の基礎理論を解説する。講義と演習課題を通じて、CFDの基礎理論とその適用方法を理解する。</p>											
【到達目標】											
数値流体力学の基礎理論とその数値解法を理解する。											
【授業計画と内容】											
<p>有限差分法と有限体積法による流体計算（7回）：          連続体力学などの知見に基づき、圧縮性流体の基礎方程式を導き、次に非圧縮性流体の基礎方程式へ変換する。非圧縮性流体の基礎方程式の近似解を、差分法と有限体積法を用いて求めるための代表的な解法であるMAC系解法のアルゴリズムを解説する。MAC系解法の各計算段階で用いられる双曲型、放物型、楕円型偏微分方程式の陰的・陽的離散化式に対する解法を、計算精度や安定性の観点から解説する。さらに、格子配置や陰解法と高次スキーム解法を組み合わせる解法、圧力と流速場を精度良く求める解法などの重要なトピックスも紹介する。また、低マッハ数の圧縮性流体を対象とした新しい数値計算法と計算事例を紹介する。レポート課題をほぼ毎回出題する。</p> <p>粒子法の基礎理論と高精度化の現状（7回）：          気液界面に水塊の分裂・合体を伴うようなviolent flowの解析手法としては、粒子法が有効である。はじめに、SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)法・MPS(Moving Particle Semi-implicit)法に共通した粒子法の基礎（離散化およびアルゴリズム）について解説する。粒子法は複雑な界面挙動に対するロバスト性に優れる一方で、圧力の非物理的擾乱が顕在化し易いという弱点を有している。圧力擾乱の低減については、粒子法の計算原理に立ち返った再検討を通じて種々の高精度化手法が考案されているが、これらの現状についても解説する。</p> <p>フィードバック期間（1回）：          本科目のフィードバック期間とする。詳細は授業中に指示する。</p>											
【履修要件】											
流体力学、連続体力学、数値解法に関する基礎知識											
----- 数値流体力学(2)へ続く -----											

## 数値流体力学(2)

### [成績評価の方法・観点]

前半7回の授業のレポート課題(50%)、および後半7回のレポート課題(50%)の内容に基づいて、成績を100点満点の素点で評価し、60点以上を合格とする。

### [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]

各回の授業の内容を十分に理解すること。また、指定されたとおりにレポート課題を提出すること。

### (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-ENG01 6F019 LJ73									
授業科目名 <英訳>		河川マネジメント工学 River Management				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 岸田 潔 工学研究科 准教授 音田 慎一郎			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
河川の治水，利水および自然環境機能を有効に発揮させるための科学技術を主題とし，流域の形成過程，近年の河川環境変化とその要因分析，河川生態系，様々な河川流と河床・河道変動予測法，近年の水害の特徴，流域計画（治水・河道・環境計画，貯水池計画，総合土砂管理），ダム貯水池の機能・環境管理と持続可能な開発などを主な内容とする．											
【到達目標】											
河川とその流域を自然科学，工学，社会科学的視点などの多様な価値観をもって考えることができるようになるための基本的素養を習得すること．											
【授業計画と内容】											
流域の形成過程（3回） 世界の川と日本の川，流域の形成過程，近年の河川環境変化とその要因分析等											
環境流体シミュレーション（2回） 河川洪水流と河床・河道変動，土砂輸送のモデリングと数値シミュレーション等											
水害と流域計画（治水・利水・環境）（3回） 近年の水害の特徴，流域（治水・環境）計画の実際とその事例紹介											
地下水とそれに関連する諸問題（1回） 地下水のシミュレーション技術，地盤環境問題について説明											
ダムと持続可能な開発（1回） 社会のニーズとダムの建設の推移，ダム建設を巡る社会環境，堆砂問題											
河川構造物の機能（2回） 堤防，水制，魚道などの河川構造物の機能											
ダム構造の設計と維持管理（2回） ダムの基本的な構造と構造物の維持管理，アーチダムや重力式ダムの設計法											
学習達成度の確認・フィードバック（1回） レポート課題の作成を通じて，学習達成度の確認を行う．											
【履修要件】											
水理学及び演習，河川工学											
----- 河川マネジメント工学(2)へ続く -----											

## 河川マネジメント工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

平常点（30%）、レポート点（70%）を用いて総合的に評価を行う。

### [教科書]

授業毎にレジメを配布する。

### [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））

質問は教員室（C1-3号棟266号室，C1-2号棟335号室）またはe-メールで随時受け付ける。岸田教授：[kishida.kiyoshi.3r@kyoto-u.ac.jp](mailto:kishida.kiyoshi.3r@kyoto-u.ac.jp) 音田准教授：[onda.shinichiro.2e@kyoto-u.ac.jp](mailto:onda.shinichiro.2e@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 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		工学研究科 教授 経営管理大学院 教授		三村 衛 肥後 陽介	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
地盤力学の基礎及び最近の進歩の理解を深めることを目標とする。											
【授業計画と内容】											
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により順序や同一テーマの回数を変えることがある。											
地盤材料の特徴と変形特性（2回） 地盤材料特有の力学的性質を示すとともに、限界状態、破壊基準の概念について説明し、地盤材料のモデル化のベースとなる考え方について解説する。（担当：三村）											
場の方程式と弾性論（2回） 連続体力学の枠組みと場の方程式について解説する。土の応力～ひずみ関係を表現する構成式の役割と位置づけについて説明する。基礎的な構成式を以て、弾性論に基づくモデルを紹介した後、非可逆特性を有する地盤材料に対する塑性論導入の必要性とその内容について解説する。（担当：三村）											
弾塑性構成式（2回） 構成式を記述するための基礎事項と弾塑性構成式の基礎について述べる。土の弾塑性構成式の代表的なものとしてCam clayモデルの導出を行う。（担当：三村）											
粘性理論と弾粘塑性構成式（3回） ひずみ速度依存性を考慮したモデルとして、粘弾性体と粘塑性体の基礎について述べる。粘塑性構成式の起源となるPerzynaの超過応力型モデルとOlszak amp Perzynaによる非定常流動曲面型モデルの概念を説明し、それらから誘導される地盤材料に対する弾粘塑性構成モデルについて解説する。（担当：三村）											
不飽和土の力学特性と構成モデル（3回） 不飽和土の保水性、透水性、変形・強度特性などの力学特性について、飽和土との対比から述べる。さらに、不飽和土のモデル化として、代表的な構成式について述べる。（担当：肥後）											
地盤の液状化（2回） 砂の破壊形態の一つである液状化と液状化による地盤の変形や被害の特徴、対策法について述べる。（担当：肥後）											
----- 地盤力学(2)へ続く -----											

地盤力学(2)

フィードバック(1回)

**【履修要件】**

土質力学、連続体力学の基礎

**【成績評価の方法・観点】**

定期試験(70点)、レポート・平常点(30点)により評価する。

**【教科書】**

配布プリント

岡二三生, 土質力学, 朝倉書店

**【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】**

レポート課題を適宜出します。

授業の復習をすること。

**(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-ENG02 5F053 LJ55 G-ENG01 5F053 LJ55									
授業科目名 <英訳>		応用数理解析 Applied Mathematics in Civil & Earth Resources Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 塚田 和彦 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	2023・ 前期	曜時限	火5	授業 形態	講義	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。											
【到達目標】											
データ解析の基礎的な知識を獲得する。											
【授業計画と内容】											
線形逆問題と一般逆行列（5回） 逆問題とは何か、線形逆問題とその解、一般逆行列、ベクトル空間の利用と特異値分解など											
最尤法と非線形逆問題、連続逆問題（4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											
応用解析演習（5回） 講義で取り扱った逆問題を中心に演習を行う。											
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。											
【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）を前提とする。											
【成績評価の方法・観点】											
期末試験（80%）レポート（20%）によって評価する。											
【教科書】											
【参考書等】											
（参考書） 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 (原著 (Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, 3rd Edition))											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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 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
								工学研究科	教授	市川	温
								工学研究科	准教授	原田	英治
								工学研究科	准教授	山上	路生
								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
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<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。水系一貫した水・土砂の動態とその社会基盤整備との関連を念頭に置き、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と水工構造物の設計論および水工計画手法を講述するとともに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>											
【到達目標】											
<p>水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、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>											
【授業計画と内容】											
<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>各種水域の水理現象に関わる諸課題（3回） 開水路水理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>河川・流域の適切な管理に関する諸課題（3回） 河川と流域を適切に管理するうえで基本となる知識と技術、ならびに、河川と流域の管理にかかわる実際の課題事例と解決への取り組みについて講述する。</p> <p>海岸侵食機構に関する諸課題（3回） 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、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>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>水工学に関する数値シミュレーションの諸課題（1回） 近年の水工学に関する数値シミュレーションの現状等を、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>											
----- 水域社会基盤学(2)へ続く -----											



## 水域社会基盤学(2)

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】

水理学、流体力学、河川工学、海岸工学、水文学等

### 【成績評価の方法・観点】

レポート課題を課し、通期の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-ENG02 5F067 LE73 G-ENG01 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 杉浦 邦征 工学研究科 准教授 北根 安雄			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
弾性安定論と基礎理論（8回）											
<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>											
動的安定性の基礎理論（3回）											
<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>											
実現象でみる動的構造安定問題（3回）											
<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>											
フィートバック（1回）											
本講義の内容に関する総括と習熟度の確認を行う											
----- 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-ENG02 6F068 LE73 G-ENG01 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 AN, Lin 工学研究科 助教 高谷 哲			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	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

安：an.lin.4w@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 6F071 LJ77									
授業科目名 <英訳>		応用弾性学 Applied Elasticity for Rock Mechanics				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 村田 澄彦			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>岩石及び岩盤の変形や破壊、岩盤構造物の変形挙動解析の基礎となる弾性学について講述する。具体的には、応力とひずみ、弾性基礎式および弾性構成式、複素応力関数を用いた二次元弾性解析や多孔質弾性論について講述し、岩石力学、岩盤工学、破壊力学における弾性学の応用問題をいくつか取り上げ、その弾性解の導出を行う。さらに、伝播するクラック先端の応力やひずみ場の理論解の導出を行い、破壊進展に伴う応力場の変化を理解する。</p>											
【到達目標】											
弾性学の理論を理解し、岩石力学、岩盤工学、破壊力学に適用されている弾性問題を解けるようになる。											
【授業計画と内容】											
<p>1.-2. Airyの応力関数と複素応力関数（2回）  2次元弾性論問題の解法に用いられるAiryの応力関数について説明した後、Airyの応力関数を複素関数で表現した複素応力関数について解説する。</p> <p>3.-6. 複素応力関数を用いた二次元弾性解析（4回）  岩盤工学および破壊力学における各種2次元弾性問題の解析解を複素応力関数を用いて求め、その解に基づいてそれらの問題における材料の力学的挙動について解説する。</p> <p>7. 二次元弾性解析の応用（1回）  二次元弾性問題解析から導出される地山特性曲線と支保理論、応力測定法などに用いられている理論解などについて説明を行う。</p> <p>8.-10. 伝播する二次元クラック（3回）  突然出現して動かない二次元開口クラックの応力変位場を解析的に求め、その解を用いて、一定速度で伝播する二次元開口クラックの応力変位場を求める。さらに、その解を拡張して非一様な速度で伝播する二次元開口クラックの問題を解き、最後に、二次元開口クラックの問題と同様の扱いを行い、二次元剪断クラックの解も求める。</p> <p>11.-12. クラック先端における応力場と積分路に依存しない積分量（2回）  非一様速度で伝播する二次元クラックの解を用いて、クラック先端における応力場の評価法を解説するとともに、クラック先端を取り囲む積分路に依存しない積分量を導出する。</p> <p>13.-14. クラック伝播における粘弾性効果と高歪み速度効果（2回）  クラック面上の応力すべり関係が粘弾性的な性質を持っていた場合のクラック伝播速度への影響や、クラック先端において高歪み速度を生じながら伝播する場合の非弾性効果による影響を、完全な線形弾性体の場合との比較において解説する。</p> <p>15. フィードバック（1回）  本講義内容に関する総括と習得度の確認を行う。</p>											
----- 応用弾性学(2)へ続く -----											

## 応用弾性学(2)

### 【履修要件】

微分積分学，ベクトル解析及び複素解析の基礎的な知識を要する。

### 【成績評価の方法・観点】

2回のレポートまたは宿題50%（各25%）と定期試験50%の合計で評価する。

### 【教科書】

講義プリントを適宜配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

J.C. Jaeger, N.G.W. Cook, and R.W. Zimmerman: Fundamentals of Rock Mechanics -4th ed., Blackwell Publishing, 2007, ISBN-13: 978-0-632-05759-7

Freund, L. B.: Dynamic Fracture Mechanics, Cambridge University Press, 1990, ISBN: 0-521-30330-3

（関連URL）

（本講義のWebページは特に設けない。必要により設ける場合は，講義中に指示する。）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

復習が必要。

（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-ENG01 5F073 LJ77										
授業科目名 <英訳>		物理探査の基礎数理 Fundamental Theories in Geophysical Exploration				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授	工学研究科 准教授	工学研究科 助教	三ヶ田 均 武川 順一 徐 世博	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語	
【授業の概要・目的】												
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】												
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】												
物理探査の基礎数理に関する概要説明（1回） 本講義履修について、一般的な概説を行なう。												
弾性体内部の地震波伝播と信号処理（8回） 弾性体内部を伝搬する地震波の性質および物理探査の際に必要なZ変換、Levinson recursion、ヒルベルト変換など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。												
地球電磁気学の基礎と物理探査への適用（5回） 地球電磁気学的現象を扱うマグネトテルリクス法、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。												
地震探査における波動伝播問題（1回） 弾性波伝播を利用し地下を探査する場合に必要な波動伝播の基礎知識、その利用に当たっての問題点などを実際に手法の基礎となる弾性波動論から論じる。												
【履修要件】												
学部における物理探査学の履修												
【成績評価の方法・観点】												
講義時に各担当者から説明。												
【教科書】												
なし												
----- 物理探査の基礎数理(2)へ続く -----												



## 物理探査の基礎数理(2)

### [参考書等]

(参考書)

Claerbout, J.F. (1976): Fundamentals of Geophysical Data Processing (Available online URL: <http://sep.stanford.edu/oldreports/fgdp2/>)

(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]

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 5F075 LJ73 G-ENG02 5F075 LJ73									
授業科目名 <英訳>		水理乱流力学 Hydrodynamics and Turbulence Mechanics				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 山上 路生 工学研究科 助教 岡本 隆明			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>流体力学の理論に基づき、自由水面流れの乱流力学の基礎と応用を詳述する。Navier-Stokes式からRANS方程式の誘導と開水路乱流への適用を展開する。開水路流れの流速分布や抵抗則 また剥離乱流や2次流などに関する最近の研究成果も提供する。EjectionやSweepなどの組織乱流理論や界面水理学などのホットな話題も講述する。</p>											
【到達目標】											
<p>課題に対して自主的、継続的にとりくむ能力を養う。開水路乱流の基礎理論とその適用方法を理解する。統計乱流理論と組織乱流理論の基礎を理解する。将来、実河川の環境問題、災害問題に直面した際に、学術的視点から説明ができる能力を身につける。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>・ガイダンス（1回） 本科目の説明と、流体力学および乱流理論のバックグラウンドを概説する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乱流の基本的性質（1回）</li> <li>・乱流の運動（1回）</li> <li>・境界層理論（壁面の影響、境界層近似、乱れの発生）（4回）</li> <li>・開水路の乱流（基礎方程式、流速分布、乱れ構造）（3回）</li> <li>・組織構造（1回）</li> <li>・スペクトル解析（1回）</li> <li>・乱流の計測（1回）</li> <li>・実河川の乱流（1回）</li> <li>・フィードバック（1回）</li> </ul>											
【履修要件】											
水理学の基礎を習熟していること。											
----- 水理乱流力学(2)へ続く -----											

## 水理乱流力学(2)

### [成績評価の方法・観点]

評価の方法（目安）

原則、定期筆記試験（指定教科書ノート持込可，50）と平常点（50）より、総合成績を評価する。

### [教科書]

山上 路生 『水理学－試験対策から水理乱流現象のカラクリまで－』（コロナ社,2021年）ISBN: ISBN978-4-339-05277-0

### [参考書等]

（参考書）

Handbook of Environmental Fluid Dynamics (CRC press) 講義時に説明する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

適宜、水理学および流体力学の基礎を毎回1時間程度予習・復習して講義に臨むこと。

### （その他（オフィスアワー等））

詳細な講義スケジュールは、掲示する。また、開講日に履修指導する。

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 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 助教 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	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	講義	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、水圧破碎法、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碎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、逆に破碎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碎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） 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。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推定する手法</p>											
岩盤応力と地殻物性 (2)へ続く											

## 岩盤応力と地殻物性 (2)

とその特徴について講ずると共に、地熱開発や石油資源開発等における事例を紹介する。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-ENG01 7F085 LE77 G-ENG02 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 教授 福山 英一 工学研究科 准教授 奈良 禎太 非常勤講師 山本 晃司 非常勤講師 長野 優羽			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>											
【履修要件】											
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。											
----- 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]

レポートと小テスト(60%), 平常点(40%)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-ENG01 5F089 LJ73 G-ENG02 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 工学研究科 助教 保田 尚俊			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
社会基盤施設の信頼性・安全性また防災に対する考え方や諸問題について概説する。講義では、社会基盤の維持管理に関する内容から、自然災害への対応などに関する基礎的な内容を概説する。これをもとに、交通インフラの現状の安全性に対する課題を認識したうえで解決策を見出し、将来の在り方を考える能力を養う。											
【到達目標】											
道路や鉄道などの基盤施設の安全性や防災力を向上させる基本的な技術を理解し、その考え方を的確に示すことができる基礎知識を習得する。											
【授業計画と内容】											
第1回 講義全体の予定と内容説明 本講義の全体説明を行い、理解すべき目標と到達点を示す											
第2回 鉄道防災システム概論 基盤設備が被る自然災害の主な内容と安全確保のために行われる対策											
第3回 自然災害に対する安全対策の実際(1) ・豪雨時の交通規制の必要性和各種の手法およびその課題											
第4回 自然災害に対する安全対策の実際(2) ・地震動と新幹線の早期検知方法のアルゴリズムと緊急地震速報											
第5回 自然災害に対する安全対策の実際(3) ・強風時及び豪雪時の列車の安全のための具体的方策											
第6回 台風通過時に鉄道が実際に採った施策からその問題点を探る											
第7回 防災気象情報と気象統計 社会基盤施設の安全に重要な防災気象情報と極値統計											
第8回 線状構造物の維持管理概論 道路や鉄道などの線状構造物を対象とした維持管理手法											
第9回 構造物別のメンテナンス手法の現状と課題(1) ・盛土・切土などの地盤構造物のメンテナンス											
第10回 構造物別のメンテナンス手法の現状と課題(2) ・トンネルのメンテナンス技術											
第11回 構造物検査における最新技術											
----- 社会基盤安全工学(2)へ続く -----											



## 社会基盤安全工学(2)

### 第12回 リスク評価による対策の意思決定方法

確率論的手法を適用した災害リスク評価と防災投資の意思決定方法

### 第13回 現場見学(1)

鉄道施設を見学することにより、基盤設備の安全及び防災対策として具体的にどのような対策が行われているか肌で実感する

### 第14回 現場見学(2)

現場見学で得た情報から安全対策に対する課題を考える

### 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、社会基盤構造物の安全対策に関する疑問や今後の展望などについて考え、その結果を受けて解説を行う

#### 【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（60%）

平常点評価（40%）

平常点評価には授業への参加状況 授業中に課す小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】

毎回プリントを配布する

#### 【参考書等】

（参考書）

参考資料はその都度配布

#### 【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-ENG01 7F100 LE73 G-ENG02 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 堀 智晴 防災研究所 教授 角 哲也 防災研究所 准教授 竹門 康弘 防災研究所 准教授 田中 賢治 防災研究所 准教授 Sameh Kantoush			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
水文循環と密接に関係する水利用、水環境、水防災についての問題を取り上げ、水文学的視点を中心に、水量、水質、生態、社会との関わりにも留意しつつ、その解決策を考察する。具体的には、洪水、渇水、水質悪化、生態系変動、社会変動などに関する具体的な問題を例示し、背景・原因の整理と影響評価、対策立案と性能評価からなる問題解決型アプローチを、教員による講述と受講生による調査・議論を通じて体得させる。											
【到達目標】											
水利用、水防災、水環境に関する課題について、自ら問題設定・調査・対策立案を行えるための基礎的素養を身につける。											
【授業計画と内容】											
第1回～第2回 水災害リスクマネジメント 水災害リスクの評価、対策および適応策のデザイン、水災害と人間安全保障について講述する。											
第3回～第4回 貯水池システムと持続可能性 ダムのアセットマネジメントによる長寿命化、流域の土砂管理と貯水池操作について講述する。											
第5回～第7回 大河川流域における観測 大河川流域の水文観測について講述する。											
第8回～第10回 陸面過程のモデル化 陸面過程の観測とモデル化、およびその応用について講述する。											
第11回～第13回 生態システム 河川における生物生息場の管理、水域の生物多様性の管理について講述する。											
第14回～第15回 課題調査 与えられた課題について自ら調査し、結果を取りまとめる。											
【履修要件】											
水文学と水資源工学の基礎知識を有することが望ましい。											
----- 応用水文学(2)へ続く -----											

## 応用水文学(2)

### [成績評価の方法・観点]

授業への参加の程度、発表内容、課題への取組姿勢を概ね2割、レポート試験を概ね8割として総合的に評価する。総点100点中60点以上を合格とする。

### [教科書]

指定なし。資料を適宜配布。

### [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]

講義資料に基づく復習と、講義中に与えるレポート課題への取り組みが必要になる。

### (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 6F103 LE73									
授業科目名 <英訳>	環境防災生存科学 Case Studies Harmonizing Disaster Management and Environment Conservation					担当者所属・ 職名・氏名	防災研究所	教授	中北	英一	
							防災研究所	教授	森	信人	
							防災研究所	教授	川池	健司	
							防災研究所	准教授	佐山	敬洋	
							防災研究所	准教授	山口	弘誠	
							防災研究所	准教授	志村	智也	
							防災研究所	講師	LAHOURNAT	Florence	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月4	授業 形態	講義	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  豪雨災害と気候変動 (2回) 豪雨災害 気象レーダーの利用と気候変動  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 (2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 (2回) 災害に対する適応と意思決定</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>講義での平常点と学期末のレポートの点数を総合評価する。</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>											
[参考書等]											
<p>(参考書) 適宜紹介する。</p>											
[授業外学修(予習・復習)等]											
<p>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。</p>											
(その他(オフィスアワー等))											
<p>質問等は、mori.nobuhito.8a@kyoto-u.ac.jp まで。</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-ENG01 5F106 LE16 G-ENG02 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	教授	藤田	正治		
							防災研究所	教授	平石	哲也		
							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	准教授	竹林	洋史		
							防災研究所	准教授	馬場	康之		
							防災研究所	助教	宮田	秀介		
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月1	授業 形態	講義	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での集中講義により，講義と実験，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）（選択）（5回） 京都市伏見区の宇治川オープンラボラトリにおいて、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。												
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。												
----- 流域管理工学(2)へ続く -----												

## 流域管理工学(2)

### 【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（10点）、レポート（6人、各15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-ENG01 6F109 LE73 G-ENG02 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 教授 防災研究所 助教		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	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
The lecture covers nonlinear continuum mechanics, dynamic three-phase analysis of ground and geotechnical structures, and fundamental behavior of saturated/unsaturated soil during geo-hazards. The lecture ranges from fundamental mechanics of granular materials to numerical simulation.											
【到達目標】											
Successful students will have the ability to initiate their own research work on geo-hazards based on the solid understanding of the mechanics of granular materials and numerical analysis.											
【授業計画と内容】											
<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 2-4: Nonlinear continuum mechanics 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vector and tensor algebra</li> <li>- Kinematics (motion and strain tensors)</li> <li>- Concept of stress tensors</li> </ul> <p>Week 5-7: Nonlinear continuum mechanics 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Balance Principles</li> <li>- Objectivity and stress/strain rates</li> <li>- Constitutive laws</li> </ul> <p>Week 8-10: 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 11-13: 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 14-15: 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, Wiley.

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

### 【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 清野 純史 工学研究科 教授 藤井 聡 防災研究所 教授 Cruz Ana Maria 防災研究所 准教授 佐山 敬洋 総合生存学館 特定准教授 清水 美香			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木5	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
現代の地球社会では、巨大自然災害、突発的人為災害・事故、環境劣化・感染症などの地域環境変動、食料安全保障、といった危険事象や社会不安がますます拡大している。本授業科目では、それらの地球規模、地域規模での事例を紹介するとともに、国レベル、地方レベル、あるいは、住民レベルで、持続可能な社会に向けてどのように対応しているのかを講述する。また、気候、人口、エネルギー問題や社会経済などの変化が予想される状況において、今後考えるべき事柄は何かを議論する。											
【到達目標】											
地球社会の安全安心を脅かす巨大自然災害、人為災害事故、地域環境変動（感染症を含む）、食料安全保障の問題について、基本的知識を得るとともに、こうした問題に関して自らの意見を発表し、異分野の教員、学生とともに議論する能力を高める。											
【授業計画と内容】											
生存学について（1回） 本講義のイントロダクション。											
グローバル生存学を学ぶ意義（1回） グローバル生存学を学ぶ意義について議論する。											
持続可能な開発とレジリエントな社会構築のためのグローバルアジェンダ（1回） 持続可能な開発とレジリエントな社会構築について、グローバルアジェンダの観点から議論する。											
地震災害の減災（1回） 東日本大震災からの教訓を中心に地震災害の減災を議論する。											
歴史的建造物の地震被害軽減（1回） 地震被害からの軽減について、特に歴史的建造物に焦点を当てて講義する。											
レジリエントな社会構築（1回） レジリエントな社会構築について、とくに日本の事例を紹介しながら議論する。											
グローバル化と全体主義（1回） グローバル化と全体主義の関係性について議論する。											
災害リスクに関する公共政策とシステムズアプローチ（1回） 災害リスクに関する公共政策とシステムズアプローチについて、講義及びグループワークを行う。											
----- グローバル生存学(2)へ続く -----											

## グローバル生存学(2)

### 災害リスクマネジメントとガバナンス(1回)

災害リスクマネジメントとガバナンスについて、講義及びグループワークを行う。

### 水災害リスクマネジメント(1回)

水災害リスクマネジメントについて、近年の災害を事例に、概念・実際の両面から議論する。

### 水循環と気候変動(1回)

水循環と気候変動について講義する。

### 学生による発表とディスカッション(4回)

本講義の内容に関連して受講者がプレゼンテーションを行い、その内容について全員でディスカッションする。

#### 【履修要件】

特になし。

#### 【成績評価の方法・観点】

平常点(出席点40%)と講義中でのプレゼンテーション(60%)。

#### 【教科書】

特になし。

#### 【参考書等】

(参考書)

特になし。日本語では、「自然災害と防災の事典」(丸善出版、2011)が参考になる。

#### 【授業外学修(予習・復習)等】

事前に教材が配られる(あるいはwebに掲載されダウンロードできる)場合は、予習しておくこと。授業中に教材が配られること(あるいは事後にwebに掲載されること)もある。これらの教材は復習に利用し、学期後半のプレゼンテーションとディスカッションのために役立てること。

#### (その他(オフィスアワー等))

博士課程教育リーディングプログラム「グローバル生存学大学院連携プログラム」(GSS)の必修科目である。工学研究科以外の学生は、各研究科所定の聴講願を提出すること。

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-ENG02 7F201 LB58 G-ENG01 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		地球環境学舎 准教授 山口 敬太			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木1	授業 形態	講義	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】											
レポート（計4題）で評価する。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（参考書） なし											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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 准教授 松島 格也			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
中央政府あるいは地方自治体における予算とその執行に関わる公的財政の考え方について理解するために、マクロ経済モデル、産業連関分析、一般均衡モデルの概念を用いて一国経済の構造を説明する。具体的には、GDPとSNA（国民経済計算）の定義、産業連関分析と一般均衡分析、ケインジアンマクロ経済におけるIS-LMモデルやAD-ASモデル、国際経済モデル、経済成長モデルなどに関して、具体的事例をあげながら説明する。											
【到達目標】											
中央政府あるいは地方自治体における予算とその執行に関わる公的財政のあり方を理解する											
【授業計画と内容】											
概説（1回） 講義の全体の流れを説明する											
GDPと社会会計（2回） GDPの定義や三面等価の法則などについて説明する											
産業連関表と一般均衡モデル（2回） 産業間の取引の流れを説明する産業連関表と、それを用いた一般均衡モデルの役割について説明する											
IS-LM Model（2回） 財市場と金融市場を対象としたIS-LMモデルについて説明する											
国際経済学（2回） 国際収支や為替について説明し、国際取引を考慮したIS-LMモデルについて説明する											
AD-AS Model（2回） 中期を対象としたAd-ASモデルについて説明する											
経済成長モデル（2回） 長期の経済成長を分析する経済成長モデルについて説明する。											
まとめ（1回） 全体のとりまとめと学習到達度の確認をおこなう。											
<<期末試験>>											
フィードバック（1回） フィードバック授業を行う											
----- 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）

中谷巖，入門マクロ経済学 第5版，日本評論社，2007

Dornbusch et al., Macroeconomics 13rd edition, Mcgrow-hill, 2017 isbn{{9781259253409}}

### 【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PandA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-ENG02 5F207 LJ73 G-ENG01 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 准教授 松中 亮治 経営管理大学院 准教授 大庭 哲治			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
概説（第1回）											
都市問題の構造把握（第2回～第4回） 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～第6回） 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） 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～第11回） 効用，等価余剰，補償余剰											
価値計測の方法（第12回～第14回） 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											
フィードバック（第15回） 講義全体を総括し課題を整理する。											
【履修要件】											
公共経済学の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(10%程度)，試験(90%程度)等により評価する。											
【教科書】											
使用しない											
----- 都市社会環境論(2)へ続く -----											

## 都市社会環境論(2)

---

### [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		G-ENG01 6F215 LJ73 G-ENG02 6F215 LJ73									
授業科目名 <英訳>		交通情報工学 Intelligent 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 工学研究科 助教		宇野 伸宏 山田 忠史 中尾 聡史	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>情報通信技術の活用により、交通システムの安全性・効率性・信頼性の向上および環境負荷の軽減を企図した工学的的方法論について講述する。良質なリアルタイム交通データの獲得に向けた新たな取り組みについて述べるとともに、交通需要の時空間的調整方策、複数交通モードの融合方策ならびに交通安全向上施策について講述する。さらに、施策評価の方法論や関連する基礎理論（交通ネットワーク解析、交通量配分手法）についても解説する。</p>											
【到達目標】											
<p>ITS(Intelligent Transportation System)を活用し、効果的な交通マネジメントを実践できる基礎力を涵養する。交通工学や交通情報工学の基礎から応用までを習得する。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>交通ネットワーク解析の基礎（1回） 交通情報工学の位置づけ、および、交通需要分析を行うための基礎的枠組みを示す、また、交通需要分析を構成する各種交通量について、その意味や役割を概説する。</p> <p>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） 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。</p> <p>ITS概論（1回） 主として道路交通を対象として、渋滞、環境負荷、事故等の種々の問題を緩和解消するためのマネジメント方策の重要性について述べるとともに、効果的なマネジメントのために重要な役割を果たすITS(Intelligent Transportation System)について概説する。</p> <p>効率性向上のための交通マネジメント（情報提供、信号制御）（1回） ITSのねらいのひとつは交通の効率性の向上である。このため、交通情報の提供が有効な手段として活用されてきている。本講義では情報提供手段や情報の生成方法について述べるとともに、情報提供による経路選択行動変化の可能性、そして、交通情報を巡る種々の課題について解説する。</p> <p>ICTを活用した交通データ収集法（1回） 効果的な交通マネジメントのためには、交通データから得られる情報を有効活用し、問題を明確化するとともに適切な対策を検討することが必要である。本講義ではICTを活用したデータ収集方法（例えば、プローブカー、ETCデータ）の可能性について述べるとともに、データ収集を巡る課題についても整理する。</p> <p>安全性向上のためのITSの適用（1回） ITSのもう一つの柱は、道路交通における安全性の向上である。本講義では人的エラーを減らすことに貢献すると期待されるITSシステムに着目し、安全性の向上の観点からその有用性、課題について解説する。</p>											
----- 交通情報工学(2)へ続く -----											



## 交通情報工学(2)

### 交通需要マネジメント（TDM）と混雑課金（3回）

交通渋滞の解消，エネルギー消費および環境負荷の軽減のためには，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，PampR，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．

### 交通シミュレーションの適用（1回）

種々の交通マネジメント施策を定量的に評価する上で，交通シミュレーションモデルは有効なツールとなり得る．そのため，シミュレーションモデルの構造，計算方法について述べるとともに，入力データ獲得のための難しさや工夫すべき点についても説明する．

### 交通情報工学の今後の展開（1回）

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．その中で，観測リンク交通量からOD交通需要を予測する方法についても概説する．

### レポート試験等の評価のフィードバック（1回）

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10%、中間レポート45%、レポート試験（小テスト含む） 45%

#### 【教科書】

使用しない

#### 【参考書等】

（参考書）

情報化時代の都市交通計画，飯田恭敬監修・北村隆一編，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。

#### （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			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月5	授業 形態	講義	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の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）											
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）											
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）											
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）											
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											
----- 人間行動学(2)へ続く -----											

## 人間行動学(2)

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]

試験とレポートで評価する。

### [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/1i93IiW>

オフィスアワーの詳細については、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 教授 Cruz Ana Maria			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
このコースでは、都市や地域における災害、技術システム、資源、環境などに関する様々なリスクを管理するための典型的な方法論を学びます。様々なタイプのリスクに対するリスクマネジメントのプロセスや、人間、社会経済、政治、環境のシステムとの関係を探っていきます。											
【到達目標】											
1) 代表的なリスク概念とリスクマネジメントプロセスの理解 2) 安全、技術システム、人間の要素の関係を理解する 3) 化学産業、原子力産業、遺伝子組み換え作物、ナノマテリアルなどの固有のリスクと、リスクマネジメント、リスクガバナンスの課題を理解する。 4) ケーススタディから学び、自分の仕事にどう生かすかを考える											
【授業計画と内容】											
1. Risk and risk management 2. Disaster risk management 3. The human element and technological systems 4. Black swans or normal accidents 5. Normal accidents 6. Natech risk management 7. Risk management in the chemical industries: An overview 8. Risk governance 9. Risk perception and risk communication 10. Ethical considerations for risk management 11. Emergency management, recovery and reconstruction: long road ahead 12. Community perspectives for risk management											
【履修要件】											
確率の基礎											
【成績評価の方法・観点】											
評価は、宿題（30%）、参加（10%）、最終レポート（60%）に基づき、総合的に行います。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（参考書） Managing Risk: The Human Element. Romney Beecher Duffey, John Walton Saull, Wiley, 2008, 568p. Normal Accidents: Living with High Risk Technologies. Charles Perrow, Updated Edition, Princeton, 1999:											
----- 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)

464p.

Natech Risk Assessment and Management: Reducing the Risk of Natural-Hazard Impact on Hazardous Installations. Krausmann, E; Cruz, Ana Maria and Salzano, E., Elsevier, 2017: 268p.

Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World

Ortwin Renn, Routledge, 2008: 476p.

### [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 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	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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-ENG01 7F241 LJ73 G-ENG02 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 工学研究科 教授		木村 亮 岸田 潔	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金1	授業 形態	講義	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】											
ガイダンス，ジオコンストラクション概論（1回） ジオコンストラクションの概論を説明し，本講義の進め方を説明する。											
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。											
トンネル，地下空洞（2回） トンネル，地下空洞建設技術であるNATMについて説明を行うとともに，補助工法についての説明を行う。											
岩盤斜面（2回） 岩盤斜面の計測，斜面对策工法を紹介し，岩盤斜面の安定解析について説明を行う。											
現場見学/特別講演（1回） 特別講演または現場見学を実施する。											
構造物基礎（2回） 杭基礎と鋼管矢板基礎の設計と施工											
カルバート（2回） ボックスカルバートとアーチカルバートの設計と施工											
補強土壁（2回） 補強土壁の設計と施工											
学習到達度確認（1回） 試験を実施し学習到達度の確認を行う。											
フィードバック（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)

### 【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。見学場所で開催されている施工法に関する論文を訪問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。木村教授：kimura.makoto.8r@kyoto-u.ac.jp 岸田教授：kishida.kiyoshi.3r@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 6F245 LE73 G-ENG02 6F245 LE73									
授業科目名 <英訳>		開水路の水理学 Open Channel Hydraulics				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 音田 慎一郎			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金1	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<p>水工学，河川工学等で必要となる開水路流れの基礎理論と解析法に関して以下の項目について体系的に講述する．開水路流れの水深積分モデルの導出，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，平面2次元非定常流の基本特性，高次理論の紹介（ブシネスク方程式，下水管路等で生じる管路・開水路共存非定常流の解析法）</p> <p>The following topics are systematically explained; basic theories and analysis methods of open channel flows required in water engineering and river engineering. Derivation of the depth-averaged model of open channel flow, water surface profile analysis of open channel steady flow and application of singularity theory, basic characteristics of unsteady flow in open channel and application of the method of characteristic, basic characteristics of plane 2D unsteady flow, the introduction of higher-order theories (Boussinesq equation, the analysis method of coexisting unsteady flow in pipelines and open channels, etc.)</p>											
【到達目標】											
<p>開水路流れの基礎理論を十分理解し，実際問題に対して自分で基礎式や解析方法の選定など十分に対処できるようになること．</p> <p>To be able to understand the basic theory of open channel flow and to be able to deal with actual problems related to rivers etc., including the selection of basic equations and analysis methods.</p>											
【授業計画と内容】											
<p>Guidance(1time) The contents of this subject are introduced, overviewing the whole framework of Open Channel Hydraulics with various theoretical and computational results.</p> <p>Application of singular point theory to water surface profile analysis(1time) The application of singular point theory to water surface profile analysis is explained.</p> <p>1-D analysis of unsteady open channel flows(3times) Fundamental characteristics of 1-D unsteady open channel flows, Method of Characteristics, Dam break flows, Computational methods for shallow water equations</p> <p>Derivation of 2-D depth averaged model(1time) Derivation procedures of the plane 2-D depth averaged flow model are explained in detail.</p> <p>Plane 2-D analysis of flows(5times) Shear layer instability, application of a generalized curvilinear coordinate to river flow computation, application of a moving coordinate system, etc.</p> <p>Higher order theory(3times)</p>											
----- 開水路の水理学(2)へ続く -----											

## 開水路の水理学(2)

Boussinesq equation with the effect of vertical acceleration, mixed flows with pressurized flows, and free surface flows observed in a sewer network system

Achievement Confirmation and Feedback(1time)

The understanding of the contents on Open Channel Hydraulics is confirmed through the regular examination. Regarding the questions, students can send e-mails to Onda, S.

### 【履修要件】

Basic knowledge on hydraulics and fluid dynamics

### 【成績評価の方法・観点】

主として定期試験

Mainly, regular examination

### 【教科書】

Printed materials on the contents of this subject are distributed in the class.

### 【参考書等】

(参考書)

### 【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))

Students can contact Onda by sending an e-mail to [onda.shinichiro.2e@kyoto-u.ac.jp](mailto:onda.shinichiro.2e@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-ENG02 8F251 PB58 G-ENG01 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 武川 順一			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
ガイダンス（1回） 実施方法についての説明を行う。											
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）											
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）											
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）											
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）											
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）											
【履修要件】											
なし。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
----- 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-ENG01 5F261 LE73 G-ENG02 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 清野 純史 防災研究所 教授 五十嵐 晃 工学研究科 准教授 古川 愛子			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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講述する。											
地震断層と発震機構（1回） 地震の種類やエネルギーの蓄積、弾性反発や地震の大きさなどについて講述する。											
実体波と表面波（1回） 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。											
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。											
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。											
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。											
免震・制震と耐震補強（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述べるとともに、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。											
----- 地震・ライフライン工学(2)へ続く -----											

## 地震・ライフライン工学(2)

### 地下構造物の耐震性(2回)

地下構造物の耐震性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】

各回の出席や課題等(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-ENG02 7F263 LJ73 G-ENG01 7F263 LJ73									
授業科目名 <英訳>		サイスマックシミュレーション Seismic Engineering Exercise				担当者所属・ 職名・氏名		防災研究所 教授 澤田 純男 工学研究科 教授 高橋 良和 防災研究所 准教授 後藤 浩之			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月4	授業 形態	講義	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。											
学習到達度の確認（1回）											
----- サイスマックシミュレーション(2)へ続く -----											



## サイスミックシミュレーション(2)

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 平石 哲也 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	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	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-ENG01 7F380 LE77									
授業科目名 <英訳>		強靱な国づくりのためのエンジニアリングセミナー Engineering Seminar for Disaster Resilience in ASEAN countries				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 准教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授		立川 康人 松島 格也 市川 温 須崎 純一	
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
The purpose of this course is to provide practical lessons in ASEAN countries associated with natural disaster risk mitigation through short term intensive lectures including special lectures provided by professors of ASEAN collaborative universities. Group discussions with graduate students at ASEAN collaborative universities are also included in the course to deepen their understanding of natural disasters in Asia. Topics in this course are earthquake, flood, geo-risk engineering, and city planning for resilient societies. This year, the course is provided by online lectures and group discussion.											
【到達目標】											
The course aims to foster international leaders who are able to solve and manage problems concerned about natural disaster, disaster mitigation, health and environmental issues, especially for case studies in ASEAN countries.											
【授業計画と内容】											
Introduction: Engineering for Disaster Resilience (1) Earthquake Disaster (2) Landslide Disaster (2) Flood Disaster (2) Impact assessment of climate change on water-related disasters (2) Group discussion and presentation (5) Evaluation of understanding (1)											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
Course work assignments (60%) and final report (40%)											
【教科書】											
Lecture notes will be provided by the instructors.											
----- 強靱な国づくりのためのエンジニアリングセミナー(2)へ続く -----											

強靱な国づくりのためのエンジニアリングセミナー(2)

**[参考書等]**

(参考書)

Some literatures will be introduced by professors.

(関連URL)

<http://www.drc.t.kyoto-u.ac.jp/rsdc/>(International Program on Resilient Society Development under Changing Climate)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

Homework is given during this course.

(その他(オフィスアワー等))

Please apply for "the Study Area of Approaches for Disaster Resilience", which is a study course designated in the Department of Civil and Earth Resources Engineering and Department of Urban Management at Graduate School of Engineering, Kyoto University. For details of this course, please see the above website.

オフィスアワーの詳細については、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 経営管理大学院 教授 工学研究科 教授		三村 衛 肥後 陽介 木村 亮	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
工学的に問題となる第四紀を中心とする地盤表層の軟弱層を対象とし、その物理・力学特性と防災上の問題点、不飽和挙動、構造物建設に伴う諸問題について解説する。											
【到達目標】											
以下の点について工学的な問題とその力学的背景を理解する事を目標とする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第四紀を中心とする地盤表層の軟弱層の物理・力学特性と防災上の問題点</li> <li>・ 不飽和土の力学的挙動と堤防・盛土・斜面の防災上の問題点</li> <li>・ 発想の転換による地盤基礎構造物の考え方と建設に伴う諸問題</li> </ul>											
【授業計画と内容】											
概説と第四紀層について（1回） 第四紀層について、定義、特徴などについて概説する。また、第四紀地層に起因する地盤災害の種類、メカニズムについて説明する。											
地盤情報データベース（1回） ボーリングを集積した地盤情報データベースについて、その歴史的変遷、必要性、構造について解説する。工学的に問題となる沖積層、沖積相当層のモデル化の手法について説明する。また地盤情報データベースを活用した地域防災計画における液状化被害マップの作製方法、要因分析など、被害想定基礎となるポイントについて解説する。											
地盤情報に基づく地下構造評価（1回） ボーリングデータに加え、物理探査や地質構造などの地盤情報を活用することによって、地域の地下地盤構造を把握するスキームを解説する。京都盆地を例に取り上げ、詳細に説明する。											
表層砂地盤の液状化評価（1回） 表層砂層の液状化発生メカニズム、地盤情報データベースを活用したその広域評価手法、被害想定への道筋について説明する。1995年兵庫県南部地震における液状化実績の評価、2011年東北地方太平洋沖地震による液状化被害を通じて判明した課題について解説する。											
軟弱粘土地盤における諸問題（1回） 沖積層として特徴的な軟弱粘土地盤の変形と安定性の問題を説明し、その評価方法について解説する。地盤改良の有用性と限界、特に深部更新統層の長期沈下問題について、大阪湾沿岸における大規模埋立工事を例として詳しく議論する。											
発想の転換による地盤基礎構造物の考え方（1回） 土のうを用いた住民参加型の未舗装道路改修方法とその展開法											
発想の転換による地盤基礎構造物の考え方（1回） 連続プレキャストアーチカルバートをを用いた新しい盛土工法											
----- 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)

発想の転換による地盤基礎構造物の考え方(2回)  
鋼管矢板の技術課題と連結鋼管矢板の技術開発とその利用法

土構造物の役割と不飽和土の力学(2回)  
道路盛土や河川堤防等の土構造物のインフラストラクチャとしての役割について概説するとともに、土構造物を構成する不飽和土の力学の基礎を説明する。

降雨および地震による土構造物の被災事例(1回)  
降雨および地震によって土構造物が受けた被災事例を示し、被災メカニズムを力学的背景から説明する。

土構造物の耐浸透性および耐震性の評価法と強化法(1回)  
降雨・地下水浸透および地震外力に対する土構造物の現行の慣用設計法を説明し、その問題点を示す。次に、土構造物の耐浸透性および耐震性を評価するための、最新の不飽和土のモデル化と解析手法を説明する。さらに、土構造物の被害を低減させるための強化法を概説し、その効果について力学的背景から説明する。

現場見学(1回)  
建設現場を見学する。日程は別途指定する。

学習達成度評価とフィードバック(1回)  
学習達成度評価とそのフィードバック等を行う。

### 【履修要件】

地質学の基礎知識があり、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】

試験を課す。その他、出席、レポート等を考慮し、通期の総合成績を判断する。  
試験50%、その他50%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】

テーマに沿った建設現場がある場合、見学会を実施する場合がある。

-----  
ジオフロント工学原論(3)へ続く

## ジオフロント工学原論(3)

(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-ENG02 5F415 LJ73 G-ENG01 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 工学研究科 助教		山本 貴士 高谷 哲	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水1	授業 形態	講義	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（1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（1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．複合材料の劣化機構，耐久性評価・解析手法（1回） 複合材料を用いた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>7．ライフサイクルアセスメント（1回） インフラの構造物について、建設時の費用だけでなく、長期的な耐久性も含めたライフサイクルアセスメントの考え方を示す。</p> <p>8．低環境負荷を目指した材料・構造設計の最近の話題（2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>											
----- 環境材料設計学(2)へ続く -----											

## 環境材料設計学(2)

### 9. 課題の発表と討議+フィードバック(4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。

#### 【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。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG02 7F464 LJ73 G-ENG01 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 工学研究科 教授 地球環境学舎 助教		立川 康人 市川 温 田中 智大	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。確率水文学量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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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）											
----- 水工計画学(2)へ続く -----											

## 水工計画学(2)

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-ENG01 5F466 LJ16 G-ENG02 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 藤田 正治 防災研究所 教授 平石 哲也 防災研究所 准教授 竹門 康弘 防災研究所 准教授 馬場 康之 防災研究所 助教 宮田 秀介			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	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>環境防災の考え方（3回） 環境防災の考え方を紹介し，氾濫原農業，天井川，沈み橋，流れ橋，斜め堰，溜め池など伝統的な河川とのつき合い方から減災と持続的資源利用を両立させるための方途を考える．</p> <p>流域生態系機能（3回） 攪乱を通じて流域生態系の構造や機能が維持されるしくみを解説するとともに，土石流，洪水，氾濫，寒波などの極端現象が果たす役割について考察する．</p> <p>海岸災害と沿岸環境（4回） わが国における海岸浸食の実態とその原因を考察し，海岸が有する防災・環境・利用の機能を解説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>土砂災害と環境（2回） 土砂災害は人的・物的被害を発生するだけでなく，河川環境へも大きなインパクトを与える．そのような土砂災害のうち，降雨によって発生する斜面崩壊の発生機構を主に取り上げ解説する．</p> <p>環境に配慮した土砂管理（2回） 流域の土砂管理は安全、利用および環境保全を目的として行われる。実際に行われている土砂管理や土砂管理と関連した研究を紹介しながら、適切な土砂管理手法について講述する。</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

### 【成績評価の方法・観点】

テーマごとにレポートを課し，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 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		防災研究所 教授 渦岡 良介 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	2023・ 後期	曜時限	月1	授業 形態	講義	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 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>【Introduction】 (1time)</b> Guidance and introduction to computational geomechanics											
<b>【Governing equations】 (7 times)</b> Fundamental concept in continuum mechanics such as deformation, stresses, and motion. 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), elasto-viscoplastic model.											
<b>【Numerical methods and applications】 (4 times)</b> Numerical methods (FEM, FDM etc.) Applications of finite element method											
<b>【Exercises】 (3 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 in every class (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 'PandA'.

### (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 5W001 LE73 G-ENG02 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 准教授		関係教員 古川 愛子	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	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課題を課し、通期の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】

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		工学研究科 教授 岸田 潔 工学研究科 教授 木村 亮 工学研究科 教授 清野 純史 工学研究科 准教授 QURESHI, Ali Gul 工学研究科 教授 杉浦 邦征 工学研究科 教授 立川 康人 工学研究科 教授 三村 衛			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
This course provides interdisciplinary knowledge associated with urban infrastructure management from viewpoints of “ human security engineering ” . The contents of lectures consist of following topics: Urban Infrastructure Asset Management, Earthquake Disaster Risk Management, Ground Disaster Risk Management, Flood Disaster Risk and Water Resources Management, and Urban and Urban Transport/ Logistics Management.											
【到達目標】											
To acquire cross-cutting knowledge on urban infrastructure management in Asian mega-cities from the perspective of "human security engineering".											
【授業計画と内容】											
Guidance / Introduction to Urban Infrastructure Management (1)											
Urban infrastructure asset management (2)											
- Infrastructure asset management for bridges											
Urban disaster risk management (6)											
- Earthquake disaster risk management (3)											
- Ground disaster risk management (3)											
Urban transportation / logistics management (2)											
- City Logistics, Advanced Transportation Logistics (1)											
- City Logistics Technology and Examples (1)											
Water-related disaster / water resource management (2)											
- Water-related disaster management (1)											
- Water resources management (1)											
Confirmation of learning achievement (1)											
Feedback on learning achievement (1)											
----- 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)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

Attendance (20 points), report assignment (80 points)

### 【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: tachikawa@hywr.kuciv.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	2023・ 前期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
A natural disaster is a low-frequent and high-impact risk event. It is very important to make an integrated risk management plan, which consists of various countermeasures, e.g., prevention, mitigation, transfer, and preparedness. In this class, economic approaches for understanding features of natural disaster risk and designing appropriate countermeasures of integrated disaster risk management.											
【到達目標】											
Students are expected to understand the basic principles of disaster risk management. They also learn how the socio-economic impact of disasters is brought about to the society and is propagated through an economic system. Qualitative and quantitative methods to analyze economic impacts are to be understood. The final goal of the class is for students to have the ability to discuss disaster risk management policies based on disaster economics learned at this class.											
【授業計画と内容】											
第1回：Introduction and Explanation of Course Outline (Tatano)											
第2回：Disaster Risk Management: Issues and Ideas (Tatano)											
第3回：Bayse theorem(Fujimi)											
第4回：Decision Making under Uncertainty: Expected Utility Theory(Fujimi)											
第5回：Risk Perception Bias and Importance of Land-use Regulations (Tatano)											
第6回：Shor-term and Long-term Economic Impacts of Anti-Disaster Mitigation (Tatano)											
第7回：Measuring Economic Impact of a Disaster (Tatano)											
第8回：Economic Valuation of Catastrophic Risk (Tatano)											
第9回：Disaster Risk Finance I(Fujimi)											
第10回：Disaster Risk Finance II(Fujimi)											
第11回：Disaster Risk Communication: Approaches and Practical Challenges (Samaddar)											
第12回：Community Based Disaster Risk Management: Methods, Tools, Techniques and Future Challenges (Samaddar)											
第13回：Disaster Risk Governance and Implementation of Disaster Risk Reduction Strategies (Samaddar)											
第14回：Discussion on "Toward MORE Integrated DRM": Presentations by Students ((Tatano & Samaddar)											
第15回：Reflection of the classes											
----- 災害リスク管理論(2)へ続く -----											

## 災害リスク管理論(2)

### 【履修要件】

なし

### 【成績評価の方法・観点】

出席状況20%（授業時の発表10%、出席状況や宿題の提出状況など10%）と期末レポート80%により評価。

Evaluate mainly by the presentations in the class (10%) as well as the end-of-term report (80%), taking active and constructive participation in the class including assignments (10%) into account.

### 【教科書】

多々納裕一・高木朗義編著「防災の経済分析」（勁草書房 2005年）

### 【参考書等】

（参考書）

Froot, K.A.(ed) “ The Financing of Catastrophic Risk ”, the University of Chicago Press Kunreuther H. and Rose, A., “ The Economics of Natural Hazards ”, Vol.1 & 2, The International Library of Critical Writings in Economics 178, Edward Elgar publishers, 2004

Okuyama, Y., and Chang, S.T.,(eds.) “ Modeling Spatial and Economic Impacts of Disasters ” (Advances in Spatial Science), Springer, 2004.

（関連URL）

<https://sites.google.com/a/hsekyoto.mygbiz.com/hse-lecture/drm>(Handouts and important references are available at this page and at the PandA)

### 【授業外学修（予習・復習）等】

Handouts are available on the web. 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

Tatano : [tatano@imdr.dpri.kyoto-u.ac.jp](mailto:tatano@imdr.dpri.kyoto-u.ac.jp),

and

Samaddar: [samaddar@imdr.dpri.kyoto-u.ac.jp](mailto:samaddar@imdr.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-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 柏谷 公希			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
事前に専攻の認定を得たプログラムに限って履修可能。											
[成績評価の方法・観点]											
出席状況とレポート内容を総合して成績を評価する。											
[教科書]											
特に指定しない。											
[参考書等]											
（参考書） 特に指定しない。											
[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-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		工学研究科 工学研究科 准教授		関係教員 原田 英治	
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金5	授業 形態	演習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[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]											
なし											
[成績評価の方法・観点]											
発表・討議内容・授業への参加状況を総合的に勘案して成績を評価する。											
[教科書]											
使用しない											
[参考書等]											
（参考書） なし											
[授業外学修（予習・復習）等]											
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		関係教員	
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火5	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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											
【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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
発表・討議内容・出席を総合的に勘案して成績を評価する											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
（参考書） なし											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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 柏谷 公希			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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難易度に応じて指導教員が決める											
----- 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)

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 柏谷 公希			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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 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											
----- 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)

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 柏谷 公希			
配当 学年	修士・博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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。											
【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。											
----- 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)

### [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 柏谷 公希			
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【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。											
----- 社会基盤工学ORT(2)へ続く -----											



社会基盤工学O R T(2)

**[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 柏谷 公希			
配当 学年	博士1回生	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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 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 柏谷 公希			
配当 学年	博士1回生	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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-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 柏谷 公希			
配当 学年	修士・博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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。											
【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。											
----- 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)

[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 松中 亮治			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
<b>[授業の概要・目的]</b>											
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。											
<b>[到達目標]</b>											
受講生の企画力、創造性、コミュニケーション力の涵養を目的とする。											
<b>[授業計画と内容]</b>											
ガイダンス(1回) 個々の設定プロジェクトの説明を行う。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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>											
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。											
----- 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)

### [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))

詳細は、初回講義で説明する。

詳細は、キャップストーンのWebページを参照してください。

<https://www.um.t.kyoto-u.ac.jp/ja/oncampus/lecture/cap/index.html>

オフィスアワーの詳細については、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 柏谷 公希			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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 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											
----- 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)

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 柏谷 公希			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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 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											
----- 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)

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		工学研究科 工学研究科 准教授		関係教員 原田 英治	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金5	授業 形態	演習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[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]											
なし											
[成績評価の方法・観点]											
発表・討議内容・授業への参加状況を総合的に勘案して成績を評価する。											
[教科書]											
使用しない											
[参考書等]											
（参考書） なし											
[授業外学修（予習・復習）等]											
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		関係教員	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火5	授業 形態	演習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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											
[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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
発表・討議内容・出席を総合的に勘案して成績を評価する											
[教科書]											
使用しない											
[参考書等]											
（参考書） なし											
[授業外学修（予習・復習）等]											
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 柏谷 公希			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席状況とレポート内容を総合して成績を評価する。											
【教科書】											
【参考書等】											
（参考書）											
【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 柏谷 公希			
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【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。											
----- 都市社会工学ORT(2)へ続く -----											

都市社会工学ORT(2)

**[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 柏谷 公希			
配当 学年	博士1回生	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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 柏谷 公希			
配当 学年	博士1回生	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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 米田 稔 工学研究科 准教授 島田 洋子			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
地圏環境の保全と汚染対策をテーマとして、地下水をめぐる国内外の現状、地下水質から見た持続可能な地下水利用、地圏環境に関係した様々な地球環境問題とその対策などを講義する。特に、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）については、その理論的基礎から応用にわたって詳述する。また、地球統計学で空間データを解析するためのプログラミングと、地下水汚染に関する数値シミュレーションプログラムをExcelVBAを用いて行うことを通じて、ExcelVBAによるプログラミング方法についても解説する。											
【到達目標】											
国内外における地下水の重要性を認識するとともに、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。											
【授業計画と内容】											
地下水をめぐる国内外の現状（1回）（米田） 国内外における地下水の利用状況とその重要性を概説する。											
持続可能な地下水利用方法（1回）（米田） 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概説する。											
地圏環境と地球環境問題（1回）（島田） 特に地圏環境に関する地球環境問題について概説する。											
VBA入門（1回）（米田） 特にFORTRANユーザーが理解しやすい方法で、数値計算のために必要となるExcel VBAのプログラミング方法を概説する。											
地球統計学入門1（1回）（米田） 地球統計学による空間データの解析手順と、手順1としてのデータの概観方法を概説する。											
地球統計学入門2（1回）（米田） 場の統計的構造としてのバリオグラムの重要性とその求め方を概説する。											
地球統計学入門3（1回）（米田） 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概説する。											
地球統計学入門4（1回）（米田） 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。											
地球統計学入門5（1回）（米田）											
----- 地圏環境工学特論(2)へ続く -----											

## 地圏環境工学特論(2)

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。

地球統計学入門6(1回)(米田)

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。

地下水シミュレーション入門(5回)(米田、島田)

地下水汚染に関する数値シミュレーションの基礎を概説する。

### 【履修要件】

線形代数の基礎と確率統計の基礎

### 【成績評価の方法・観点】

約10回のレポート試験の平均点で評価する。

平均点で100点満点中、

60点以上：合格

59点以下：不合格

未提出のレポートは0点として評価する。

### 【教科書】

プリントを使用する。

### 【参考書等】

(参考書)

必要に応じて、授業中に推薦する。

(関連URL)

(<http://risk.env.kyoto-u.ac.jp/chiken/index.html>)

### 【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))

社会情勢などを考慮して、授業項目や内容を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-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		地球環境学会 教授 高野 裕久			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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、これまでの公害問題の資料や最近の知見に関する論文を各自が選び、ゼミ形式で発表・討論する。</p>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>環境と健康（2回） 人の疾病や健康と環境の関わりについて概説し、環境汚染と公害の歴史とともに最新の概念や知見を交えながら講述する。また、過去の発表や討論の内容を紹介する。</p> <p>公害事例や最近の知見に関する発表と討論（13回） 下記課題より一題を選択し、過去や現在の事例・知見、歴史的経緯や現状などについて調査、考察し、資料を作成すると共に、30-40分程度を目処に発表を行う。残りの時間は質疑、討議に当てる。また、次回講義の冒頭に、20分程度の追加報告、質疑に対する回答、見解を発表する。下記課題以外を対象とすることも可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水銀による環境汚染とその健康影響</li> <li>・カドミウムによる環境汚染とその健康影響</li> <li>・PCBを含むダイオキシン類による環境汚染とその健康・生態影響</li> <li>・大気汚染による環境汚染とその健康影響</li> <li>・放射線、紫外線による環境汚染とその健康影響</li> <li>・発展途上国における環境汚染とその健康・生態影響</li> <li>・越境汚染とその健康・生態影響</li> <li>・室内汚染とその健康影響</li> <li>・地球規模の汚染による生態・健康影響</li> <li>・環境汚染物質の影響評価手法</li> <li>・健康影響、生態影響の低減をめざした環境汚染物質管理対策</li> </ul>											
【履修要件】											
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。

### [教科書]

使用しない  
講義において随時紹介する。

### [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））

新型コロナウイルス感染症関連の諸状況による変更（オンライン講義を含む）等に関しては、PandA等を介して連絡する予定ですので、注意しておくこと。

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。

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 助教 日下部 武敏			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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問題、構成要素、制御、最適化、管理等について講述する。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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：2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・日下部） 有害廃棄物の処理・処分・管理について講述する。 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、日下部） 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。											
【履修要件】											
環境装置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。											
【教科書】											
授業中に配布する。											
----- 都市代謝工学(2)へ続く -----											

## 都市代謝工学(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]

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。

オフィスアワーの詳細については、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		工学研究科	教授	藤原 拓	工学研究科	准教授	西村 文武	工学研究科	講師	日高 平
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月1	授業 形態	講義	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、バイオアッセイとバイオセンサーでの微生物利用、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：講義の目的と構成等（1回） 本講義の緒論に相当するもので、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、プロジェクトとして行う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。</p> <p>分類と命名,培養,機能（1回） 人間の生活空間としての水環境における微生物群の役割と人の健康や活動に大きく関与する微生物群の特徴について、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>微生物生態系の構造と遺伝子を用いた群集解析（2回） 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法についても講述を行う。</p> <p>微生物群の物質変換機能、代謝特性（2回） 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（1回） 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>微生物を用いた環境計測と評価（1回）</p>																
環境微生物学特論(2)へ続く																

## 環境微生物学特論(2)

微生物を用いた環境計測を毒性評価、生分解性評価、その応用であるバイオセンサーについての基礎および応用事例を講述し、現状と課題について議論する。

### 水系感染症と微生物（1回）

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。

### 植物プランクトンの増殖と生成有害物質（1回）

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。

### 研究課題・討議と発表（3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。

### 衛生微生物関連・特別講演（1回）

衛生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。

#### 【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 地球環境学舎 教授 工学研究科 助教		伊藤 禎彦 越後 信哉 中西 智宏	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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、化学物質リスクおよび微生物について、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。特に微生物リスクにおいては、人・都市と微生物との共存・競合関係を認識する必要性を重視して講述する。</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>環境リスクとその定量（1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解説する。</p> <p>微生物リスクの定量とマネジメント（5回：伊藤禎彦） ヒト・都市と微生物の共存・競合関係，微生物リスクの定量とマネジメント，QMRA，微生物と化学物質のリスク管理比較について講述する。</p> <p>化学物質に関するリスクとその制御（3回：伊藤禎彦） 有害物質とその工学的安全確保法，水道水質基準の設定プロセスとその課題，ベンチマーク用量法について講述した上で演習を行う。</p> <p>世界の疾病負担とその指標（2回：中西智弘） 障害調整生存年数とその意義について講述する。</p> <p>浄水処理技術の課題（3回：越後信哉） 高度浄水処理プロセスとその課題，水の再生利用と健康リスク，途上国における水供給問題について，講述する。</p> <p>フィートバック（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。</p>											
【履修要件】											
環境工学の基礎的な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も歓迎する。											
----- 水質衛生工学(2)へ続く -----											

## 水質衛生工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

平常点（40％）とレポート（3回程度を予定）（60％）による。

### [教科書]

特に指定しない。必要に応じて資料を配付する。

### [参考書等]

（参考書）

伊藤，越後：水の消毒副生成物，技報堂，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]

関係教員の指示にしたがう。

（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。

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 准教授 大下 和徹			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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。提出はPandAを用いること。また、提出ファイルはPDFとして、ファイル名は必ず名前(姓名の順で姓名の間をアンダースコアでつなぐ)を記述する。例えば、「Kankyo\_Taro.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 准教授 大下 和徹			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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。提出はPandAを用いること。また、提出ファイルはPDFとして、ファイル名は必ず名前(姓名の順で姓名の間をアンダースコアでつなぐ)を記述する。例えば、「Kankyo\_Taro.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		工学研究科 教授 米田 稔 工学研究科 准教授 松田 知成 地球環境学舎 教授 高野 裕久 工学研究科 准教授 島田 洋子 環境安全保健機構 教授 松井 康人			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
特に子供達の環境に注目し、子供達が環境から受ける様々なリスクについて、その背景、実態、定量的リスク評価のための理論などを受講者自らが学習、発表し、議論を行うことで受講者全員が演習形式で理解を深めていく。このような演習を通じ、環境リスクに関する様々な用語の定義やリスク概念に基づく環境管理の代表的な事例を学び、その基礎となる考え方や枠組みの構成例を理解する。											
【到達目標】											
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、環境リスク評価に関わる技術的・基礎的知見、評価枠組みや方法を修得し、リスク論的思考法を身に付ける。											
【授業計画と内容】											
環境リスク分析の体系（米田）（4回） 環境リスク評価方法の枠組について概説、今後の授業の進め方を解説。WHOによる子供を中心とした環境リスク学の体系を説明し、発表の分担を決定。											
子供と健康リスク（島田）（1回） 1) Why children 2) Children are not little adults											
子供と環境変化（島田）（1回） 3) The paediatric environmental and health history 4) Global change and children											
大気汚染のリスク（高野）（1回） 5) Outdoor air pollution 6) Indoor air pollution											
重金属と農薬（松井）（1回） 7) Pesticides 8) Lead 9) Mercury 10) Other heavy metals											
その他の環境リスク（高野）（1回） 11) Noise 12) Water											
----- 環境リスク学(2)へ続く -----											

## 環境リスク学(2)

13) Food safety

子供と化学物質（高野）（1回）

14) Children and chemicals

15) Persistent Organic Pollutants

タバコと自然起源の毒（松田）（1回）

16) Second-hand tobacco smoke

17) Mycotoxins, plants, fungi and derivatives

労働災害や放射線被曝（島田）（1回）

18) Injuries

19) Ionizing and non-ionizing radiations

20) Occupational risks

呼吸器疾患と癌（松田）（1回）

21) Respiratory diseases

22) Childhood cancer

免疫不全と神経系（松田）（1回）

23) Immune disorders

24) Neurobehavioral and neurodevelopmental disorders

内分泌系と発達毒性、モニタリング（松井）（1回）

25) Endocrine disorders

26) Bio-monitoring and environmental monitoring

27) Early developmental and environmental origins of disease

28) Indicators

### 【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。

環境リスク学(3)へ続く

環境リスク学(3)

[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	工学研究科	教授	藤原 拓		
							工学研究科	准教授	西村 文武		
							工学研究科	講師	日高 平		
							工学研究科	助教	竹内 悠(タクウチハルカ)		
							工学研究科	助教	野村 洋平		
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
水質汚濁機構と水質汚濁の歴史（1回） 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。											
水質指標と分析（2回） 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、および機器分析法について講述する。											
汚濁解析と評価（5回） 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。											
水処理（5回） 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。											
資源回収とシステム（1回） 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。											
フィードバック（1回）											
----- 水環境工学(2)へ続く -----											

水環境工学(2)

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】

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 准教授 藤森 真一郎 工学研究科 助教 大城 賢			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	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 (1: Fujimori) Future projections of climate</p> <p>Climate change impacts (1: Fujimori) Climate change impacts and adaptation.</p> <p>Climate change mitigation (1)(1: Oshiro) Climate change mitigation and energy system</p> <p>Climate change mitigation (2)(3)(2: Fujimori) Recent climate political debates and integrated assessment models</p> <p>Cobenefit of climate change (1: Fujimori) Air pollution and its role in climate change</p> <p>Presentation on literature review (1-7) ( 7:Fujimori )</p> <p>Feedback (1; Fujimori)</p>											
<b>[履修要件]</b>											
特になし											
<b>[成績評価の方法・観点]</b>											
The grade depends on the answer of quiz at every lecture and presentation.											
----- 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)

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

**[教科書]**

Materials are provided by PandA.  
Please keep being updated from PandA 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 准教授 大下 和徹			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
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） 担当教員ら対し、レポートの内容を発表し、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。必要に応じて資料等を指示する。											
【参考書等】											
（参考書） 必要に応じて資料等を指示する。											
【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 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 准教授 大下 和徹			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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・實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問題の全体像の理解を深める。</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>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 助教		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	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【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。循環型社会形成基本法と循環基本計画、容器包装リサイクル、家電リサイクル、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。化学物質との関係で、クリーン・サイクル化戦略が求められる廃電気電子機器などの個別リサイクルのあり方を考える。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】											
<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. 廃電気電子機器（平井）</li> <li>7. マテリアルフロー分析とライフサイクル思考（矢野）</li> <li>8. MFAにおけるデータ整合化（Data Reconciliation）（平井）</li> <li>9. 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>10. 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>11. ライフサイクルアセスメント：影響評価（平井）</li> <li>12. ライフサイクルアセスメント：解釈、事例研究（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> </ol> <p>&lt;最終試験&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <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】

定期試験（60点）、授業後にPandAに掲載するクイズ（20点）、レポート課題（20点）により、成績を評価する。  
定期試験およびレポート課題は、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PandA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））

オフィスアワーの詳細については、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		工学研究科 教授 清水 芳久 地球環境学舎 教授 越後 信哉 工学研究科 准教授 西村 文武			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月5	授業 形態	講義	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、テレビ会議システムVCS、スライド共有システムを併用したハイブリッド遠隔learningシステムで実施される。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>											
【到達目標】											
<p>本講義は、受講者が英語で水環境問題を海外の研究者・学生と自由に討議できるを期待している。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が涵養されるように設計している。本講義により、世界レベルでの水環境問題とその適用技術を英語で習得できる。</p>											
【授業計画と内容】											
ガイダンスと講義：エコトイレからエコタウンへ（清水）（1.4回）											
排水の嫌気性生物処理技術（マラヤ大学Shaliza教授）（1.4回）											
中国の排水処理技術、生物学的栄養塩除去（清華大学文湘華教授）（1.4回）											
日本における廃水処理技術の開発経緯と時代背景：B-Dashをはじめとする最新の技術について（西村）（1.4回）											
マレーシアの水供給（マラヤ大学Faridah教授）（1.4回）											
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）											
促進酸化処理（清華大学Zhang教授）（1.4回）											
日本における浄水処理の現状（越後）（1.4回）											
学生課題発表I（全員）（1.4回）											
学生課題発表II（全員）（1.4回）											
学生課題発表III（全員）（1.4回）											
----- 新環境工学特論I(2)へ続く -----											

## 新環境工学特論I(2)

### [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]

平常点(40%)、発表および討議(60%)で評価する。

### [教科書]

配付資料有

### [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 地球環境学舎 教授 高野 裕久 工学研究科 准教授 藤森 真一郎 工学研究科 准教授 大下 和徹					
	配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期		2023・ 後期	曜時限	月5	授業 形態	講義	使用 言語
【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。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を期待している。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が涵養されるように設計している。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 (Assoc., Prof. Fujimori, Kyoto University) 地球温暖化と低炭素社会（京都大学 藤森准教授）</p> <p>No. 2 Air Pollution, Its Historical Perspective from Asian Countries (I), Malaysia (Assoc., Prof. Nasrin Aghamohammadi, 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Nasrin准教授）</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）</p> <p>No. 4 Air Pollution, Its Historical Perspective from Asian Countries（III）, Japan（Prof. Takano, 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 高野教授）</p> <p>No. 5 Student Presentations /Discussions I (all) 学生課題発表I（全員）</p> <p>No. 6 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）</p>												
----- 新環境工学特論II(2)へ続く -----												



## 新環境工学特論II(2)

No. 7 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）

No. 8 Solid Waste Management, Case Study in China (Assoc. Prof. Lu Wenjing, Tsinghua University)

廃棄物管理事例研究：中国（清華大学Lu准教授）

No. 9 Overview of Waster 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）

No. 10 Student Presentations /Discussions II (all)

学生課題発表II（全員）

No. 11 Student Presentations /Discussions III (all)

学生課題発表III（全員）

No. 12 Feed back (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。

### （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。

-----  
新環境工学特論II(3)へ続く

## 新環境工学特論II(3)

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-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 藤川 陽子 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 池上 麻衣子 複合原子力科学研究所 助教 芝原 雄司			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>1.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。</p> <p>2.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。</p> <p>3.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。</p> <p>4.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。</p> <p>5.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。</p> <p>6.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</p>											
----- 原子力環境工学(2)へ続く -----											

## 原子力環境工学(2)

### 7.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。

### 8.放射能と放射線のリスク、被ばくの線量規準の考え方（1回）

放射線被ばくのユニットリスク、放射線の線量限度の考え方の歴史的変遷、状況による被ばく線量の規準の変化、について概括する。放射性物質に汚染された汚染地域への住民帰還にかかわる線量規準、放射線業務従事者の平常時・緊急時の被ばく管理、新たに導入された生涯線量について紹介するとともにそれらの根拠となった既往研究を紹介する。非放射性的環境汚染物質による健康リスクとの比較も行う。

### 9.福島第一原発の事故と原発の新規制基準（1回）

福島第一の事故時の周辺環境の空間線量や放射能汚染の推移と炉内事象の関連、等の情報を概括する。また、福島事故以後の原子力防災の新たな仕組み、新規制基準に対応するための既存原子力発電所での取り組みを紹介する。

### 10.福島第一原発事故に伴う指定廃棄物問題（1回）

放射性物質汚染対処特措法の指定廃棄物・特定廃棄物等の堆積状況、現場の実情と除染技術の紹介を行う。核エネルギー利用や放射性物質の産業・研究利用に伴い発生する旧来の放射性廃棄物の分類の考え方、インベントリや処分方法を紹介し、特措法における廃棄物と比較する。廃掃法における産業廃棄物等の処分方法との対比についても考える。

### 11.高レベル放射性廃棄物の最終処分と安全評価の課題について（1回）

高レベル放射性廃棄物のインベントリを紹介する。高レベル放射性廃棄物最終処分の安全確保の哲学、安全評価の方法（特にクリティカルパスと重要核種）、進行中の研究課題について解説する。福島第一事故に伴う燃料デブリの問題、ガラス固化体の処分と燃料の直接処分の比較、消滅処理の可能性、についても言及する。

### 12.放射性核種の環境動態と数理モデル化（1回）

放射性廃棄物の最終処分にかかわる重要核種を中心にその環境動態を論じる。放射性のセシウム・コバルト・ストロンチウム・ヨウ素・セレンやウラン・プルトニウム・ラジウム等の元素の化学的特性と地水圏での環境動態、動態の数理モデル化の方法について講じる。

### 13.放射性核種の環境動態と環境汚染の事例（1回）

放射性のセシウム・コバルト・ストロンチウム・ヨウ素・セレンやウラン・プルトニウム・ラジウム等の元素の化学的特性、環境動態と環境試料中でのこれら核種の測定分析方法について紹介する。さらに放射性物質による国内外での環境汚染の事例や用いられている研究手法について論じる。

### 14.放射線・放射性物質のリスクと社会（1回）

これまでの講義で放射性物質の特性・環境挙動・放射線のリスクについて多面的に論じてきた。一方、福島第一原発事故以降、放射性物質のリスクが社会的に注目を浴び、様々な市民が異なる立場から様々な行動を起こしている。講義ではそのような状況を概観するとともに、市民のリスク認識を規定する要因について考察し、正しい理解を促進するためのリスク情報伝達方法について考える。

### 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。

原子力環境工学(3)へ続く

## 原子力環境工学(3)

### 【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

### 【成績評価の方法・観点】

前半レポート（45％）、後半レポート（40％）と平常点（15％）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 6F468 SJ16									
授業科目名 <英訳>		環境微量分析演習 Environmental Organic Micropollutants Analysis Lab.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 清水 芳久 工学研究科 准教授 松田 知成			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
ダイオキシンや内分泌かく乱物質問題など、化学物質による汚染は重要な地球環境問題であり、化学物質の適正なリスク評価と管理がますます重要になってきている。これらの問題に対応するためには、化学物質の分析方法と、毒性影響に対する深い理解が必要となる。そこで、クロマトグラフィー、バイオアッセイ、質量分析等について講義と演習を行う。											
【到達目標】											
クロマトグラフィーの原理を理解し、分析対象をきれいに分離するための技術を身につける。また、質量分析の原理を理解し、四重極タンデム質量分析器を用いた定量分析技術を身に着ける。さらに、様々な毒性化学物質の影響をバイオアッセイでどのように評価するかについて理解する。											
【授業計画と内容】											
HPLCによる分離のセオリー（3回） HPLCによる分離の原理を概説し、分離したいサンプルごとに、どのようなカラム、移動相、検出器を用いればよいか説明する。また、分離の難しい成分をいかにして分離したらよいか、その手順を解説するとともに実習を行う。											
HPLCによる分取・精製（3回） HPLCにより目的成分を分取・精製するテクニックについて解説するとともに実習を行う。											
LC/MS/MS概論（5回） LC/MS/MSの原理を概説し、フルスキャン、ドータースキャン、MRMについて説明する。測定したい物質の分析方法を手早く決定する手順について説明し、実習を行う。											
バイオアッセイ各論（4回） 環境毒性評価に有用なバイオアッセイをいくつか選び説明する。HPLC分取とバイオアッセイを組み合わせた環境毒性物質探索法について講義する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
レポートの成績（ 50 %）平常点評価（ 50 %） 平常点評価には、講義への出席、演習への参加を含む。 原則として3日間すべて参加し、かつレポートを提出しなければ不合格となる。											
----- 環境微量分析演習(2)へ続く -----											

## 環境微量分析演習(2)

### [教科書]

プリント配布

### [参考書等]

(参考書)

Daniel C. Harris 『Quantitative Chemical Analysis』 (ISBN-13: 978-1-4292-3989-9)

### [授業外学修(予習・復習)等]

こちらで用意する試料だけでなく、自分の研究において分析したいものや、分析が難しく困っているものに挑戦してもよい。分析能力向上のため、積極的な姿勢で参加されることを期待する。

### (その他(オフィスアワー等))

本講義はHPLCやLC/MS/MSを使って一層の技術向上を目指す受講生、あるいは、研究でこれからHPLCやLC/MS/MSの使用を検討している受講生にとって特に有用である。

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-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 伊藤 禎彦 工学研究科 教授 米田 稔 工学研究科 教授 高岡 昌輝 工学研究科 助教 日下部 武敏 非常勤講師 八十島 誠			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月3,4	授業 形態	演習	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 元素の定量的分析：米田（Yoneda）+ 日本インスツルメンツ（Nippon Instruments Corporation） 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。											
4-5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。											
6-7回目 元素の定性的分析：高岡（Takaoka）+ 理学電機（Rigaku） 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。											
8-10回目 有機物の定性・定量分析：日下部（Kusakabe）、八十島（Yasojima） 有機物の定性について、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。											
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 レポート作成日： これまでの実験のレポート作成を行う。											
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。											
----- 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)

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。

オフィスアワーの詳細については、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 Seminar on Practical Issues in Urban and Environmental Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 大下 和徹			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
課題設定（1回） 研究発表を行う学会などを選択し、課題を設定する。											
調査・研究（5回） 設定した課題に対して、調査・研究を行う。											
研究発表（1回） 学会等で研究発表を行う。											
課題設定（1回） 研究発表を行う学会などを選択し、課題を設定する。											
調査・研究（5回） 設定した課題に対して、調査・研究を行う。											
研究発表（1回） 学会等で研究発表を行う。											
レポート作成（1回） 学会等で発表した内容をまとめたレポートを作成し、提出する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
----- 環境工学実践セミナー(2)へ続く -----											

環境工学実践セミナー(2)

[教科書]

[参考書等]

(参考書)

[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))

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 准教授 大下 和徹			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
【参考書等】											
（参考書）											
【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））											
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 准教授 大下 和徹			
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
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。											
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。											
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。											
【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))**

オフィスアワーの詳細については、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 准教授 大下 和徹			
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
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。											
【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 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))**

オフィスアワーの詳細については、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 清水 芳久 工学研究科 准教授 島田 洋子			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木5	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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、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・考え方の構築を目的とするもので、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、受講者による議論や発表などを中心として構成する。											
【到達目標】											
環境学を学び、問題解決を実践するための環境リーダーとしてのあり方・考え方の構築を目的とするもので、国際環境プロジェクト等に関する講義を中心に構成され、これらを理解する。 .											
【授業計画と内容】											
概説（1回）											
エネルギーと環境（1回）											
地域環境問題への視点と関わり（1回）											
防災と住民国際協力（1回）											
環境リスク評価とリスクコミュニケーション（1回）											
途上国衛生管理（1回）											
発表・討論（2回）											
日本の環境問題における経験と教訓（1回）											
廃棄物管理（1回）											
持続可能な上下水道の確保（1回）											
上水システムと人間安全保障（1回）											
流域管理と流域ガバナンス（1回）											
国際環境問題に関する特別講義（1回）											
ポスタープレゼンテーション（1回）											
----- 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)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

授業と授業中の討論への積極的な参加(40%)、ポスター発表(30%)、レポート(30%)により評価する。  
ポスター発表とレポートは必須とし、到達目標の達成度に基づき評価する。

### 【教科書】

毎回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】

Necessary information will be distributed in the class.

### (その他(オフィスアワー等))

ポスタープレゼンテーションについては、講義中に述べる。

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	2023・ 前期	曜時限	水3	授業 形態	講義	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に関与しているかを、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）

### 【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））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG04 5B013 LJ74									
授業科目名 <英訳>		建築設計特論 Theory of Architectural Design, Adv.				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	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
現代建築の持つ様々な可能性を、関連する言説や実例などを参照しつつ論じる。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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
生命論的建築（3回） 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論じる。											
建築の幾何学（2回） 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。											
建築の自然（2回） 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。											
建築の意味（2回） 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。											
現代の知と建築（5回） 現代建築のありようを問い直すような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。											
学習達成度評価（1回） 学習達成度の評価を行う。											
【履修要件】											
特に定めない。											
【成績評価の方法・観点】											
出席、発表、レポート、議論への参加、提出物などを通して総合的に評価する。											
----- 建築設計特論(2)へ続く -----											

## 建築設計特論(2)

### [教科書]

テーマに即して必要な資料を配布する。

### [参考書等]

(参考書)

授業の進行に従って参考図書を指示する。

### [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-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	2023・ 前期	曜時限	木2	授業 形態	講義	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事例として、人間環境系のデザイン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。											
人間環境系のデザイン：医療福祉建築（2回） 医療福祉建築の計画を主な題材として、人間環境系のデザインを取り入れた実例や動											
新しい建築計画（4回） 新しい建築計画の事例、計画手法や計画コンセプトを学び、次の100年にふさわしい新しい建築を計画するための視点を学ぶ。											
新しいビルディングタイプ（4回） 新しいビルディングタイプを学び、その最先端の計画手法や計画コンセプトを学び、次の100年にふさわしい新しい建築を計画するための視点を学ぶ。											
新しい都市プロジェクト（4回） 新しい発想に基づく都市プロジェクトを学び、その最先端の計画手法や計画コンセプトを学び、次の100年にふさわしい建築を計画するための視点を学ぶ。											
<b>【履修要件】</b>											
特に定めない											
<b>【成績評価の方法・観点】</b>											
レポートおよび授業中の発表により行う。											
----- 建築環境計画論 (2)へ続く -----											

## 建築環境計画論 (2)

### [教科書]

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。

### [参考書等]

(参考書)

日本建築学会編：人間 - 環境系のデザイン、彰国社、1997年  
日本建築学会（編）『生活空間の体験ワークブック』彰国社、2010年  
その他、授業中に紹介する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

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 5B016 LJ74									
授業科目名 <英訳>		建築論特論 Theory of Architecture, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 田路 貴浩			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>建築論とは、個別の建築作品の制作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。本講義では、建築論の主要な主題＝鍵概念をいくつか取りあげ、それら鍵概念の建築制作における意義を、西洋や日本の各時代の事例を検討しながら考えていく。</p>											
【到達目標】											
<p>建築的实践に対する建築家の思考の諸相に着目し、人間存在をめぐる根本的な洞察と個別実践の現場における創造・選択・判断との往還を論じる。</p> <p>また、具体的な「作品」を取り上げながら、「建築すること(設計すること)」の本質と要請される精神的諸能力を解明し、「建築されるもの(設計されるもの)」が切り開く意味世界の構造と設計手法の相関について詳説する。</p> <p>インターンシップを行ううえで、建築設計者として必要な建築設計における考え方等の必要な知識を教授する。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>建築することの諸相(第1-2回) 技術の本質 直観や学知、あるいは芸術や自然との差異を確認しながら、技術の本質を明らかにする。</p> <p>建築することの諸相(第3-4回) 技術の目的 技術の究極的目的が幸福にあることを講じ、幸福の本質を究明する。また、その今日的な課題を考える。</p> <p>建築することの諸相(第5-6回) 構想と表現 設計における諸能力の働きを、建築家の具体例を取り上げながら、構想と表現という観点から解明する。</p> <p>建築することの諸相(第7-8回) まとめ 具体的な作品例を取り上げ、技術に対する建築家の思想と、その実践的な方法の連関を考察する。</p> <p>建築されるもの諸相(第9-10回) 空間 身体の行動的な能力と物的世界との交叉から現象する空間について論じ、諸室の構成と空間現象の相関について論じる。</p> <p>建築されるもの諸相(第11-12回) 場所</p>											
----- 建築論特論(2)へ続く -----											

## 建築論特論(2)

人間的な意味世界として創建される場所の構造を論じ、施設の本質（フォーム）の具現化について講じる。

### 建築されるもの諸相（第13 - 14回）

#### 風景

自然的環境のなかに創出される風景という意味世界の構造を論じ、「大地」として解釈された自然のなかの建物のあり方を考察する。

### 建築されるもの諸相（第15回）

#### まとめ

技術と自然、創造と規則の相克の様相や、空間・場所・風景の総合的な創造について考察し、まとめとする。

### 学習到達度の確認（1回）

建築論に関する基本的な知識や理解が得られたか確認する。

#### [履修要件]

特になし

#### [成績評価の方法・観点]

出席状況とレポートによる

#### [教科書]

なし。

#### [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]

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	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態		使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
第1回 ガイダンス 第2～4回 日本の観音巡礼 西国三十三所・坂東三十三所・秩父三十四所の成立と展開について講義する。 第5～7回 参詣曼荼羅 善峯寺と成相寺を中心に参詣曼荼羅の読解を行う。善峯寺の見学も予定。 第8～10回 伊勢神宮と聖地 伊勢神宮の摂末社巡拝および天岩戸について講義する。 第11～13回 写し巡礼 京都や江戸の都市巡礼、および境内地への写し巡礼、巡礼建築について講義する。御室八十八所の 見学も予定。 第14回 巡礼の近代 巡礼の近代以降の変容、および新たにつくられた巡礼・聖地について講義する。 第15回 フィードバック											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
レポートにて評価する。											
【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】											
レポート執筆には対象とする聖地の訪問を必須とする。 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))											
オフィスアワーの詳細については、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	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
<p>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</p>											
[到達目標]											
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											
[授業計画と内容]											
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
講義への出席・発表状況、講義中の数回のレポート、期末レポートの試験を総合する。											
----- 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)

### [教科書]

使用しない

### [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 5B032 LJ74									
授業科目名 <英訳>		応用固体力学 Applied Solid Mechanics I				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 大崎 純 工学研究科 准教授 張 景耀			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木2	授業 形態	講義	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。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]											
<p>応力テンソルとひずみテンソル（4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。</p> <p>保存則と境界値問題（3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。</p> <p>幾何非線形（3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。</p> <p>材料非線形（4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。</p> <p>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。</p>											
[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。											
[成績評価の方法・観点]											
試験による											
[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 5B033 LJ74									
授業科目名 <英訳>		応用固体力学 Applied Solid Mechanics II				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 大崎 純 工学研究科 准教授 張 景耀			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
連続体力学の基礎理論の習得											
【授業計画と内容】											
板理論（3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。											
棒のねじり理論とせん断理論（7回） 連続体の基礎式から，仮想仕事の原理を用いてサンブナのねじり理論とワグナーのねじり理論の定式化を誘導する											
シェル理論（4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。											
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。											
【履修要件】											
前期の応用固体力学 の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】											
試験による											
【教科書】											
なし											
【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）ISBN:978-4-8140-0196-5 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 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	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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説するとともに、人間活動と環境の多層性を解説する取り組み、解説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>日本の都市・農村におけるまちづくり・地域づくり史とその再評価（6回） 主として日本国内を対象とし、この半世紀に各地で顕著な実績をあげ大きな影響を残したまちづくり・地域づくりの歴史を再構成し考察する。各テーマにおいて重要な役割を果たした都市・地区等の例に着目し、取り組み履歴のトレースではなく、都市・地域空間の実際からみた拝啓と実績を考察する。とりあげるテーマは次を予定している：</p> <p>(1)都市のかたち（継承する・微修正する・抜本変更する）とその形成手法の地域史(2)公害・環境再生・エコロジカルなまち (3)地域コミュニティとその自立・参加型まちづくり (4)歴史・文化遺産の保全、リビングヘリテージ、成功と課題 (5)人口減少と向き合う・低密度地域・離村・回復・地域の持続力 (6)取り組みのサステナビリティ、乱開発・事業中止・撤回、環境破壊事例地の将来を考える</p> <p>都市・地域のあり方と計画制度の見直し（2回） 現在行われている都市・地域空間の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。（土地利用・都市計画制度の見直しにおける主な論点、都市と農村の関係、粗放的空間管理のアイデア、将来像とその実現プロセスのアイデア等）</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)

### 各国のまちづくり・地域づくりの展開(5回)

世界的にみれば急速な市街地拡大・人口増加が進んでいる。また、人口規模が安定している地域でも、さらなる地域再生の必要やそれらに伴う市街地拡大の発生がみられる。都市・地域はどのような姿にむかっているのか。日本とは異なる諸条件の地域での生活環境形成の取り組まれている状況と課題・可能性を考察する。

- (1)アジアのメガ・シティにおける住宅開発事業の課題と将来像(タイ)
- (2)農村集落自治とその連携による景観保全(インドネシア)
- (3)重工業地帯の環境再生事業と地域活性化(ドイツ・イギリス)
- (4)空地・緑地の自然復元デザインと文化的景観(ドイツ等)
- (5)環境負荷の削減と地域活性化

### 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

### (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 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	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
建築史学研究における課題の発見、解決方法を身につける。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
漢文読解能力を前提とする											
【成績評価の方法・観点】											
講義中および期末のレポート											
【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 竹脇 出 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	2023・ 前期	曜時限	月1	授業 形態	講義	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>逆問題の概念 (1) 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>構造システムの混合型逆問題 (1) 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>建築ラーメンのひずみ制御設計 (1) 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>設計感度解析を用いた逆問題 (1) 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>地震時応答制約設計 (1) 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>性能明示型構造体系 (1) 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>演習 (1) 逆問題型設計法に関する演習を行う。</p> <p>数理計画法の基礎 (2 classes) 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解説する。線形計画法と非線形計画法のそれぞれについて、対象となる最適化問題の事例を紹介し、問題の記述の方法と、代表的な解法について解説する。</p> <p>設計感度解析 (1)</p>											
----- 建築設計力学(2)へ続く -----											

## 建築設計力学(2)

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。

### 骨組最適化への応用 (1)

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。

### 免制振構造の最適化 (2)

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。

### 演習 (1)

最適設計法に関する演習を行う。

### 学習到達度の確認 (1)

学習到達度の確認を行う。

## [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）

## [教科書]

使用しない

## [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.

## [授業外学修（予習・復習）等]

最初の授業で配布する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 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	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	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（2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（4回）

視環境調査の課題に関する学生発表と議論を行う。

#### 【履修要件】

特になし

#### 【成績評価の方法・観点】

レポート課題，学生発表，平常点（出席状況，授業参加）を総合的に評価する。

#### 【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 大崎 純 工学研究科 准教授 張 景耀			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	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】											
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。											
変位法と応力法（2回） 変位を独立な未知変数として、全ポテンシャルエネルギーの最小化により未知変位を求める変位法の定式化について解説する。変位に関する制約条件を近似的に満足させる手法として、ラグランジュ乗数を用いたハイブリッド変位法の定式化を解説する。また、応力を未知変数とし、適合条件式を支配方程式とする応力法について解説する。ラグランジュ乗数法により境界における釣合式を近似的に満足させるハイブリッド応力法について述べる。											
非線形構造解析の基礎（3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性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。											
構造物の安定論と座屈解析法（3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											
----- 構造解析学特論(2)へ続く -----											

## 構造解析学特論(2)

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I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】

期末試験（80点），レポート（20点）

### 【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 西山 峰広 工学研究科 准教授 谷 昌典			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	講義	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。硬化したコンクリートの多軸応力下での構成法則について解説し、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。コンクリートの中性化や塩害などの耐久性に関わる諸性質とコンクリート調合の関係を解説し、建物長寿命化や攻撃的環境下での耐久性確保のための方策を講述する。</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。コンクリートの多軸応力下での構成法則を理解し、有限要素法などの構造解析へも適用できる。コンクリートの中性化や塩害などの耐久性に関わる諸性質とコンクリート調合の関係を理解し、建物長寿命化や攻撃的環境下での耐久性確保のための方策を提案できる。</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（3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>被災鉄筋コンクリート建物の震後診断（3回） 被災した鉄筋コンクリート建物の震後診断法として、応急危険度判定法や被災度区分判定法に関して講述する。それぞれの判定法が持つ目的、位置付け、具体的な手順やその理論的背景などについて、過去の震災における建物の被災状況の例を用いて解説する。</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</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)

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。

### 【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】

試験成績，レポート提出および出席などを総合して成績を評価する。

### 【教科書】

指定しない。適宜資料を配付する。  
KULASIS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  
T. Paulay and N. J. Priestley, Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley & Sons  
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「2001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 西山 峰広 工学研究科 准教授 谷 昌典			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	講義	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>過去の地震被害に学ぶ（3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。</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（4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（4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>											
【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。											
----- 耐震構造特論(2)へ続く -----											

## 耐震構造特論(2)

### [成績評価の方法・観点]

試験成績，レポート提出および出席などを総合して成績を評価する。

### [教科書]

指定しない。適宜資料を配付する。  
KULASIS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

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

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 教授 林 康裕 工学研究科 准教授 杉野 未奈 防災研究所 准教授 西嶋 一欽			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
周波数解析と時刻歴解析の基礎（4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。											
建築物の応答解析と減衰評価（3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。											
建築物と地盤の動的相互作用、ねじれ振動（3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。											
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。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
出席・レポートを総合して判断する。											
【教科書】											
指定しない。											
----- 建築振動論(2)へ続く -----											

## 建築振動論(2)

### [参考書等]

(参考書)

大崎順彦：建築振動理論、彰国社

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

柴田明德：最新 耐震構造解析、森北出版

(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))

オフィスアワーの詳細については、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	2023・ 後期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
地震や風などの動的な外乱に対する建築構造物の応答を積極的に制御することから、構造安全性を向上させることを命題に、極限解析や弾塑性地震応答解析を用いることによって構造物の終局安全性を定量化する手法を講述するとともに、積極的に応答を制御する各手法（免震、制振等）について、その理論的・実験的背景を詳述する。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
耐震・免震・制振（震）(1回) 耐震・免震・制振（震）の基本的な考え方、免震と制振の概観											
同調型ダンパー(1回) 同調型ダンパー：(1) TMD；(2) LTD											
アクティブ制振(1回) アクティブ制振の基本特性、AMD											
同調ダンパーを用いた構造(1回) TMDの応答と設計、TLDの応答と設計											
変位依存型ダンパー(1回) 変位依存型ダンパー：(1) 履歴型ダンパー；(2) 座屈拘束ブレース；(3) 摩擦ダンパー											
速度依存型ダンパー(1回) 速度依存型ダンパー：(1) Maxwellモデル；(2) 粘性・粘弾性ダンパー；(3) オイルダンパー											
水平動免震構造(1回) 水平動免震構造：アイソレータとダンパー											
振動計測に基づく建物動特性の評価(1回) 振動計測に基づく建物動特性の評価：(1) 最小二乗法とシステム同定；(2) モード同定											
様々な耐震設計の考え方(2回) 耐震設計の考え方：(1) 地震動の不確定性；(2) 性能規定型設計法；(3) Capacity Design											
簡易な性能評価手法(1回) 簡易な性能評価手法：(1) 等価1質点系；(2) Capacity Spectrum法											
----- 構造安全制御(2)へ続く -----											

## 構造安全制御(2)

### 耐震性能の確率的評価(2回)

(1) 動的増分解析手法; (2) フラジリティ曲線; (3) 損傷解析の流れ

### 耐震補強(2回)

(1) 設計法; (2) 補強の効果

#### 【履修要件】

構造力学、振動論の知識を前提とする。

#### 【成績評価の方法・観点】

講義中に出題する課題と最終試験(筆記試験)の成績によって判定する。

#### 【教科書】

なし

#### 【参考書等】

(参考書)  
授業用資料を毎回配付する。

#### 【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 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	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
建築環境物理学の中から，建築熱・空気環境，建築設備の計画・設計を行う際に必要となる熱・湿気・空気の予測・制御手法の基礎となる理論と応用を論ずる．移動現象論の立場から，熱・物質・運動量の移動に関する基礎理論を講述し，建築環境・設備における各物理量の予測手法へ応用できる現象の捉え方と解析方法を講述する．											
【到達目標】											
建築環境・設備における熱・物質・運動量の移動現象のメカニズム，相似的關係，収支の考え方と移動現象の微視的あるいは巨視的な捉え方を習熟する．											
【授業計画と内容】											
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．											
運動量の輸送(4回) 等温の流体の運動量の輸送に関するメカニズムを説明し，運動量輸送の収支式を説明する．乱流場の流れ，円管や平板における摩擦係数や風速分布等について説明する．											
熱の輸送(5回) 温度変化がある流体の熱の輸送に関するメカニズムを説明し，熱輸送の収支式を説明する．乱流場の熱の移動，円管内や平板上における温度分布，熱交換器の熱移動量等について説明する．											
物質の輸送(4回) 多成分の流体の移動に関するメカニズムを説明し，各成分の輸送の収支式を説明する．乱流場の物質の輸送，多孔質材料からの蒸発，乾湿計の原理等について説明する．											
学修到達度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う．											
【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（環境系）の履修を前提とする．											
【成績評価の方法・観点】											
期末試験による。											
----- 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]**

Transport Phenomena, R. Byron Bird, Warren E. Stewart and Edwin N. Lightfoot, John Wiley amp Sons, Inc., Revised Second Edition, 2007

**[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]**

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 5B054 LJ74									
授業科目名 <英訳>		建築設備システム特論 Building Systems				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 伊庭 千恵美 工学研究科 教授 小椋 大輔			
配当 学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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、建築計画と統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】											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
----- 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)

### 【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。

### 【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  
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）  
講義中に適宜指示する。

### 【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））

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 教授 大崎 純			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
M1での履修を原則とする。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
演習中に指示する。											
【参考書等】											
（参考書） 演習中に指示する。											
【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-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 教授 大崎 純			
配当 学年	修士2回生	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
M2での履修を原則とする。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
演習中に指示する。											
【参考書等】											
（参考書） 演習中に指示する。											
【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-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 教授 西山 峰広 工学研究科 教授 原田 和典 工学研究科 教授 石田 泰一郎 防災研究所 教授 牧 紀男 工学研究科 准教授 西野 佐弥香			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木3	授業 形態	講義	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取りあげ、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】											
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。											
【授業計画と内容】											
<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、利益相反と中立性ほか）</li> <li>2. 設計責任と監理責任（法的責任と社会的責任、契約約款、賠償責任保険制度ほか）</li> <li>3. 環境・エネルギー問題と建築倫理（建築とその再利用、環境・エネルギー問題と倫理、環境配慮と建築技術ほか）</li> <li>4. 自然・建築をめぐる思想と技術（山林資源と建築、自然に対する思想と支配、建築再利用の技術と思想ほか）</li> </ol> <p>構造設計と倫理(5回)</p> <p>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、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な課題である。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、およびディベートを通して、構造設計者がどのような規範の下に行動すべきか考える。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生コンクリートへの加水問題（AIJ倫理委員会 e-ラーニング）、人命の価値など</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、技術者は設計地震動をどのように設定すべきか。上町断層帯地震の例</li> <li>4. 強度基準の設定と耐震補強にまつわる問題点（耐震等級とIs値での判定）</li> </ol> <p>環境・設備設計と倫理(4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. 建築における設備機器の安全性確保の問題，その対策と課題
2. 建材の耐火性能試験と製品管理およびそこから生じる偽装について
3. 視覚障害や色覚の多様性を考慮した視環境計画の課題

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】

レポートによる。

### 【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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
【履修要件】											
<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> <p>(2) 履修届</p> <p>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</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)

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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
基本設計、実務設計に必要な実務遂行能力を養う。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
【履修要件】											
<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> <p>(2) 履修届</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)

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	2023・ 前期	曜時限	月4,火4,水4,木4,金3	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。											
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づき、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。											
基本設計（2回） 基本計画に基づき、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。											
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。											
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。											
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。											
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、諸手続きを補佐する。											
----- 建築設計実習(2)へ続く -----											

## 建築設計実習(2)

### 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 田路 貴浩			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木4,5,金1,2	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
課題説明(第1回) 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。											
計画指導・前半(第3 - 7回) 敷地や基本条件に関する情報の収集し、与条件の分析と課題の把握を行い、基本構想を作成する。必要に応じて関連事項の講義や建築事例の見学を行う。											
中間講評(第8回) 基本構想の中間発表を行い、内容についてディスカッションする。											
計画指導・後半(第9 - 14回) 基本構想にもとづき、建築物の計画を作成する。図面および模型の作成をとおして、具体物としての建築理解を醸成し、建築計画進行の指導を行う。											
講評(第15回) 成果物の講評を行う。											
【履修要件】											
特に定めない。											
【成績評価の方法・観点】											
課題に対する実践的解決の過程、および最終成果物により評価する。											
----- 建築設計演習 (2)へ続く -----											

## 建築設計演習 (2)

### [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。

オフィスアワーの詳細については、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	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木4,5,金3,5	授業 形態	実習	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> <p>#15 フィードバック</p>											
----- 建築設計演習 (2)へ続く -----											

## 建築設計演習 (2)

---

2021年度は以下3名のゲスト建築家を招いて実施しました。

A 能作文徳（能作文徳建築設計事務所）

B 川島範久（川島範久建築設計事務所）

C 岩元真明（ICADA）

詳細なスケジュールは初回講義時に説明します。

#1 Lecture and briefing by guest architect A

#2 Desk crits and discussion

#3 Desk crits and discussion

#4 Final Review by Guest Architect A

#5 Feedback

#6 Lecture and briefing by Guest Architect B

#7 Desk crits and discussion

#8 Desk crits and discussion

#9 Final Review by Guest Architect B

#10 Feedback

#11 Lecture and briefing by Guest Architect C

#12 Desk crits and discussion

#13 Desk crits and discussion

#14 Final Review by Guest Architect C

#15 Feedback

In 2021, we invited the following three guest architects.

A Fuminori Nousaku (Nousaku Fuminori Architects)

B Norihisa Kawashima (Nori Architects)

C Masaaki Iwamoto (ICADA)

The detailed schedule will be explained at the first lecture.

### 【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、および最終成果物により評価する。

Grading: Students will be assessed on the basis of their practical solution to the problem and the final product.

### 【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		G-ENG04 7B080 PJ74									
授業科目名 <英訳>		建築工事監理実習 Construction Supervision Practice				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 非常勤講師 水川 尚彦			
配当 学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月3,4	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>建築士法ならびに建築基準法に規定される工事監理（者）、および設計監理業務委託契約ならびに工事請負契約において規定される監理（者）の業務内容ならびに具体的な業務の進め方を実際のプロジェクトに即して理解する。</p> <p>次に、過去に生じた工事監理に伴うトラブルとその対策について、その問題点の検証と考察を、実習を通じて行う。</p> <p>さらに、過去のトラブル事例に対する知識を深め、実際の実務に必要な対応能力を養う。</p>											
【到達目標】											
工事監理業務に関して、実際の実務に必要な知識、対応能力を身につける。											
【授業計画と内容】											
<p>日本の建築生産とそれを取りまく法制度の理解（3回） 法制度と契約・契約約款として、建築基準法、建築士法、建設業法、（四会連合協定）設計・監理業務委託契約約款、（民間連合協定）工事請負契約約款を取りあげ、それらの解説と理解。 国土交通省告示98号（旧15号）について、告示の内容の理解、内容の解説、設計との関係の理解。</p> <p>建築プロジェクトにおける工事監理関連用語と工事監理業務の全体像の理解（2回） 工事監理関連用語について、監理と工事監理、設計図書と契約図書、工事監理と施工管理、設計と工事監理、その他業務等の解説。 建築生産プロセスに沿った工事監理業務、具体的には設計からの業務引継ぎ、設計図書・契約図書の把握、工事監理方針の策定等、工事進捗とともに変化する工事監理業務について解説する。</p> <p>実際のプロジェクトに基づく工事監理業務の理解（5回） 実際のプロジェクトに基づく工事監理業務に関して、工事監理のガイドライン・各種の工事監理要領、工事監理実習（建築）、工事監理実習（構造）、工事監理実習（設備）、品質確保と工事監理にわけて解説、また、建設現場に入って具体的に体験する。</p> <p>工事監理に伴うトラブル事例の理解（5回） トラブル事例として、裁判、紛争処理センター等におけるトラブル事例、文献にみるトラブル事例、実際の工事監理におけるトラブル事例、諸外国における工事監理について紹介し、かつ解説するとともに議論する。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。</p>											
----- 建築工事監理実習 (2)へ続く -----											

## 建築工事監理実習 (2)

### [履修要件]

学部講義「建築生産」、「建築生産」の講義内容を修得していること。

### [成績評価の方法・観点]

期末レポートにより行う。実習出席状況等も考慮する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

国土交通省大臣官房官庁営繕部監修 『建築工事監理指針』(公共建築協会) ISBN:978-4-905873-43-3

四会連合協定建築設計・監理等業務委託契約約款調査研究会 『四会連合協定建築設計・監理等業務委託契約約款の解説』(大成出版社) ISBN:978-4-8028-3244-1

工事監理ガイドラインの適正活用検討研究会 『実務者のための工事監理ガイドラインの手引き』(新日本法規) ISBN:978-4-7882-7789-2

### [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(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。

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 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 教授 大崎 純			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
2年間の履修を原則とする。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
なし。											
【参考書等】											
<p>（参考書） 演習中に指示する。</p>											
【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 5B100 LJ74									
授業科目名 <英訳>		静粛環境工学 Silence amenity engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 大谷 真 工学研究科 教授 高野 靖			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
エネルギーを消費するすべてのモノから発生する。快適な音環境実現には、モノから発生し、ヒトに不快感を与える音を適切に制御し静粛な環境を実現することが重要である。本講義では音の伝搬理論や振動や流れより発生する音の発生メカニズム、ヒトの感覚などを学び、静粛な環境の実現を実現するために必要な基礎知識を習得することを目標とする。											
【到達目標】											
音の発生メカニズムとその伝搬理論とその特徴を理解し、快適な音環境を実現するために必要な基礎知識を習得する。また関連文献より具体的な制御手法とその適用範囲を理解する。											
【授業計画と内容】											
1.概論(1回) 講義内容の概要説明と授業の進め方を説明する。											
2.波動伝搬理論(4回) 空気や固体中を伝搬する音や振動について講述する。											
3.音の発生メカニズムと制御(4回) 空気の流れや振動などから音が発生するメカニズムを講述する。さらに、典型的な音の問題に対して、発生メカニズムや伝搬特性を考慮した制御の事例と考え方について講述する。 音に関する国内外の基準や規格を紹介し、その重要性について講述する。											
4.学生発表(5回) 音の静粛化に関連した論文を読んでその概要を発表し、討論を行なう。											
5.フィードバック(1回)											
【履修要件】											
建築環境工学 (U-ENG24 24010 LJ74)、建築光・音環境学(U-ENG24 34032 LJ74)などの学部科目の履修が望ましい。											
【成績評価の方法・観点】											
学生発表(30%)、小テスト・レポート(70%)により総合的に評価する。											
【教科書】											
授業中に指示する。適宜資料を配付する。											
【参考書等】											
(参考書) 前川純一他 『建築・環境音響学』(共立出版) ISBN:978-4-320-07707-2 Frank Fahy et al 『Sound and Structural Vibration』(Academic Press) ISBN:978-9380501246											
【授業外学修(予習・復習)等】											
静粛環境実現に向けての課題を見つけ、関連文献を調査し、課題の解決策を検討する。											
(その他(オフィスアワー等))											
質問等は事前にメールなど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 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			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火3	授業 形態	講義	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知識を習得させる．</p>											
【授業計画と内容】											
<p>概論(1回) 環境制御における数値解析の発展小史と現象の数学的表現と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概念を身につける．</p> <p>数値流体力学の数値的方法(5回) 数値流体力学の基本的な方法であるコンロール・ボリュウム法を講義する．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概念を身につける．</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の連成解析の考え方を述べ，同様の手法で乱流モデルが導入されることを理解させる．</p> <p>学修到達度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う．</p>											
【履修要件】											
<p>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．</p>											
【成績評価の方法・観点】											
<p>期末試験による．</p>											
----- 環境制御工学特論(2)へ続く -----											



## 環境制御工学特論(2)

### [教科書]

プリント等を適宜配布する。

### [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))

講義内容に関する質問はメール等で随時受け付ける。

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 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 竹脇 出 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	2023・ 後期	曜時限	火1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
概説，地盤調査法 (1): 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。											
設計用地震動構成法 (1): 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。											
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 (2): 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。											
構造物と地盤の動的相互作用を考慮した構造物設計の演習 (1): 構造物と地盤の動的相互作用を考慮して，上部構造物の構造設計を論理的に見出す方法を述べ，簡単な例題に対する演習を実施する。											
地震による地盤，杭，基礎の損傷事例 (1): 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。											
建築物の耐震補強・改修 上部構造物編 (1): 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。											
建築物の耐震補強・改修 地盤，杭，基礎編 (1): 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。											
----- 建築地盤工学(2)へ続く -----											

## 建築地盤工学(2)

する。

波動伝播 1 ( 1次元波動方程式とその解, No.1 ) (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。

波動伝播 2 ( 1次元波動方程式とその解, No.2 ) (1):

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。

波動伝播 3 ( 2, 3次元波動方程式とその解, No.1 ) (1):

3次元波動伝播の基礎式の誘導を詳細に行う。

波動伝播 4 ( 2, 3次元波動方程式とその解, No.2 ) (1):

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。

波動伝播 5 ( 2, 3次元波動方程式とその解, No.3 ) (1):

表面波 ( Rayleigh波、Love波 ) についても基礎式を用いて解説する。

演習 ( 波動伝播 ) (1):

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。

学習到達度の確認 (1):

演習により学習達成度の確認を行う。

### 【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 ( 定期試験 )

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

( 参考書 )

最初の授業で紹介する。

### 【授業外学修 ( 予習・復習 ) 等】

最初の授業で配布する演習問題を授業の進行に合わせて解くこと。

建築地盤工学(3)へ続く

建築地盤工学(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-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	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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 座屈補剛と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											
【履修要件】											
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。											
【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4回×25点＝100点）											
【評価基準】											
----- 高性能構造工学(2)へ続く -----											

## 高性能構造工学(2)

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]

井上一朗・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 教授 工学研究科 助教		聲高 裕治 高塚 康平	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
第15回 評価のフィードバック 全体のまとめを行う。											
----- 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 丸山 敬 防災研究所 准教授 西嶋 一欽			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
このコースでは、建築の耐風設計と風環境の評価に不可欠な風の実質について、風の発生メカニズムや気象条件、地形、表面粗さの影響などについて説明します。台風や竜巻の強風が建物に被害を与える特性について考察します。強風被害の概要と被害軽減・防災の方法を説明します。建物の周りの流れ、建物にかかる風圧と力、風による建物の振動について説明します。耐風設計の短い歴史と、建物の風荷重を計算するいくつかの演習を提供します。											
【到達目標】											
新築計画棟周辺の風荷重と風環境の予測と評価に関する知識の習得。											
【授業計画と内容】											
風の発生メカニズムと風の実質、3回： このコースでは、平均および瞬間の風速、つまり、建築の耐風設計に不可欠な大気境界層の風の実質について説明します。強制メカニズムと風速と風向のバランスを調べることにより、風の発生の原因について説明します。											
日本の強風災害とその特徴、2回： このコースでは、他の自然災害を比較することにより、建物や家屋に被害をもたらす台風と竜巻の強風実質について説明します。日本の歴史的な強風被害の概要とその特徴を説明します。											
オブジェクトの周りの風の流れ、2回： 建物の風荷重の評価に不可欠な、物体の周りの流れを表す流体力学の基礎について説明し、建物や家の周りの風の流れを示します。											
風環境予測の方法-1、1回： このクラスは、風荷重評価に役立つツールの1つであるスケールモデルを使用して、風洞試験の相似法則を推進します。また、風洞試験についても説明します。											
風環境予測の方法-2、2回： これらのクラスは、流体力学の基礎を説明し、計算の例を提供します。											
耐風設計と風荷重評価の歴史、2回： これらのコースでは、高層ビルの荷重に関する推奨事項の風荷重評価の履歴の概要を説明します。											
建築基準法に基づく風荷重評価の手順とAIJの建物荷重に関する勧告2回： これらのコースでは、建築基準法、建築基準法施行命令、AIJに基づく実際の建物の風荷重の設計方法を提供します。建物への負荷に関する推奨事項と計算の実践的なトレーニング。法律に含まれていない風ガラスの破損などの竜巻による強風に関する注意事項を説明します。											
学習達成の確認、1回：											
----- 建築風工学(2)へ続く -----											

## 建築風工学(2)

このクラスでは、コースを要約し、学習達成を確認します。

### 【履修要件】

建築構造工学、流体力学、気象学が望ましいですが、義務ではありません。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

レポートまたは試験による

### 【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

#### （関連URL）

(None)

### 【授業外学修（予習・復習）等】

#### 【予習】

講義中に示す。

#### 【復習】

授業中の講義内容と合わせて、授業で配布した資料の中身を確認し、理解しておくこと。

#### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーはKULASISで確認してください。

【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 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			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
地震災害の発生メカニズム（2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（3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（5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。											
地震火災のメカニズムと被害予測（2回） 地震火災の発生件数の予測手法，地震火災の拡大機構と延焼シミュレーション，地震火災を含めた都市の地震リスク評価手法について解説する。											
津波および津波火災のメカニズムと被害予測（2回） 津波のメカニズム，津波シミュレーション，津波による構造物の被害予測手法，津波火災の発生要因と延焼被害の実態，津波火災ハザードの評価手法について解説する。											
評価のフィードバック（1回）											
----- 都市災害管理学(2)へ続く -----											

## 都市災害管理学(2)

### 【履修要件】

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。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

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 - 現象と理論（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 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 准教授 大谷 真 工学研究科 教授 高野 靖			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
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。											
----- 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。

### [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 TSOI, Esther 教授 DANIELL, Thomas Charles			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木3	授業 形態	講義	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 introduction to some previous projects that I had worked on. Review about Renzo Piano ' s workshop versus Gund Hall at GSD. 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 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 金多 隆 工学研究科 教授 神吉 紀世子 防災研究所 教授 牧 紀男 工学研究科 教授 三浦 研 工学研究科 教授 DANIELL, Thomas Charles 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 平田 晃久			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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</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Ⅲ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	金多 隆	工学研究科 教授	神吉 紀世子	防災研究所 教授	牧 紀男	工学研究科 教授	三浦 研	工学研究科 教授	DANIELL, Thomas Charles	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	平田 晃久
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語											
【授業の概要・目的】																						
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。																						
【到達目標】																						
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。																						
【授業計画と内容】																						
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																						
【履修要件】																						
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。																						
【成績評価の方法・観点】																						
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。																						
----- 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 教授 大崎 純 工学研究科 教授 竹脇 出 工学研究科 教授 西山 峰広 防災研究所 教授 丸山 敬 工学研究科 教授 林 康裕 工学研究科 教授 金子 佳生			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【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>研究発表（15回）          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>											
【履修要件】											
<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IIIと同一年度に履修することができない。</p>											
【成績評価の方法・観点】											
<p>ゼミナール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評価を行う。</p>											
【教科書】											
なし。											
【参考書等】											
<p>（参考書）          別途指示する。</p>											
【授業外学修（予習・復習）等】											
<p>ゼミでの発表者は，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>											
（その他（オフィスアワー等））											
<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-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 教授 竹脇 出 工学研究科 教授 大崎 純 工学研究科 教授 西山 峰広 防災研究所 教授 丸山 敬 工学研究科 教授 林 康裕 工学研究科 教授 金子 佳生			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
研究発表（15回） 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）											
【履修要件】											
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．											
【成績評価の方法・観点】											
ゼミナール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評価を行う．											
【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】											
ゼミでの発表者は，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。											
（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 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 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授		小椋 大輔 原田 和典 高野 靖 石田 泰一郎	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
伝熱，人間の温熱・光・音感覚，空気調和・給排水・衛生・電気通信設備システムの解析と設計などの建築環境工学系の研究に関連した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させ，考察を促す．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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
研究報告と討論（15回） 受講者が研究発表を行い，他の学生も含めて討論を行う．											
【履修要件】											
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．											
【成績評価の方法・観点】											
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．											
【教科書】											
使用しない											
【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））											
オフィスアワーの詳細については、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 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授		小椋 大輔 原田 和典 高野 靖 石田 泰一郎	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
伝熱，人間の温熱・光・音感覚，空気調和・給排水・衛生・電気通信設備システムの解析と設計などの建築環境工学系の研究に関連した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させ，考察を促す．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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
研究報告と討論（15回） 受講者が研究発表を行い，他の学生も含めて討論を行う．											
【履修要件】											
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．											
【成績評価の方法・観点】											
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．											
【教科書】											
使用しない											
【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））											
オフィスアワーの詳細については、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 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授		小椋 大輔 原田 和典 高野 靖 石田 泰一郎	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
伝熱，人間の温熱・光・音感覚，空気調和・給排水・衛生・電気通信設備システムの解析と設計などの建築環境工学系の研究に関連した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させ，考察を促す．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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
研究報告と討論（15回） 受講者が研究発表を行い，他の学生も含めて討論を行う．											
【履修要件】											
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．											
【成績評価の方法・観点】											
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．											
【教科書】											
使用しない											
【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））											
オフィスアワーの詳細については、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 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 教授		小椋 大輔 原田 和典 高野 靖 石田 泰一郎	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
伝熱，人間の温熱・光・音感覚，空気調和・給排水・衛生・電気通信設備システムの解析と設計などの建築環境工学系の研究に関連した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させ，考察を促す．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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
研究報告と討論（15回） 受講者が研究発表を行い，他の学生も含めて討論を行う．											
【履修要件】											
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．											
【成績評価の方法・観点】											
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．											
【教科書】											
使用しない											
【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））											
オフィスアワーの詳細については、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 教授 竹脇 出 工学研究科 教授 大崎 純 工学研究科 教授 西山 峰広 防災研究所 教授 丸山 敬 工学研究科 教授 林 康裕 工学研究科 教授 金子 佳生			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
研究発表（15回） 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）											
【履修要件】											
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．											
【成績評価の方法・観点】											
ゼミナール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評価を行う．											
【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】											
ゼミでの発表者は，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。											
（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 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 教授 竹脇 出 工学研究科 教授 大崎 純 工学研究科 教授 西山 峰広 防災研究所 教授 丸山 敬 工学研究科 教授 林 康裕 工学研究科 教授 金子 佳生			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
研究発表（15回） 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）											
【履修要件】											
構造系の研究室に所属している者の履修を原則とする． 建築構造学Ⅱと同一年度に受講することができない．											
【成績評価の方法・観点】											
ゼミナール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評価を行う．											
【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】											
ゼミでの発表者は、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。											
（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 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	金多 隆	工学研究科 教授	神吉 紀世子	防災研究所 教授	牧 紀男	工学研究科 教授	三浦 研	工学研究科 教授	DANIELL, Thomas Charles	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	平田 晃久
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語											
【授業の概要・目的】																						
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。																						
【到達目標】																						
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。																						
【授業計画と内容】																						
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																						
【履修要件】																						
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。																						
【成績評価の方法・観点】																						
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。																						
----- 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 金多 隆 工学研究科 教授 神吉 紀世子 防災研究所 教授 牧 紀男 工学研究科 教授 三浦 研 工学研究科 教授 DANIELL, Thomas Charles 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 平田 晃久			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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</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>											
【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	教授	高野	靖
								工学研究科	教授	原田	和典
								工学研究科	教授	金多	隆
								工学研究科	教授	神吉	紀世子
								防災研究所	教授	牧	紀男
								工学研究科	教授	小椋	大輔
								工学研究科	教授	三浦	研
								工学研究科	教授	DANIELL,	Thomas Charles
								工学研究科	教授	富島	義幸
								工学研究科	教授	平田	晃久
工学研究科	教授	田路	貴浩								
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
(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。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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】											
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。											
(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 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 教授 竹脇 出 工学研究科 教授 大崎 純 工学研究科 教授 金子 佳生 工学研究科 教授 西山 峰広 工学研究科 教授 林 康裕 防災研究所 教授 池田 芳樹 防災研究所 教授 松島 信一 防災研究所 教授 丸山 敬 工学研究科 教授 髙 裕治 防災研究所 教授 境 有紀			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月3	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
各種外力からの耐震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・選定法について先端的な研究動向，技術開発動向ならびに実施例を講述する。また，構造実験の先端的な方法とそれに関連する研究動向についても講述する。さらにオブジェクト指向システム分析・設計法，遺伝的アルゴリズム及びトポロジー最適化理論，数理的最適化手法を用いた建築構法システムの形態創生法を解説する。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
構造系に関する先端的研究（15回） 建築構造学に関する先端的な内容について、教員と学生の討論を中心に進める。											
【履修要件】											
構造系の研究室に所属する者の履修を原則とする。											
【成績評価の方法・観点】											
教員と学生の討論内容及び研究テーマに対する学生の取り組み・成果に基づき総合的に判定する。											
【教科書】											
使用しない なし。											
【参考書等】											
（参考書） 授業中に指示する。											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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。											
（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 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 教授 防災研究所 教授 工学研究科 教授 工学研究科 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	2023・ 後期集中	曜時限	土曜・集中	授業 形態	講義	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解説する。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）講義の予定、デザイン方法論に関わる基礎的理論の概説・イントロダクション</p> <p>防災デザイン（3回）命を守るためのデザインの方法・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、警報のための色コード</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）地域社会へのDialogue-Based Approach・参画と個人と子どもの参画（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など</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、デザイン方法論の新たな議論構築を考察する。教員全員で担当する。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。</p>											
----- デザイン方法論(2)へ続く -----											

## デザイン方法論(2)

### 【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、およびプロジェクターによるスライドを用いて行う。(PandA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。PandA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-ENG04 5X413 LJ74									
授業科目名 <英訳>		建築構造デザイン論 Design Theory of Architectural Structure				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 林 康裕 工学研究科 准教授 杉野 未奈			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
都市・建築の構造デザインを行う上で必要な、・厳しい条件下や複雑な設計条件下での実際的な設計解の導出方法・構造のデザインが抱える実際的な課題と解決法・極限状態、新たな挑戦を具現化する方法について講述する。											
【到達目標】											
建築構造の基礎となる諸理論（力学・振動論・確率論、材料学、各種構造）を踏まえながら、実務的に建築構造デザイン可能な知識を獲得させることを目標とする。											
【授業計画と内容】											
建築物の構造性能（3回） 建築物の構造性能とその評価の考え方について講述する・地震被害と耐震規準の歴史、耐震基準の国内外比較、最低水準と想定外の荷重、津波・ライフサイクルデザイン、リスク評価とリスクマネジメント、保険・性能設計、性能表示、性能制御、損傷制御、モニタリング、構造と非構造の性能など											
構造デザインの方向性（6回） 事例をまじえつつ、構法・工法・施工法についても言及する・構造素材（コンクリート、鉄、木、ガラス、紙、プラスチック、土など）による構造の違い、革新的構造材料・免震・制震・広さ、長さへの挑戦・高さへの挑戦・新しい形態・美しい形態の創造・生物の骨組み、ロケット・航空機・自動車などの他の人工物の構造											
地域と文化の再生デザイン（3回） ・文化財の保全再生、伝統木造、歴史的建造物・震災事前・事後の復興のための地域と構造物のデザイン（復興住宅、仮設住宅、津波避難ビル、都市の高機能化と構造性能など）											
構造デザイン事例学習（2回） 現場見学1回(予定)											
デザイン課題発表（1回） 学生に課題を与えて、プレゼンテーションを行うとともに、講評や議論を行う											
【履修要件】											
建築構造に関する基礎知識があることが望ましい。											
【成績評価の方法・観点】											
講義の出席状況と構造デザイン課題に対するプレゼンテーションの結果を総合的に評価する。											
----- 建築構造デザイン論(2)へ続く -----											

## 建築構造デザイン論(2)

### [教科書]

なし

### [参考書等]

(参考書)

講義プリントを配布するほか、参考書を講義中に指示する。

(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))

履修希望者が多い場合には、工学研究科のデザイン学分野の学生と建築学専攻の学生を優先することがある。

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-ENG05 6B418 LB71 G-ENG06 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	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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．											
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．											
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．											
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．											
11 - 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．											
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）											
----- 先進材料強度論(2)へ続く -----											

## 先進材料強度論(2)

### [履修要件]

材料力学、連続体力学、材料基礎学、固体力学特論

### [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-ENG06 5G001 LJ71 G-ENG07 5G001 LJ77 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 教授		井上 康博 土屋 智由	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月1	授業 形態	講義	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】											
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。											
【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（3～4回の授業ごとに課す：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>(PandA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Microsoft ExcelあるいはLibreOfficeのマクロやVisual StudioのC++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，Microsoft ExcelのVBA(Visual Basic for Application)，あるいはLibreOffice (<https://ja.libreoffice.org/>)やVisual Studio(<https://visualstudio.microsoft.com/>)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-ENG05 5G003 LJ71 G-ENG06 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	2023・ 前期	曜時限	木1	授業 形態	講義	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,1回											
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-ENG07 5G005 LJ77 G-ENG05 5G005 LJ71									
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			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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、燃焼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熱力学、および今後のエネルギー利用で重要なエネルギー媒体となる水素の基礎と応用につき講述する。</p>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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）,7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、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、今後さらに発展が期待される燃料電池や二次電池といった電気化学デバイスの構成、熱力学、反応・輸送現象、用途・応用などのトピックスを取り上げる。さらにエネルギー媒体として注目されている水素について基礎的な性質を説明した上で、その製造法、貯蔵、利用に関する実際例について解説する。</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-ENG07 5G007 LJ77 G-ENG05 5G007 LJ71									
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 教授 工学研究科 教授 工学研究科 講師		花崎 秀史 高田 滋 杉元 宏	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
分子気体力学, 5回, 気体力学の現代的アプローチとして、ボルツマン方程式を基礎とした、気体分子運動論の基礎事項を学習する。主な内容は、気体分子の速度分布関数、ボルツマン方程式の初等的な導出、保存方程式、Maxwellの平衡分布、H定理、固体表面散乱モデルなどである。通常の流体力学の守備範囲をこえる非平衡な流体現象の取扱いに対する入門である。 圧縮性流体力学, 5回, 気体の流速が上昇し、音速と同程度の速さに達すると、圧縮性の効果によって、衝撃波等の特徴的な現象が現れるようになる。本項では、このような圧縮性流体の基礎的な取り扱い方法を述べる。圧縮性流体の基礎方程式、特性曲線および膨張波、衝撃波を学修した後、管(ノズル)を通る流れを取り扱う。 粘性流体力学, 4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、せん断乱流、外力下の乱流、などについて解説する。 学習到達度の確認, 1回, 学習到達度の確認を行う。											
【履修要件】											
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											
【成績評価の方法・観点】											
定期試験の成績によって合否を判定する。											
【教科書】											
プリント等を配布する。											
【参考書等】											
(参考書) R. Courant and K. O. Friedrichs 『Supersonic Flow and Shock Waves』(Springer, 1977)(圧縮性流体) Y. Sone 『Molecular Gas Dynamics』(Birkhaeuser, 2007)(分子気体力学)											
----- 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-ENG06 5G009 LJ71 G-ENG07 5G009 LJ77 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 講師 瀬波 大土	工学研究科 准教授 中嶋 薫	工学研究科 准教授 四竈 泰一		
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語	
[授業の概要・目的]												
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について講述する。主たる項目は以下の通りである：量子力学の基礎概念、量子ダイナミクス、角運動量の理論。												
[到達目標]												
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を理解する。												
[授業計画と内容]												
1．量子力学の基礎概念，4回 2．量子ダイナミクス，5回 3．角運動量の理論，5回 フィードバック，1回，最終目標への到達度を確認												
[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]												
講義時に課すレポート（小テストの場合を含む）に基づき，評価する。												
[教科書]												
未定												
[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-ENG05 5G011 LJ71 G-ENG07 5G011 LJ77 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 松原 厚 工学研究科 准教授 泉井 一浩 工学研究科 特定准教授 BEAUCAMP, Anthony Tadeus Herve 工学研究科 教授 西脇 眞二			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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、コンカレントエンジニアリング、コラボレーション、コンピュータ援用の設計・生産・解析、モジュール設計、ロバスト設計、プロダクト・イノベーションなどの講義とそれらの関連を議論する。そして、それらの製品設計法のもとでの実際のモノづくりにおける、生産マネジメントの方法として、市場ニーズの把握、生産プロセスの設計法、サプライチェーン・マネジメント、プロダクト・マネジメントなどを論述し、これからの設計・生産のあるべき姿を考察する。</p> <p>後半では、品質管理に重要なタグチメソッドについて述べ、次に実際の生産・機械加工に関連するコンピュータ支援技術、特にCAD (Computer-Aided Design)とCAM (Computer-Aided Manufacturing)について述べる。CADの基礎となる形状モデリング技術、CAMの基礎となる工具経路の生成手法等、特にコンピュータ支援技術と実際の生産・機械加工との関わりについて議論し、演習を行う。</p>											
【到達目標】											
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、CAD・CAMデータの基礎知識を習得できる。											
【授業計画と内容】											
<p>デジタルタルエンジニアリング,2回,設計・生産におけるデジタルタル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>タグチメソッド,3回,実験計画法の基礎を説明し,タグチメソッドの考え方と2段階設計法について述べる。</p> <p>CADと3次元形状モデリング,2回,CAD (Computer-Aided Design)技術の進歩と3次元形状モデリング手法について述べる。</p> <p>CAMを用いた機械加工,2回,CAM (Computer-Aided Manufacturing)技術を基礎とした機械加工について議論する。CAMによる工具経路生成技術などについて述べ演習を行う。</p> <p>フィードバック,1回</p>											
【履修要件】											
特になし											
----- 設計生産論(2)へ続く -----											

## 設計生産論(2)

### [成績評価の方法・観点]

前半，後半で50点ずつ評価する．定期試験，及び出席状況，レポート課題により評価する．原則，定期試験70%，出席状況および課題提出30%の配分とする．

### [教科書]

なし．必要に応じて担当教員が作製した資料を配布する．

### [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]

各講義の復習と授業中に課した宿題を行うこと．

### (その他(オフィスアワー等))

一部の講義は英語で行う．

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 5G013 LJ71 G-ENG06 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 教授 工学研究科 講師 工学研究科 教授		榎木 哲夫 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	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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,											
【履修要件】											
制御工学 1											
【成績評価の方法・観点】											
3回のレポートにより評価する。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（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											
【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-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	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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、幾何学的非線形、材料非線形、境界条件の非線形について、力学的な意味とその解析方法を講述するとともに、演習を行う。なお、本講義は基本的には英語で実施する。											
【到達目標】											
有限要素法の数学的理論と有限要素法を用いた非線形問題の解析方法を理解する。											
【授業計画と内容】											
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,非線形問題の分類、幾何学的非線形と境界条件の非線形の取り扱い方 数値解析実習,2回,汎用プログラム(COMSOLなど)を用いた数値解析実習 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】											
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。											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
（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											
【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 6G049 PJ71 G-ENG06 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		土屋 智由 黒瀬 良一	
配当 学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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。これらのことにより、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>詳細は物理系事務室教務に問合せること。</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】											
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。											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
（参考書）											
----- 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)

---

**[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-ENG36 7G056 LE71 G-ENG06 7G056 LE71 G-ENG35 7G056 LE71 G-ENG05 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	2023・ 後期	曜時限	月5	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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.											
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.											
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.											
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.											
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.											
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.											
7) Describing Graphs and Other Visuals											
----- English Technical Writing (2)へ続く -----											

## English Technical Writing (2)

---

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-ENG05 8G057 LJ71 G-ENG06 8G057 LJ71 G-ENG07 5G057 LJ77									
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 教授 榎木 哲夫 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 工学研究科 特定准教授 平位 隆史			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	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】											
自立した技術者を養成する．											
【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-ENG06 5G058 SJ71 G-ENG05 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 横川 隆司 工学研究科 准教授 丸田 一郎 工学研究科 講師 沖野 真也			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【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】											
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 5G059 SJ71 G-ENG05 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 教授 松原 厚 工学研究科 准教授 西川 雅章 工学研究科 准教授 岸本 将史			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木1	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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	2023・ 後期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<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>グループワーク(2) 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>											
【履修要件】											
微積分、確率・統計に関する基本的な知識											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
----- 応用数理科学(2)へ続く -----											

## 応用数理科学(2)

### [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)

<https://github.com/yasuhiroinoue/AppMathSci>(講義資料(予習・復習用))

### [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 7K013 LE71			G-ENG06 7K013 LE71			G-ENG07 6K013 LE77			
授業科目名 <英訳>	先端機械システム学通論 Advanced Mechanical Engineering				担当者所属・ 職名・氏名	工学研究科	教授	松野	文俊		
						工学研究科	教授	平方	寛之		
						工学研究科	教授	嶋田	隆広		
						工学研究科	教授	小森	雅晴		
						工学研究科	准教授	松本	充弘		
						工学研究科	教授	高田	滋		
						工学研究科	教授	土屋	智由		
						工学研究科	講師	Arseniy Aleksandrovich, Kuzmin			
						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	2023・ 後期	曜時限	火5,木4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
工学研究科の外国人留学生を主な対象とする英語による講義であるが、日本人学生も受講可能である。材料力学、機械力学・制御工学、熱力学、流体力学、生産・加工、ミクロ系、バイオメカニクスなど、機械工学の柱となる7分野につき、機械理工学専攻・マイクロエンジニアリング専攻・航空宇宙工学専攻の教員が分担して、各分野で重要なトピックスを中心に各2回ずつ計14回の講義を行う。履修人数に制限は設けていないが、比較的少人数で行う。このため講義中の相互のディスカッションにも重点をおくことがある。											
【到達目標】											
機械工学全般にわたり最新の話題を取り上げて紹介するため、個々の分野を深く掘り下げるまでには至りにくい面はあるが、各種の力学に基づく機械工学において重要となる事項を把握するとともに、機械工学的なものの考え方を身につけてほしい。											
【授業計画と内容】											
2022年度は開講する（隔年開講）											
以下の各分野からトピックを提供する。スケジュールは開講に先だって掲示する。原則として各分野は2回続きで行うが、講師の都合により変更されることがある。											
材料力学分野 2回											
機械力学・制御工学分野 2回											
熱力学分野 2回											
流体力学分野 2回											
生産・加工分野 2回											
ミクロ系分野 2回											
バイオメカニクス分野 2回											
フィードバック 1回											
----- 先端機械システム学通論(2)へ続く -----											

## 先端機械システム学通論(2)

### 【履修要件】

学部レベルの機械工学全般の知識

### 【成績評価の方法・観点】

レポートや講義中のディスカッションの内容にもとづいて100点満点で評価し、60点以上を合格とする。

### 【教科書】

指定しない。

### 【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】

開講期に先だって講義スケジュールを掲示するので、各分野の基礎的内容を予習・復習しておくことが望ましい。また、各分野の担当教員によりレポート課題が課されることがあるので、講義内容を復習して課題に取り組む必要がある。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーは特に設定しない。

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-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	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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>											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
<p>（参考書）          「生体組織・細胞のリモデリングのバイオメカニクス」, 林紘三郎, 安達泰治, 宮崎 浩, 日本工</p>											
----- バイオメカニクス(2)へ続く -----											

バイオメカニクス(2)

ム・イー学会編，コロナ社

[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-ENG35 6V019 PJ71 G-ENG34 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		土屋 智由 黒瀬 良一	
配当 学年	1回生以上	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。詳細は物理系事務室教務に問合せること。											
【到達目標】											
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											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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		土屋 智由 黒瀬 良一	
配当 学年	1回生以上	単位数	6	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。詳細は物理系事務室教務に問合せること。											
[到達目標]											
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											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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 横川 隆司	工学研究科 准教授 丸田 一郎	工学研究科 講師 沖野 真也		
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	演習	使用 言語	英語	
【授業の概要・目的】												
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。												
【到達目標】												
説明力と論理性を習得する。												
【授業計画と内容】												
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。												
【履修要件】												
特になし												
【成績評価の方法・観点】												
グループ活動レポートおよび個人レポートによる												
【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】												
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 松原 厚	工学研究科 准教授 西川 雅章	工学研究科 准教授 岸本 将史		
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木1	授業 形態	演習	使用 言語	英語	
【授業の概要・目的】												
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。												
【到達目標】												
説明力と論理性を習得する。												
【授業計画と内容】												
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。												
【履修要件】												
特になし												
【成績評価の方法・観点】												
グループ活動レポートおよび個人レポートによる												
【教科書】												
未定												
【参考書等】												
(参考書)												
【授業外学修(予習・復習)等】												
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 横川 隆司	工学研究科 准教授 丸田 一郎	工学研究科 講師 沖野 真也		
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	演習	使用 言語	英語	
【授業の概要・目的】												
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。												
【到達目標】												
説明力と論理性を習得する。												
【授業計画と内容】												
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。												
【履修要件】												
特になし												
【成績評価の方法・観点】												
グループ活動レポートおよび個人レポートによる												
【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】												
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 7V031 SE71 G-ENG35 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 松原 厚 工学研究科 准教授 西川 雅章 工学研究科 准教授 岸本 将史			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木1	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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 7V033 SE71 G-ENG35 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 横川 隆司 工学研究科 准教授 丸田 一郎 工学研究科 講師 沖野 真也			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【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】											
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 7V035 SE71 G-ENG35 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 松原 厚 工学研究科 准教授 西川 雅章 工学研究科 准教授 岸本 将史			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木1	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
説明力と論理性を習得する。											
(その他(オフィスアワー等))											
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-ENG06 8X402 LB18 G-ENG05 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 榎木 哲夫			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水5	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<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、人工的なものをひとまとめにする「人工物（アーティファクト）」の概念についてまず明らかにし、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、現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原理について明らかにする。</p>											
【到達目標】											
<p>人工物のデザイン原理について理解し、システムの思考により、問題点を抽出し、システムの分析・評価を対話的に行うための手法を駆使できるようになることを到達目標とする。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>イントロダクション,1回 自然物と対等に位置付けるべきものとしての「人工物」という概念について明らかにし、その歴史について、古代「表象のための人工物」、中世「生存のための人工物」、近代「利便のための人工物」、現代「持続のための人工物」、の各時代における「人工物観」について論じる。</p> <p>人工物の機能と目的,3回 人工物が外界すなわち他のものに与えている効果が「機能」である。作られたものについての存在を問うための概念が機能であり、意図された目的を達成するための機能の設計がデザインである。人工物の「目的」が、使用する文脈に対してどのような関係をもつかの観点から、人工物を類型化したカテゴリーについて論じ、記号過程（セミオーシス）からみた人工物の成り立ちについて講述する。</p> <p>人工物のデザイン原理,2回 人工物の理解とは、その内部構造がどのように外界と作用して機能を発揮するかを知ることである。物理的な世界と情報の世界が相互作用を論じたサイバネティクスはいまや社会をも取り組んだ概念に拡張されつつあり（第2次サイバネティクス）、さらに人間の認知や意思決定については、外の世界との相互作用を積極的に考えて捉え直す概念（生態学的アプローチ、社会的分散認知、自然主義的意思決定）が提案されている。これら外界との界面における人間行動に関する理論に基づいた人工物のデザイン原理について講述する。</p> <p>人工物のデザインのための表現と評価,3回 デザインは、個々の人工物にとどまらず、人工物や自然物の集合を含む環境・社会システムを生成し、生活の質を向上させていく役割を果たさねばならない。デザイン対象が、ハードな事物からソフトなサービスを含む環境・社会システムへと拡大する際の、問題の展開と表現方法、デザイン目的の設定手法、諸目標の曖昧さとコンフリクトの解消法、デザイン代替案の探索、デザインの評価、複数の関与主体の合意形成のための原理と手法について論じる。</p> <p>人工物のユーザ中心デザイン,2回</p>											
----- アーティファクトデザイン論(2)へ続く -----											

## アーティファクトデザイン論(2)

デザインの質を評価するのは利用者としてのユーザであり、設計者・生産者との協業が行われねばならない。さらに、複雑なデザイン問題は、特定の領域の知識をもつ専門家だけでは解決できず、異分野間でのデザイン知識の共有が必須となる。利用者の立場・視点にたったデザインを実現するためのデザインプロセスの国際規格、Design Rationale、User Centered Design の概念について論じる。

### 参加型システムズ・アプローチ,2回

大規模複雑化する人工物のデザインを扱うには、問題の構造化をシステミックに行い、かつ多視点で進めるという考え方が必須となる。システム設計者とユーザとコンピュータとの間の対話的プロセス（インタラクティブ・プロセス）、当該分野でのエキスパートとコンピュータとの対話の繰り返しによる問題の構造化モデリング手法、デザイナーやユーザの認知・解釈・意思決定を支援するための手法、等について概説し、システムのデザインを円滑かつ効果的に進めるための参加型システムズ・アプローチの有用性について講述する。

### 参加型システムズ・アプローチの実践演習,2回

実問題としての人工物のデザイン課題を取り上げ、学修した参加型システムズ・アプローチの手法を実践した結果について報告する。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

下記の順に考慮して決定する予定。

講義期間中に課す演習課題 20%程度

期末試験 60%程度

授業への貢献（よい質問をすることなど） 20%程度

### 【教科書】

授業で用いる講義ノートは、適宜配布する。

下記「参考書」参照。

### 【参考書等】

（参考書）

1.吉川弘之 [2007] 人工物観, 横幹, 1(2), 59-65

2.Suh, N.P. [1990] The Principles of Design, Oxford University Press (邦訳: スー(翻訳: 畑村洋太郎) 『設計の原理? 創造的機械設計論』, 朝倉書店, 1992.)

3.吉川弘之 [1979] 一般設計学序説, 精密機械45 (8) 20?26, 1979.

4.Vladimir Hubka and W. Ernst Eder [1995] Design Science, Springer

5.Simon,H.[1996] The Sciences of the Artificial Third edition 秋葉元吉、吉原英樹訳[1999] 『システムの科学』 パーソナルメディア

6.H・A・サイモン[1979] 稲葉元吉・倉井武夫訳, 『意思決定の科学』,産業能率大学出版部

7.Hutchins, Edwin [1995] Cognition in the Wild. MIT Press

8.Klein, G., Orasanu, J., Calderwood, R., and Zsombok, C.E. [1993] Decision Making in Action: Models and Methods. Ablex Publishing Co., Norwood, NJ.

9.D・ノーマン[1986] The Design of Everyday Things, 野島久雄訳 『誰のためのデザイン?: 認知科学者のデザイン原論』、新曜社

10.榎木、河村[1981]: 参加型システムズ・アプローチ 手法と応用、日刊工業新聞社ほか

アーティファクトデザイン論(3)へ続く



## アーティファクトデザイン論(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

（その他（オフィスアワー等））

開講時限（火曜日5時限，第二希望 水曜日3時限）の前後の1時間を原則としてオフィスアワーとする。

その他の時間についてはメールによるアポイントを経ることとする。

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-ENG07 6X411 LJ77 G-ENG05 6X411 LB71 G-ENG06 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		工学研究科 教授 医生物学研究所 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		榎木 哲夫 安達 泰治 西脇 眞二 土屋 智由 小森 雅晴 嶋田 隆広 平山 朋子	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金3	授業 形態	講義	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】											
【授業計画と内容】											
<p>人間機械システム論（榎木）2回 生物の引き込み現象の数理モデルについて概説し，このような自己組織化の原理を用いた，人間同士，あるいは人間と機械の間での協調を生成するための機構として活用するためのデザイン手法について講述する。</p> <p>ナノバイオメカニクス（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</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)

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。

### MEMSの設計論（土屋）2回

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。

### 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）

#### 【授業外学修（予習・復習）等】

複雑系機械システムのデザイン(3)へ続く

複雑系機械システムのデザイン(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 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 教授 松野 文俊			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>ロボティクスの中でも特にマニピュレータに焦点を絞って、それらを設計・制御するために必要な基礎的事項を講述する。まず、ロボットマニピュレータの運動学として、物体の位置と姿勢の表現法、座標変換、リンクパラメータ、順運動学問題、逆運動学問題、静力学について述べる。次にロボットマニピュレータの動力学として、ラグランジュ法とニュートンオイラー法、マニピュレータの運動方程式、逆動力学問題、順動力学問題について述べる。最後に、マニピュレータの位置制御と力制御について概説する。</p>											
【到達目標】											
<p>生産現場等で用いられているシリアルリンク形のロボットマニピュレータの制御を行う上で必要な基礎知識を習得するとともに、より高度な制御を行うための考え方を理解する。またシリアルリンク形のロボットマニピュレータを題材として、機構学や力学のセンスを養う。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>第1回：講義概要説明およびロボティクスの歴史 講義の概要を説明する。ロボティクスの歴史を概観し、本講義の位置づけを明確にする。</p>											
<p>第2 - 5回：運動学 物体の位置と姿勢、座標変換関節変数と手先位置、リンクパラメータ、逆運動学、ヤコビ行列など運動学の基礎について説明する。</p>											
<p>第6回：静力学とヤコビ行列 機構上の特異点について説明し、表現上の特異点との違いを説明する。手先力と関節トルク力のつりあい状態（静力学）をヤコビ行列で表現できることを説明する。</p>											
<p>第7 - 9回：動力学 ラグランジュの運動方程式、リンクの速度、加速度の漸化式、ニュートン・オイラー法など動力学の基礎について説明する。</p>											
<p>第10 - 12回：位置制御 関節サーボと作業座標サーボ、軌道制御について説明する。</p>											
<p>第13, 14回：力制御 力制御の必要性について説明し、インピーダンス制御やハイブリッド制御について説明する。</p>											
<p>第15回：フィードバック</p>											
----- ロボティクス(2)へ続く -----											

## ロボティクス(2)

### [履修要件]

学部の制御工学1，制御工学2を受講していることが望ましい．また，力学，解析学，線形代数の基礎知識を前提とする．

### [成績評価の方法・観点]

レポートと期末の定期試験の成績で評価する．

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

吉川恒夫著，ロボット制御基礎論，コロナ社  
有本卓著，ロボットの力学と制御，朝倉書店

### [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))

言語は基本的に日本語であるが、日本語を理解できない受講者がいる場合には、日本語と英語の併用で行う。

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 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			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金1	授業 形態	講義	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。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。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>											
【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。											
熱物性論(2)へ続く											

熱物性論(2)

**[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-ENG35 7B629 LJ71 G-ENG05 7B629 LJ71									
授業科目名 <英訳>		量子ビーム物質解析学 Analysis of Materials by Quantum Beams				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 助教 複合原子力科学研究所 助教		奥地 拓生 小野寺 陽平 梅田 悠平	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月4	授業 形態		使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
炭とダイヤモンドは、同じ炭素でできていても、大きく物質としての性質が異なる。この違いは炭素の原子スケールの配列の違いに起因する。本講義では、近年の発達が著しい量子ビームを使って、物質の原子スケールの状態を解析する方法についての学修を行い、そこから硬さや電気の通しやすさなど、物質の性質の起源を考える。各種の先端的な量子ビームを活用した回折法・散乱法・吸収法によって、原子の配列(静的構造)、揺らぎ(動的構造)、構造の歪みなどを解析する方法を示す。さらに、量子ビームを用いた高温高压特殊環境の生成およびその場状態計測の手法も示す。機械材料や、自然界にある結晶、および不規則系物質についての各種の解析の結果とその意義を説明する。											
【到達目標】											
物質に対する量子ビームの散乱・回折の基本原理を学び、物質中の原子の配列や揺らぎと、そこから導かれる物質の性質との関連を理解する。											
【授業計画と内容】											
1.量子ビーム(X線、中性子線、電子線、高強度レーザー)の性質と特徴 2.結晶の対称性と群論 3.結晶の構造解析 4.不規則系物質の構造解析 5.太陽系、惑星、地球の結晶(鉱物、氷)と不規則系物質(マグマ、水) 6.量子ビームを用いた特殊環境の生成および計測の方法 7.日本ならびに世界の量子ビーム施設における物質解析の例											
【履修要件】											
固体物理学											
【成績評価の方法・観点】											
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) G・バーンズ『結晶としての固体(バーンズ固体物理学1)』(東海大学出版会)(107ページ、1989年) G・バーンズ『固体論の基礎(バーンズ固体物理学2)』(東海大学出版会)(99ページ、1											
----- 量子ビーム物質解析学(2)へ続く -----											

量子ビーム物質解析学(2)

989年)

[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 複合原子力科学研究所 助教 藪内 敦			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金3	授業 形態	講義	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、局所的に非常に高いエネルギーが付与され、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>											
【履修要件】											
材料工学と力学の基礎知識											
----- 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)

### [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、石野榮、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 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 教授	工学研究科 准教授	工学研究科 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	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語		
【授業の概要・目的】													
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。													
【到達目標】													
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。													
【授業計画と内容】													
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													
【履修要件】													
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。													
【成績評価の方法・観点】													
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。													
【教科書】													
中井善一、久保司郎著 『破壊力学』（朝倉書店）													
【参考書等】													
（参考書）													
----- 破壊力学(2)へ続く -----													

破壊力学(2)

[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	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
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．											
【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】											
適宜プリントを配布する．											
【参考書等】											
（参考書） 授業中に指示する．											
【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 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	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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,アクチュエータの事例紹介 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,リラクタンスモータ,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											
【履修要件】											
特になし。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
必要に応じて指示する。											
【参考書等】											
(参考書) 必要に応じて紹介する。											
【授業外学修(予習・復習)等】											
授業時の配布資料などで復習をすること。											
(その他(オフィスアワー等))											
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 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、及び機械工学全般に関わる基礎的な事項及び先端トピックスについて少人数での文献講読や演習を行う。											
【到達目標】											
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る。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【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-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 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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について少人数での文献講読や演習を行う。											
【到達目標】											
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る。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【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-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 岩井 裕			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
機械理工学ならびに関連分野における基礎的課題と発展的トピックスについて少人数によるセミナー形式で学修する。											
【到達目標】											
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る。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【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-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 岩井 裕			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
機械理工学ならびに関連分野における基礎的課題と発展的トピックスについて少人数によるセミナー形式で学修する。											
【到達目標】											
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る。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【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-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 中部 主敬 工学研究科 准教授 巽 和也			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
本講では、更なる省資源、省エネルギーを図るための熱エネルギー制御技術に必須である熱エネルギー・物質の移動現象に関する知識を習得することに目標を置き、熱伝導、強制対流、自然対流による熱移動を中心とした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や乱流熱流束に関するモデリング、多成分系、相変化の随伴する場合の熱物質移動についても言及するとともに、最近の熱エネルギー制御技術に関する具体例についても紹介する。											
【到達目標】											
熱伝導、強制対流、自然対流が生じる熱流動系の速度場 - 温度場 - 濃度場に関する基礎的知識を習得し、理解を深めることで、熱および物質の移動現象の把握や熱交換技術・熱流動制御などの諸問題の考察が行えるようになる。											
【授業計画と内容】											
第1～2回 熱物質移動現象の紹介 身近な伝熱機器を例にとりて熱移動現象を考える。また、伝熱学とその研究の歴史的変遷なども併せて紹介する。											
第3～5回 支配方程式と無次元数 伝熱学で用いられる支配方程式、各種条件設定や無次元数について講述する。											
第6～7回 境界層流れ 強制対流あるいは自然対流の条件下における境界層流れについて、支配方程式と熱・物質伝達特性について講述する。											
第8～9回 外部流および内部流 外部流あるいは内部流の具体的事例を示し、それらの熱・物質伝達特性について講述する。											
第10～11回 乱流現象 乱流伝熱の特徴、乱流現象の統計解析、モデリングなどの基礎事項について講述する。											
第12～14回 その他のトピックス 相変化や化学反応の伴う場合、外部電場などの影響を受ける場合、作動流体が混相流れである場合などの熱物質移動現象について講述する。											
第15回 フィードバック											
期末試験 / 学習到達度の評価											
【履修要件】											
前期開講基幹科目である「基盤流体力学」, 「熱物理工学」の受講が望ましい。											
【成績評価の方法・観点】											
出席, レポート, 学期末試験などで総合的に評価する。											
----- 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))

講義の進捗によって講義項目の順序を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-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 岩井 裕			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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および質疑応答の態度を見て評価する。											
【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-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 岩井 裕			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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および質疑応答の態度を見て評価する。											
【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-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 西脇 眞二 工学研究科 准教授 泉井 一浩 工学研究科 講師 林 聖勲			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	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 准教授 松本 充弘 工学研究科 教授 井上 康博 工学研究科 教授 嶋田 隆広 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	2023・ 前期	曜時限	火5	授業 形態	講義	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(松本充弘),2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 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											
【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-ENG05 6Q807 LB71									
授業科目名 <英訳>		デザインシステム学 Theory for Design 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		榎木 哲夫 中西 弘明	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
講義では「デザイン」という活動のもつ特徴，すなわち『人間の直観に依存し，対象（モノ，コトシステム）を設計計画すること』と『人間と関連をもつ対象の設計に当たり，人間との関係のあり方に目標をおいて設計計画すること』の両面に焦点をあて，このような活動の自動化と支援のための技術・技法について講述する．											
【到達目標】											
システムの思考により，問題点を抽出し，システムの分析・評価・最適化などの手法を駆使しながら，複雑な問題の解決を実践できる能力を涵養する。不確実性下での意思決定について、問題のフレーミングに始まり、代替案のデザインと結果の評価を伴うモデリング、そしてリスク分析・感度解析の決定分析を実施することで、個人ならびに集団での意思決定を円滑に進めることのできる能力を体得する。											
【授業計画と内容】											
<p>（2回 講義） デザインシステム学について システムとは何か？制御とはどういう概念か？日常身近な機器に組み込まれている制御の実例，コンピュータ出現以前の時代の道具に組み込まれていた制御機器の実例の紹介に始まり，現在の航空機や自家用車，工学プラントに用いられているにおける最新の自動化技術を紹介しながら，そこで現われ始めている新たな技術課題についてまとめ，システムの設計の重要性について講述する。</p> <p>（2回 講義） デザイン問題の表現と構造化：構造分析と対話型構造モデリング手法 設計活動の最上流に位置づけられる概念設計のフェーズを支援するべく，複雑性を極めた現実の対象に潜在する問題構造の掌握や，不確実な状況下での事象波及予測といった問題発掘・問題設計段階での支援を目的とする意思決定支援について講述する。構造分析の手法や媒介変数に基づくデザイン対象の構造化（主成分分析）について講術する。</p> <p>（3回 講義） デザインの評価：意思決定分析の手法 設計行為における意思決定を分析するための手法として決定木分析と効用理論・リスクの概念について述べたあと，不確実下での推論手法である，ベイジアン・ネットワークやインフルエンス・ダイアグラムによるモデリングと分析の手法を紹介し，複雑性を極めた現実の対象に潜在する問題構造の掌握や，不確実な状況下での事象波及予測といった問題発掘・問題設計段階での支援を目的とする意思決定支援について講述する。</p> <p>（3回 講義） 人間中心のユーザビリティ設計 設計者と利用者の間での相互の意図共有のためのインタフェース設計や，さらに既に開発された自動化機器を新たな作業環境に導入する際のフィジビリティ評価の手法を提案し，人間中心のシステム設計論とユーザビリティ評価手法について講述する。とくに情報量とエントロピーの概念を紹介し，相互情報量ならびにエントロピー尺度に基づくインタフェース評価の手法について講述する。</p> <p>（2-3回 講義） 最適化システム 定められた範囲から可能な限り良好なもの，方法，パラメータを見つけるかは設計の基本的問題である。特に，機械工学においてはエネルギーや運動量保存則など様々な拘束条件が付加される。静的最適化（拘束条件あり）に関して講述したのち，動的システムの最適化（最適制御問題）について講義する。次いで，動的計画法とその応用について紹介する。</p>											
----- デザインシステム学(2)へ続く -----											

## デザインシステム学(2)

(2 - 3回 講義) 不確定環境下における最適化  
環境が変動したり、観測データに誤差が含まれる場合は、ある仮定に従ってランダムに変動や誤差が発生すると考え、その仮定の下でできる限り正確にパラメータを推定する統計的最適化が行われる。その代表例として最尤推定を取りあげて講述し、ウィナーフィルタ、カルマンフィルタなど時系列の最尤推定方法について講義する。さらに、不確定環境下を移動するロボットの自己位置推定問題における最近の研究について紹介する。

(1回 フィードバック)

### 【履修要件】

学部科目の知能システム工学，制御工学1および2，修士前期科目の動的システム制御論，を履修していることが望ましいが，非履修者でも理解出来るように講義を進める．

### 【成績評価の方法・観点】

期間中に行う3～5回の小テスト，期末の課題レポート，平常成績による総合評価で単位を認定する．期末の課題レポートは必須とする．レポートは全回提出を必須とする。

### 【教科書】

講義録を適宜配布する．

### 【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】

### (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 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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、演習を行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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]											
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-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 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、演習を行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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】											
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-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 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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、演習を行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。 .											
[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]											
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-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 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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、演習を行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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]											
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-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 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、演習を行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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】											
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-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 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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，先端機械理工学、および機械理工学全般について、演習を行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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]											
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-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	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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】											
<p>1．解析力学と物理における対称性,1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</p> <p>2．古典的相対性理論,2回 光速の不変性、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</p> <p>3．相対論的量子力学,4-7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*</p> <p>4．場の量子論入門,2-4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*</p> <p>5．量子状態計算,1-2回 変分原理、Hartree-Fock法、配置間相互作用*</p> <p>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</p> <p>*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</p>											
【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(4~6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

R.P.ファインマン、A.R.ヒップス著、量子力学と経路積分、みすず書房

**[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	教授	土屋	智由
								工学研究科	助教	占部	継一郎
								工学研究科	准教授	廣谷	潤
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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 第2回～第4回 先端半導体デバイス微細加工技術 ・フロントエンドのプロセスフロー ・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 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 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 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 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 第15回 レポート等の評価のフィードバック</p>											
【履修要件】											
特になし											
----- 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)

### [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]

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]

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 教授 横川 隆司 高等研究院 准教授 亀井 謙一郎			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
<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>											
[到達目標]											
<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>											
[授業計画と内容]											
<p>第1回～第3回 マイクロ・バイオシステム概論 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 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 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） 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 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))

PandA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 教授 鈴木 基史 工学研究科 准教授 中嶋 薫			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水1	授業 形態	講義	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】											
<p>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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</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 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 教授 松原 厚 工学研究科 特定准教授 BEAUCAMP, Anthony Tadeus Herve			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
マイクロナノ寸法形状を持つ部品製造技術（Meso Micro Nano Manufacturing）における精密機械計測法と加工法を体系的に講述する。寸法・形状・あらさなどの種々の機械計測法、切削-研削-研磨といった機械加工の基本原則と応用について述べる。さらに、光学の基礎について学習し、それを応用した精密計測手法について概観する。											
【到達目標】											
寸法・形状の精密計測の原理を理解する。切削・研削・研磨加工の基本原則を理解する。光学の基本原則を学習し、その測定への応用を理解する。											
【授業計画と内容】											
精密計測と加工の基礎,1回,精密計測と加工の基礎的な概念について講述する。 精密計測の基礎,2回,種々の機械計測法と計測装置について講述する。また測定データの処理法についても講述する。 切削加工の基礎,2回,切削加工の特徴とその現象,工具材料について講述する。 研削加工と研磨加工の基礎,2回,研削・研磨加工の特徴とその現象,工具材料について講述する。 光学の原理,4回,幾何光学を中心に,光の基本原則を講述する。 光を用いた測長・形状計測の原理,3回,光の回折と干渉を用いた計測法について講述する。 フィードバック,1回。											
【履修要件】											
材料力学, 弾性力学, 基礎数学, 電磁気学											
【成績評価の方法・観点】											
前半50点, 後半50点とする。前半・後半とも, 原則, 試験80%, レポート20%の配点とする。											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
(参考書) 現場で役立つモノづくりのための精密測定, 深津拓也, 日刊工業新聞 光学, ヘクト											
【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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
構造材料強度学、ナノメトリックス、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について小人数で文献購読や演習を行う。											
【到達目標】											
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る。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【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-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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
構造材料強度学、ナノメトリックス、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について小人数で文献購読や演習を行う。											
【到達目標】											
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る。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【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-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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における基礎的な事項と先端トピックスについて少人数によるセミナー形式で学修する。											
[到達目標]											
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る。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
出席数、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
[教科書]											
未定											
[参考書等]											
(参考書)											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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-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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における基礎的な事項と先端トピックスについて少人数によるセミナー形式で学修する。											
[到達目標]											
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る。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
出席数、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
[教科書]											
未定											
[参考書等]											
(参考書)											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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-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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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-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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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および質疑応答の態度を見て評価する。											
[教科書]											
未定											
[参考書等]											
(参考書)											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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-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 講師 BANERJEE, Amit 工学研究科 准教授 廣谷 潤			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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											
【授業計画と内容】											
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12～13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。											
【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。											
【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。 【評価方法】 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。											
【教科書】											
授業中に指示する											
----- 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)

### [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。

### (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。

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	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
金属および半導体の物理学の基礎を習得する。											
【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ー濃度を求める。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>											
【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。											
----- 物性物理学 2 (2)へ続く -----											

## 物性物理学 2 (2)

### [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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
未定											
[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-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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
未定											
[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-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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
未定											
【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-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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
未定											
[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-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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
未定											
[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-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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
未定											
【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-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 准教授 青井 伸也 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	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
解析力学の基礎, 航空宇宙機力学(学部)の習得を勧める											
【成績評価の方法・観点】											
試験(80%程度), 平常点評価(20%程度)により評価する。両評価項目とも60%以上の評価点の者を合格とする。平常点は, 授業で課すレポートの評価による。											
【教科書】											
授業中に指示する											
【参考書等】											
(参考書) ランダウ, リフシッツ 『力学』(東京図書) ISBN:9784489011603 ゴールドスタイン 『古典力学 上』(吉岡書店) ISBN:9784842703367 戸田 『物理入門コース1 力学』(岩波書店) ISBN:4000076418 (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 『物理入門コース2 解析力学』(岩波書店) ISBN:4000076426 (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 『物理入門コース10 物理のための数学』(岩波書店) ISBN:4000076507 (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)											
----- 航空宇宙機力学特論(2)へ続く -----											

## 航空宇宙機力学特論(2)

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修得しておくこと．

### （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-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	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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やその解析法について講述する。また、衝撃的負荷による材料・構造の過渡的応答や破壊現象についても触れる。											
【到達目標】											
固体の動的変形、弾性波動、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。											
【授業計画と内容】											
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）（立方対称性固体、エネルギー流束、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）（斜角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											
【履修要件】											
材料力学や固体力学（連続体力学）で扱う弾性体の力学の基礎を学習していることが望ましい。											
【成績評価の方法・観点】											
原則として期末試験（70点程度）および課題レポート（30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。											
----- 動的固体力学(2)へ続く -----											

## 動的固体力学(2)

### [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			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金1	授業 形態	講義	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などを課し評価する場合がある。

### [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 工学研究科 助教		高田 滋 初鳥 匡成	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
<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>											
【成績評価の方法・観点】											
<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>											
【教科書】											
<p>講義時に紹介する講義ノートにそって進める。</p>											
【参考書等】											
<p>（参考書） 曾根良夫，青木一生 『朝倉書店』（朝倉書店） Yoshio Sone 『Molecular Gas Dynamics』（Birkhaeuser,）</p>											
----- 気体力学特論(2)へ続く -----											

## 気体力学特論(2)

---

( 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	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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. Lp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。											
【履修要件】											
動的システム制御論											
【成績評価の方法・観点】											
数回のレポートにより評価する。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
(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											
【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	2023・ 前期	曜時限	月4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、気体力学および分子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の気体論的取り扱いを説明した後、圧縮性流体方程式の高解像度気体論スキームの導出を講述する。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。 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。 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。 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。											
【履修要件】											
流体力学、気体力学、大学1, 2年で習得する微分・積分。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（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											
【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-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 泉田 啓			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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および質疑応答の態度を見て評価する。											
[教科書]											
使用しない											
[参考書等]											
(参考書) 各担当教員から研究テーマに応じて指示する。											
[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-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 泉田 啓			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
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および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
(参考書) 各担当教員から研究テーマに応じて指示する。											
【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-ENG07 5M226 LJ58 G-ENG07 33410 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	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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う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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
<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>											
【成績評価の方法・観点】											
<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 5M227 LJ58 G-ENG07 44407 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	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>											
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。											
<b>[到達目標]</b>											
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。											
<b>[授業計画と内容]</b>											
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,											
<b>[履修要件]</b>											
気象学 の知識を前提とする。											
<b>[成績評価の方法・観点]</b>											
1回の試験の結果により評価する（素点（100点満点））。											
<b>[教科書]</b>											
資料は授業中に配布する。											
<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>											
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 -----											

オフィスアワー実施の有無は、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-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 工学研究科 准教授 青井 伸也			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月4	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
航空宇宙システム,15回 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											
【履修要件】											
航空宇宙機力学，航空宇宙機力学特論											
【成績評価の方法・観点】											
報告，レポートなどで評価する．											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
(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 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 准教授 丸田 一郎 工学研究科 教授 藤本 健治			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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											
[履修要件]											
動的システム制御論、航空宇宙システム制御工学											
[成績評価の方法・観点]											
レポートにより評価する。											
[教科書]											
使用しない なし											
[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]											
発表者は十分な準備が必要。											
(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 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			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月3	授業 形態	演習	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 教授 工学研究科 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	2023・ 前期	曜時限	水5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
流体力学1,2および航空宇宙流体力学											
【成績評価の方法・観点】											
報告, レポートなどで評価する。											
【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-ENG36 7V436 SJ71									
授業科目名 <英訳>		最適システム設計工学セミナー Seminar on Optimum System Design Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 西脇 眞二			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
宇宙機などの大規模システム設計の最適化に関する先端的な話題と最近の研究課題を取り上げ、セミナー形式で講述する。また、セミナー参加者に、特定のテーマに関する資料収集や文献レビューとプレゼンテーションを課して、各自の専門分野に関連づけて最適システム設計に関する問題意識と知識を深め、問題解決ならびに研究のための能力を開発する。											
【到達目標】											
最適システム設計法に関して、世界最先端の高度な知識を習得する。											
【授業計画と内容】											
文献の講読,8回,最適システム設計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,7回,最適システム設計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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
演習課題・レポート課題の達成度にて評価する。											
【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-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	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
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こと．											
【授業計画と内容】											
<p>大まかに3期に分け，各期ごとに</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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)；</li> <li>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)</li> <li>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)</li> </ol> <p>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．</p>											
【履修要件】											
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．											
【成績評価の方法・観点】											
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（おおよそ8割）とセミナーでの活動姿勢（おおよそ2割）で評価する．											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
<p>（参考書）</p> <p>曾根良夫，青木一生 『分子気体力学』（朝倉書店）</p> <p>Y. Sone 『Molecular Gas Dynamics: Theory, Techniques, and Applications』（Birkkauser）</p>											
【授業外学修（予習・復習）等】											
受け身の姿勢ではなくて，特段の指示がなくとも当該分野の論文をそれなりに調べて読む，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．											
（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 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	2023・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
航空機・宇宙機をはじめとする各種先端構造システムの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、先端工学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、機能材料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、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。											
【到達目標】											
航空宇宙工学分野に関連した材料・構造力学、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。											
【授業計画と内容】											
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材料・構造力学、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。											
【履修要件】											
固体力学の基礎を理解しており、材料・構造力学、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。											
【成績評価の方法・観点】											
文献調査、発表、議論および提出レポートを総合的に判定する。											
【教科書】											
特に指定しない。											
【参考書等】											
(参考書) 特に指定しない。必要に応じて授業中に紹介する。											
(関連URL)											
(特に準備しない。)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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受講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 5C004 LJ57									
授業科目名 <英訳>		場の量子論 Quantum Field Theory				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 助教 工学研究科 教授		小暮 兼三 宮寺 隆之	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
量子論と相対性理論は20世紀の物理学における最も革命的な理論である。相対論的場の量子論とはこれら二つの理論を合わせもつもの、すなわち相対論的対称性をもつ量子論の形式であり、現代の理論物理学の主要な道具として用いられている。一方、数学的な観点からは相互作用する量子場はいまだにその厳密な構成はなされておらず、この形式自体の研究も現在なお非常に盛んである。本講義では、相対論的場の量子論について段階的に導入を行い、その自然さとともに相対論的対称性及び無限自由度に起因する特有の困難さを理解することを目的とする。											
【到達目標】											
相対論的場の量子論について、その自然さとともに相対論的対称性及び無限自由度に起因する特有の困難さを理解する。											
【授業計画と内容】											
以下の順に説明を行う。進度により話題を省略する。											
第1回（宮寺）：場の量子論とは。非相対論的多粒子系を取り上げ、局所的物理量の記述のためには自然に量子場の概念が導入されることを説明する。											
自由場の量子論											
第2回（宮寺）：特殊相対性理論（1）相対性原理と光速度不変の原理から純ローレンツ変換を導く。											
第3回（宮寺）：特殊相対性理論（2）計量を不変とする変換としてPoincare変換を導入し、その構造を調べる。											
第4回（宮寺）：相対論的量子力学（1）Wignerの定理について説明し、Poincare群の既約表現としての相対論的1粒子系を導入する。											
第5回（宮寺）：相対論的量子力学（2）Poincare群の既約表現の分類を行う。											
第6回（宮寺）：相対論的多粒子系。Fock空間のもとで相対論的粒子の多粒子系を記述する。											
第7回（宮寺）：自由場の量子論（1）生成消滅作用素を導入し、中性自由スカラー場を導入する。											
第8回（宮寺）：自由場の量子論（2）中性自由スカラー場について、相関関数の性質を調べる。自由場についてWeyl代数を導入し、Haag-Kastlerの公理の説明を行う。また、真空状態の性質として、クラスター性やReeh-Schliederの定理を取り上げる。											
量子場の相互作用											
第9回（宮寺）：自由場の古典論。Klein-Gordon方程式の解空間を相空間とし、その上にPoisson構造を導入する。											
第10回（宮寺）：変形量子化。上記古典論の変形量子化を行う。											
第11回（宮寺）：正規積。局所的な非線形物理量について、上記手法の困難さを紹介し、それが正規積の概念によって解決されることを見ていく。また、超局所解析による超関数の積について解説する。											
第12回（宮寺）：相互作用の導入（1）T積を用いて相互作用の導入を試み、その困難さを説明											
場の量子論(2)へ続く											

## 場の量子論(2)

する。Feynmanダイアグラムについて解説する。

第13回(宮寺)：相互作用の導入(2)ナイーブには発散してしまうダイアグラムについて、どのようにwell-definedな超関数を導入するかについて解説を行う。

第14回(宮寺)：Epstein-Glaserのくりこみ。T積の各次数について満たすべき性質をあげ、どのように発散があらわれて、それらを解消していけるかについて説明をおこなう。

第15回(小暮)：最近の話題。場の量子論について最近のトピックスを紹介する。

なお、状況によってはオンラインを活用する可能性があるので、PandAの確認をすること。

### 【履修要件】

解析学、線形代数学、量子物理学1, 2

### 【成績評価の方法・観点】

レポートにより評価する。

#### 【評価基準】

到達目標について、

A+：すべての観点においてきわめて高い水準で目標を達成している。

A：すべての観点において高い水準で目標を達成している。

B：すべての観点において目標を達成している。

C：大半の観点において学修の効果が認められ、目標をある程度達成している。

D：目標をある程度達成しているが、更なる努力が求められる。

F：学修の効果が認められず、目標を達成したとは言い難い。

### 【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)

(なし)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

復習を行い、疑問点を明確にしておくこと。

(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-ENG08 7C013 LJ28									
授業科目名 <英訳>		核材料工学 Nuclear Materials				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 高木 郁二			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
核融合炉や原子炉には高温・高圧や高放射線場などの過酷な環境が存在し、そこで用いられる核材料は様々な性質を考慮して選択される。本講義では核融合炉ブランケットやプラズマ対向壁、原子炉圧力容器や燃料被覆管などの代表的な核材料について詳述し、これら以外の核材料についても概説する。また、輪講形式で最新の研究開発成果についても学修する。											
【到達目標】											
核融合炉や原子炉というシステムの性能や安全性が、材料の性質とどのように関わっているかを理解し、性能や安全性を向上させるための材料研究の動向を知ること为目标とする。											
【授業計画と内容】											
<p>原子炉材料,5回,原子炉の概要と以下の構成要素について講述する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料（可採埋蔵量、存在比と濃縮、核分裂断面積、MOX）</li> <li>被覆材（被覆管、ジルコニウム合金、腐食、水素脆化）</li> <li>制御材（吸収断面積、制御棒、可燃性毒物）</li> <li>減速材（散乱断面積、減速能、拡散距離）</li> <li>冷却材（熱的性質、放射化、吸収断面積、炉型と減速材・冷却材）</li> <li>構造材（圧力容器、機械的性質、放射線損傷）</li> </ul> <p>核融合炉材料,5回,核融合炉の概要と開発の歴史（トカマク、ヘリカル、慣性）及び以下の構成要素について講述する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>構造材（放射化、放射線損傷、機械的性質、核分裂中性子と14MeV中性子）</li> <li>コイル材料（合金系超伝導、化合物系超伝導）</li> <li>ブランケット（トリチウム増殖材、中性子増倍材、増殖比、燃料サイクル）</li> <li>プラズマ対向材（損耗と再堆積、リサイクリング、インベントリと透過漏洩）</li> </ul> <p>最新の研究動向,5回,受講生が最新の研究や開発について調べた内容を発表し、それについて質疑応答や討論を行う。</p> <p>以上で15回の講義を行う。</p>											
【履修要件】											
特になし											
----- 核材料工学(2)へ続く -----											

## 核材料工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

質疑応答等講義への積極的な参加（40点）、レポート（2回、各15点）、発表（30点）により評価する。レポートや発表において、独自の工夫が見られるものについては高い点を与える。

また、希望する受講者があれば定期試験によっても成績を評価する。講義の内容や最近の研究開発動向を踏まえた総合的な記述問題を出題し、理解度に応じて評価する。

### [教科書]

講義プリントを配布する

### [参考書等]

（参考書）

### [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 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	2023・ 前期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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,乾式再処理、核融合炉燃料サイクルなど フィードバック,1回,学習到達度の確認											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
特に指定しない。必要に応じて資料を配付する。											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
主に講義後の復習が望ましい。											
(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。  オフィスアワーの詳細については、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 工学研究科 助教		山村 朝雄 田端 千紘	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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管理・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．											
【到達目標】											
燃材料に使われるアクチノイドにおける凝縮系諸相の構造、安定性、調製法や、周期系や孤立系の物質における電子秩序による準位形成のメカニズム、これらを利用した分光法や回折法、核反応のホストとしての材料としての捉え方に習熟する．											
【授業計画と内容】											
導入・放射化学(2回):核燃料サイクルで重要なアクチノイド物質の物性をエネルギースケール(エネルギーの点で高い方から低い方へ)と、周期性から孤立性への観点で進めていくことを説明する。原子炉(軽水炉、高速炉)で利用される核反応、研究炉を例とした燃料再処理、核医薬の製造と精製について説明する。 元素・結晶構造(2回):結晶と解析法、結晶育成法に基づいてアクチノイド系列元素の固体の性質を説明する。 バンド・結合(3回):固体物性(エネルギーバンド、半導体、金属)、励起順位間の遷移を利用する分光研究について講述する。さまざまな構造を持つアクチノイド化合物(分子、塩)とこれらに対する量子化学計算に裏付けられる実験研究について説明する。 格子振動(2回):フォノンの基礎と超伝導を説明する。固体の熱伝導、原子炉燃料、原子力電池などの燃材料についてアクチノイド固体結晶構造、圧力相図、融点の観点から説明する。 平衡(2回):相図を用いてアクチノイド凝縮系諸相の熱的・構造的安定性を説明する。原子炉燃料として利用しうる相やその製造法を説明する。再処理、マイナーアクチノイドの分離・消滅に必要な電気化学、熱力学について説明する。 磁性(2回):アクチノイドのf電子が示す常磁性における磁気モーメントの評価法、運動量の結合様式、基底項(状態)、結晶場と励起状態について説明する。励起状態としてゼーマン効果、分子振動も加え、この励起準位間の遷移を利用するアクチノイドの分光等について説明する。放射光や中性子を利用したアクチノイドの研究手法について最新の情報も含めて説明する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席(40点)と講義で課するレポート(60点)											
-----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)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)

C. キッテル 『キッテル 固体物理学入門 第8版』 (丸善) ISBN:978-4621076569 (固体物理の統一的な説明に優れています。上下巻別冊もあります。)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

参考書の該当する箇所に目を通しておくことを勧めます。

**(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-ENG08 7C017 LJ57									
授業科目名 <英訳>		放射線物理工学 Radiation Physics and Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 神野 郁夫			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
放射線による物質中の量子励起,および励起子と物質,励起子と電場の相互作用の物理現象を考察する.この観点から,種々の放射線検出器の動作原理および応答特性を講述する.具体的には,電離箱,ガイガー計数管などのガス検出器,シンチレーション検出器,Si,Geを用いた半導体検出器,化合物半導体検出器および超伝導体検出器について述べる.また,オフラインで信号を読み出す固体飛跡検出器,イメージングプレートにも触れる.放射線の利用として,様々な工業応用の他,医療応用について解説する.放射線遮蔽についても言及する.											
【到達目標】											
放射線による検出器母材へのエネルギー付与過程,生成された電荷の動きを理解する.使用目的に応じた放射線検出器の選択ができるようにする.											
【授業計画と内容】											
放射線と検出器,3回,放射線と物質との相互作用,放射線検出器 放射線検出器各論,5回,ガス検出器,シンチレーション検出器,半導体検出器,その他の検出器 電荷を持たない放射線の測定,2回,X線・ガンマ線測定,中性子測定 放射線検出の応用,2回,原子炉計装,遮蔽,保健物理 測定の実際,2回,測定回路,測定誤差 最近の話題,1回,学会,研究会における興味ある検出器の解説.											
【履修要件】											
3回生配当の量子線計測学を履修しておくことが望ましい.											
【成績評価の方法・観点】											
【評価方法】 1回の記述式試験において評価する. 【評価方針】 1回の記述式試験において, 100点満点中,60点以上となること 60点以上:合格 59点以下:不合格											
【教科書】											
使用しない.											
【参考書等】											
(参考書)											
-----放射線物理工学(2)へ続く-----											

放射線物理工学(2)

---

( 関連 URL )

(<http://www.nucleng.kyoto-u.ac.jp/People/Kanno/Japanese/teaching.htm>に,講義で使用するパワーポイントファイルを公開している.)

**[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-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	2023・ 前期	曜時限	金1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
講義の際に、必要な資料を配布する。											
【参考書等】											
（参考書）											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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。											
（その他（オフィスアワー等））											
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 講師 河原 全作			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
動力源としての原子炉（軽水炉や液体金属冷却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、安全性確保の考え方と安全設備、事故時における伝熱流動現象などに関する講義を行う。											
【到達目標】											
原子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つ。											
【授業計画と内容】											
第1回 序論 講義全体の概要説明											
第2～4回 動力源としての原子炉の仕組みとその構造											
1.核エネルギーの源											
2.原子炉における熱の発生と分布											
3.様々な原子炉（核分裂炉、核融合炉）の構造と関連する伝熱流動現象											
第5～6回 安全性の確保に対する考え方と対策											
1.事象分類、設計基準事故、シビアアクシデント											
2.軽水型原子力プラントの安全設計と工学的安全設備											
3.高速炉における安全設計と工学的安全設備											
第7～10回 事故時の伝熱流動および重大事故の事例											
1.軽水炉における事故時の伝熱流動											
1-1 冷却材喪失事故（ブローダウン過程、再冠水過程など）											
1-2 シビアアクシデントにおける伝熱流動											
2.軽水炉以外の原子炉（高速炉・核融合炉など）における事故時の伝熱流動											
3.重大事故の事例											
3-1 福島事故											
3-2 TMI-2事故											
3-3 チェルノブイリ事故											
3-4 その他の事故											
第11～15回 核エネルギー変換工学に関わる最近の研究トピックス											
1.課題論文についての受講者の発表ならびに試問と解説											
2.講義の総括											
3.フィードバック											
----- 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)

### 【履修要件】

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。

### 【成績評価の方法・観点】

講義後半で行う課題論文の発表と試問（60点）ならびに平常点評価（小テスト・レポートを含む、40点）で素点評価する。  
なお、第1～10回の講義において二分の一以上出席している受講者のみ、課題論文発表の機会を与える。

### 【教科書】

講義資料を配付する予定。

### 【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】

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-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			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
混相流体の定義と基本的な性質について概観し、気液二相流の支配方程式およびそのモデル化と数値解析法を学修し、気液二相流解析の最近の動向について講述する。また、粒子流体の性質、粒子流体の例および粒子および粒子状物質の持つ性質について概観し、粒子流体の基礎的概念について学修するとともに粒子流体解析法や粒子流体の計測について学修する。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
混相流とは何か？ 1回,混相流体の定義と基本的な性質について概観する。気液二相流の支配方程式 2回,気液二相流体運動の基礎方程式について学修する。											
気液二相流のモデル化 2回,気液二流体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 1回,单相および気液二相流体の数値解析手法について概説する。											
二相流解析事例の紹介 1回,最近の二相流数値解析の事例を示し,今後の動向を講述する。											
粒子流体の性質 1回,粒子流体の例および粒子および粒子状物質の持つ性質について概観する。											
粒子流体の基礎的概念 3回,粒子および粒子と流体間で成立する各種変数およびパラメータを説明し,相間の熱・運動量相互交換作用,すなわち,One-way,Two-wayおよびFour-way couplingについて述べる。											
粒子流体解析法 2回,充填層を例に静止粒子を含む熱流体の解析法について説明する。さらに,運動する流体に関して,粒子離散粒子法を中心にマクロ粒子およびミクロ粒子解析手法について概説する。											
粒子流体の計測 2回,粒子流体の計測法について概説する。											
フィードバック講義 1回											
----- 混相流工学(2)へ続く -----											



## 混相流工学(2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

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。

### 【教科書】

講義時に配布する

### 【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】

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 教授 村上 定義			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
トーラスプラズマとMHD,1回,トカマクなどトー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回トー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ルリングについて 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．											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
レポート（3回，各20点），課題発表（40点）により評価を行う．											
【教科書】											
授業中に資料を配付する．											
【参考書等】											
（参考書）											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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 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 准教授 櫻井 良憲 複合原子力科学研究所 教授 田中 浩基 複合原子力科学研究所 助教 高田 卓志			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
併せて「医学放射線計測学」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(50点)、出席(50点)により評価する。											
【教科書】											
使用しない 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) 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) F.M.Khan, "The Physics of Radiation Therapy: Mechanisms, Diagnosis, and Management" (Lippincott											
----- 放射線医学物理学(2)へ続く -----											

放射線医学物理学(2)

Williams amp 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 准教授 松尾 二郎			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
実習。回数15回(研究先での計画に従う。)											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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】											
インターンシップ先の指示に従うこと。											
(その他(オフィスアワー等))											
履修者はインターンシップ先をホームページや学内掲示などで探すこと。インターンシップ先に申し込む前に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-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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
修士学位論文を作成する。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
修士学位論文の審査によって評価する。											
[教科書]											
未定											
[参考書等]											
(参考書)											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
修士学位論文を作成する。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
修士学位論文の審査によって評価する。											
[教科書]											
未定											
[参考書等]											
(参考書)											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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 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		関係教員 山本 俊弘	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年	曜時限	月4,5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>京都大学研究炉（KUR）及びその付帯設備、並びに加速器施設を用いて、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)、アクチノイドのミルクングおよび錯体合成実験、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、加速器ビーム実験(ビーム運動学)、中性子光学実験。実習に先立ち、7月頃にガイダンスを実施する。実習は複合原子力科学研究所(熊取)にて、10~11月中の5日間(月~金曜日)にわたり行う。当科目は複合原子力科学研究所の教員が担当する。</p>											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<p>ガイダンス,1回,実験に先立ち、桂地区にて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>											
【履修要件】											
加速器ビーム実験以外を選択した場合は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。											
【成績評価の方法・観点】											
実習(50点)及びそのレポート(50点)で評価する。											
【教科書】											
実習テーマ毎にテキストを配布する											
【参考書等】											
(参考書) 実習テーマ毎に適宜紹介する											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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 斉藤 学 工学研究科 准教授 間嶋 拓也			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
イオンビーム・電子ビームや放射光・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、物質との相互作用における物理過程や化学過程とその計測技術、など量子放射線の基礎や量子放射線の発生と制御の方法、など量子放射線の取り扱いについて学ぶとともに量子放射線のがん治療のような生物や医学への応用についても学修する。											
【到達目標】											
量子放射線の特徴、物質との相互作用、計測技術や量子放射線の発生と制御の方法、など量子放射線の取り扱いについて理解する。また、量子放射線のがん治療のための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。											
【授業計画と内容】											
量子放射線物理・化学過程と計測技術,8回 1. 量子放射線の諸特性 2. 量子放射線と物質との反応過程 1 3. 量子放射線と物質との反応過程 2 4. 量子放射線と化学過程 1 5. 量子放射線と化学過程 2 6. 量子放射線と化学過程 3 7. 量子放射線の検出 8. 量子放射線の工学利用 量子放射線の発生と制御,3回 9. 加速器の歴史・種類と特徴 10. 加速器の利用 1 11. 加速器の利用 2 量子放射線と生物・医学,3回 12. 量子放射線の医学への応用：画像診断 13. 量子放射線の医学への応用：放射線治療 14. がんの放射線治療：現状と展望 学習到達度の確認,1回, 15. 学習到達度の確認											
【履修要件】											
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	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
原子炉の基礎,2回,核分裂反応, 四因子の理解, 臨界, 共鳴/吸収など 原子炉の制御と安全性,2回,制御棒価値, 負荷追従運転, 事故など 原子力発電所,2回,APWR/ABWR, 設計, 次世代原子炉など 核燃料サイクル,3回,燃料, 濃縮, サイクル概要, 処分 核融合の基礎,2回,核融合反応, ローソン条件, 閉じ込め方式など 核融合の開発,3回,第1壁, ブランケット, 炉設計など フィードバック,1回,学習達成度の確認											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席点(50)および講義時の課題に対する成績(50)を総合して評価する。											
【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】											
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。学部担当「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 5C074 LJ53									
授業科目名 <英訳>		量子科学 Quantum Science				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 松尾 二郎 工学研究科 准教授 間嶋 拓也			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>イオン・電子・光子などの量子と原子・分子・凝縮系との相互作用とその応用について学修する。特に、量子ビームおよび放射線を応用する際の基礎となる固体中の荷電粒子の相互作用を主眼に、基礎的な素過程について重点に論ずる。また、量子ビームを効果的に使っている応用分野の紹介や関連分野に関する最新の動向にも言及する。</p> <p>講義は主に輪読・セミナー形式で行う。教科書もしくは関連する資料の内容について受講生が発表し、それについて質疑応答や討論を行う。</p>											
【到達目標】											
量子ビームの基礎的な相互作用とその応用について理解を深める。											
【授業計画と内容】											
講義の概要説明と課題の設定, 1回 関連する原子物理や固体物理の基礎的事項の復習, 1回 原子間の相互作用と原子間ポテンシャルの各種モデル, 3回 二体衝突の弾性散乱の運動学, 2回 散乱断面積とエネルギー移行, 2回 固体中でのイオンのエネルギー損失過程と阻止能, 3回 イオンの飛程・ストラグリングおよびチャネリング, 2回 学習到達度の確認, 1回											
【履修要件】											
原子物理学、固体物理学、電磁気学、基礎量子力学											
【成績評価の方法・観点】											
教科書や文献の理解度(50%)、討論への積極的な参加(30%)、授業中に与えられた課題(20%)により評価する。											
【教科書】											
M. Nastasi, J. Mayer, J. Hirvonen 『Ion-Solid Interactions: Fundamentals and Applications』 ( Cambridge University Press ) ISBN:9780511565007											
【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 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 教授 工学研究科 教授		村上 定義 横峯 健彦	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
This course provides fundamentals of magnetohydrodynamics which describes the dynamics of electrically conducting fluids, such as plasmas and liquid metals. 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.											
【到達目標】											
The students can understand fundamentals of magnetohydrodynamics which describes the dynamics of electrically conducting fluids, such as plasmas and liquid metals. Moreover, the students will figure out the applications of magnetohydrodynamics to the various science and engineering fields.											
【授業計画と内容】											
Liquid Metal MHD,7 classes 1. Introduction and Overview of Magnetohydrodynamics 2. Governing Equations of Electrodynamics and Fluid Dynamics 3. Turbulence and Its Modeling 4. Dynamics at Low Magnetic Reynolds Numbers 5. Glimpse at MHD Turbulence and Natural Convection under B field 6. Boundary Layers of MHD Duct Flows 7. MHD Turbulence at Low and High Magnetic Reynolds Numbers  Plasma MHD,8 classes 1. Introduction to Plasma MHD 2. Basic Equation of Plasma MHD 3. MHD Equilibrium 4. Axisymmetric MHD Equilibrium 5. Ideal MHD Instabilities 6. Resistive MHD Instabilities 7. MHD Waves in Plasmas 8. Student Assessment											
【履修要件】											
Fundamental fluid dynamics and electromagnetics should be learned prior to attend this lecture.											
【成績評価の方法・観点】											
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	2023・ 前期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>加速器の歴史と概説,1回 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>円形加速器のビーム力学の基礎,1回 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講述する。</p> <p>加速器の主要機器,1回 加速器の主要構成機器について説明する。</p> <p>ビーム軌道理論,3回 円形加速器におけるハミルトニアンを導出し、そこから運動方程式を導出する。また線形ビーム理論について講述し、ベータatron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・クロマティシティ等について説明する。また、線形理論に基づき、応用例としてビーム入射について講述する。</p> <p>高周波加速,2回 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>ビーム設計の実際,2回 簡単な円形加速器の設計に関する実習を行う。PCを用いて実際にベータ関数・チューン等を計算し、加速器設計の実際を経験する。PCを用いたビームトラッキングによるシミュレーションを実施し、ビームの挙動に関する実感を把握する。</p> <p>非線形ビーム力学、その他,4回 非線形ビーム動力学について講述し、ベータatron振動の共鳴について説明する。また、ビーム取出しについて講述するとともに、ビーム取出しに必要な機器等について説明する。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>学習到達度の確認,1回 講義に関する理解度等を口頭試問等を通じて確認評価する。</p>											
----- 複合加速器工学(2)へ続く -----											

## 複合加速器工学(2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

演習問題・課題に対するレポートにより評価

### 【教科書】

未定

### 【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 中島 健 複合原子力科学研究所 准教授 山本 俊弘 複合原子力科学研究所 准教授 堀 順一			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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 原子炉、サイクル施設の安全確保の考え方を学ぶとともに、動特性計算の基本や臨界安全管理の方法を学ぶ。											
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]

プリント等を配布する。

### [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 准教授 日野 正裕 複合原子力科学研究所 准教授 茶竹 俊行			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
中性子を用いた研究は多岐に渡っているが、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は、散乱による静的・動的原子構造解析ばかりでなく、照射利用にも盛んに利用されている。ここでは、この様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紹介する。さらに、これらを用いた基礎物理研究、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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
中性子の応用概論, 2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。											
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。											
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。											
中性子光学と基礎物理, 2回 低速中性子の光学的性質と基礎物理への応用について述べる。											
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。											
中性子散乱の生命科学への応用, 4回 低速中性子の生命科学への応用について述べる。											
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。											
【履修要件】											
特になし											
----- 応用中性子工学(2)へ続く -----											

## 応用中性子工学(2)

### 【成績評価の方法・観点】

レポート試験の成績（60点）平常点評価（40点）  
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。  
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：PandA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 准教授 土田 秀次			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
原子核工学に関する最先端技術を学修することと、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。											
【授業計画と内容】											
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：量子技術，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											
【履修要件】											
なし。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
必要に応じて資料を配布する。											
【参考書等】											
（参考書） 必要に応じて適宜紹介する。											
（関連URL）											
（なし。）											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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〆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	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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、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。											
【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 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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
定期試験の点数によって評価する。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。なお、遠隔講義を実施する場合は、各講義で課す課題の成績を加味することがある（回数に応じて成績評点の2から3割程度）。											
----- 原子核工学序論 1 (2)へ続く -----											

原子核工学序論 1 (2)

**[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	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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 量子理論の新展開 6)最先端情報技術 エネルギー発生と利用 2 7)核融合の歴史と基礎 8)核融合炉の開発 9)発電炉のシステム 10)安全性の確保 11)技術倫理 12)環境中の放射線 13)核燃料サイクル 14)再処理と地層処分 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】											
定期試験の点数によって評価する。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。なお、遠隔講義を実施する場合は、各講義で課す課題の成績を加味することがある(回数に応じて成績評点の2から3割程度)。											
----- 原子核工学序論 2 (2)へ続く -----											



原子核工学序論 2 (2)

**[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 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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
発表および討議内容を総合的に勘案して成績を評価する。											
【教科書】											
担当教員が指示する。											
【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 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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
発表および討議内容を総合的に勘案して成績を評価する。											
【教科書】											
担当教員が指示する。											
【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 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 准教授 松尾 二郎 工学研究科 准教授 土田 秀次 工学研究科 教授 斉藤 学 工学研究科 准教授 間嶋 拓也			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
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											
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											
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											
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											
学習到達度の確認, 1回											
【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 5R004 LJ57																			
授業科目名 <英訳>		量子物理学特論 Quantum Physics, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 宮寺 隆之													
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語										
【授業の概要・目的】																					
博士後期課程対象：量子論に基づいた物理と数理の学修を行う。量子情報理論や量子論基礎などについてセミナー形式で議論を行う。参加者は、毎回セミナー発表が求められる。																					
【到達目標】																					
量子論の理論的記述とその様相について理解する。量子情報理論などへの応用について最近の発展を理解する。また、問題に対して自分で解法を見つけることができるようになる。																					
【授業計画と内容】																					
量子論と応用,15回, 文献、もしくは関連する研究内容について発表し、双方向授業により問題発見と解決を試みる。 授業計画の目安は以下ようになる。																					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">第1・2回</td> <td style="width: 15%;">研究課題の設定</td> </tr> <tr> <td>第3～5回</td> <td>先行研究の収集と批判的検討、研究方法の吟味</td> </tr> <tr> <td>第6～9回</td> <td>資料調査の実施</td> </tr> <tr> <td>第10～12回</td> <td>資料読解</td> </tr> <tr> <td>第13～15回</td> <td>問題解決</td> </tr> </table>												第1・2回	研究課題の設定	第3～5回	先行研究の収集と批判的検討、研究方法の吟味	第6～9回	資料調査の実施	第10～12回	資料読解	第13～15回	問題解決
第1・2回	研究課題の設定																				
第3～5回	先行研究の収集と批判的検討、研究方法の吟味																				
第6～9回	資料調査の実施																				
第10～12回	資料読解																				
第13～15回	問題解決																				
なお、PandAを活用する可能性があるため、PandAの確認をすること。																					
【履修要件】																					
量子物理学1, 2																					
【成績評価の方法・観点】																					
文献や研究の発表における内容により評価する。																					
【評価基準】																					
到達目標について、																					
A+ : すべての観点においてきわめて高い水準で目標を達成している。																					
A : すべての観点において高い水準で目標を達成している。																					
B : すべての観点において目標を達成している。																					
C : 大半の観点において学修の効果が認められ、目標をある程度達成している。																					
D : 目標をある程度達成しているが、更なる努力が求められる。																					
F : 学修の効果が認められず、目標を達成したとは言い難い。																					
----- 量子物理学特論(2)へ続く -----																					

量子物理学特論(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

(関連URL)

(なし)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

各自、興味のある論文を探し、内容を読んでおくこと。予習・復習に1回あたり4時間以上。

(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-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	2023・ 前期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
Nonlinear Phenomena in Plasma Physics,1回 Review of nonlinear phenomena in plasmas; modeling of plasmas											
Nonlinear Waves in Plasmas,2回 Nonlinear ion acoustic waves; Korteweg de Vries equation; Soliton; Nonlinear Schrodinger equation											
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											
Wave-Wave Interaction in Plasmas,2回 Parametric instability; Three-wave interaction											
Numerical Analysis of Differential Equations,4回 Basics of numerical simulations; Ordinary differential equation; Partial differential equation; Matrix solver											
Numerical Simulation of Fusion Plasmas,3回 Numerical simulation of fusion plasmas: equilibrium, transport, heating and current drive, stability, energetic particles, integrated modeling											
Assessment of Achievement,1回											
【履修要件】											
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 准教授 松尾 二郎			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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週間程度。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
実習。回数15回(研究先での計画に従う。)											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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											
【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見つけ、インターンシップに行く前に担当教員に所定の書類を提出すること。											
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-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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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 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 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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 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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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 教授 工学研究科 講師		村上 定義 河原 全作	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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 准教授 土田 秀次 複合原子力科学研究所 准教授 櫻井 良憲			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<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> <p>（８）放射線医療に関連する法令【1回】</p>											
----- 医学放射線計測学(2)へ続く -----											

## 医学放射線計測学(2)

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35点)、出席(30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		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 教授 宇田 哲也 工学研究科 准教授 豊浦 和明 工学研究科 特定准教授 安田 幸司			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	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、亜鉛の電解析出、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色について知り、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,3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,1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。											
湿式亜鉛製錬の電気化学,1回 亜鉛の電解析出を中心に、電解製錬における各種不純物に関する考え方を紹介する。											
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,2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。											
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											
----- 非鉄製錬学特論(2)へ続く -----											

## 非鉄製錬学特論(2)

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。

定期試験等の評価のフィードバック,1回

### 【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】

なし

### 【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 5C212 LJ75									
授業科目名 <英訳>		物質情報工学 Materials Informatics				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 河合 潤			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
科学的計測や化学分析における (i) 測定値の取り扱い方, (ii) スペクトル (時系列データ) のスムージング, ピーク分離, フーリエ変換などのデータ処理, (iii) 測定に際しての計測パラメータの決め方や装置設計指針の決めかた, (iv) ラプラス変換やグリーン関数の計測における意味, (v) 情報エントロピー (情報量) のデータ解析への応用, (vi) 乱数を用いた模擬実験について, 易しく講義する.											
【到達目標】											
大学院の研究において自分で測定したデータから, 有意義な物質情報を得るためにはどうすればよいかを習得する.											
【授業計画と内容】											
第1回: 中心極限定理, 一様乱数, 母関数, モーメント. 第2回: モンテカルロ法, サンプル, 分解能, モンテカルロ積分. 第3回: サンプリング数と測定精度, 分母がn-1になる理由, 1回だけの測定の重要性. 第4回: 情報量 (エントロピー), 統計物理におけるエントロピー最大化, 最大エントロピー法 (MEM), 自己相関関数と最大エントロピー法によるスペクトル推定. 第5回: 回帰分析, 正規乱数を用いた模擬実験データ, Savitzky-Golayスムージング係数の導出方法, Savitzky-Golayスムージングの実例. 第6回: フーリエ変換の基礎, 模擬実験データのフーリエ変換, 伝達関数, デコンボリューション. 第7回: ピーク分離, グリーン関数, AICとスプライン関数法. 第8回: モーメント母関数, 特性関数, 熱と温度の違い, ラプラス変換. 第9回: シュレディンガー方程式と拡散方程式の類似性, 四捨五入, 実数連続とAI. 第10回: 酸と酸化, 酸と塩基, 酸化と還元. 第11回: ブランクとコントロール, 検出下限, 仮説検定, 国際標準, 寺田の法則 第12回: Tsallisエントロピー, 鉄化合物の化学状態, 酸化鉄の化学状態分析, 酸化鉄のイオン結合性・共有結合性と酸化還元性. 第13回: キャラクタリゼーション, 測定値のヒトリアルキについて. 第14回: 分析化学倫理. 第15回: レポート講評とフィードバック.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
成績は, 講義中に出題するレポートによる. 4つのレポートを課す.											
----- 物質情報工学(2)へ続く -----											

## 物質情報工学(2)

### [教科書]

河合潤，田中亮平，今宿晋，国村伸祐 『物理科学計測のための統計入門』（アグネ技術センター）  
ISBN:9784901496995

### [参考書等]

（参考書）  
授業中に紹介する

### （関連URL）

[www.process.mtl.kyoto-u.ac.jp](http://www.process.mtl.kyoto-u.ac.jp)

### [授業外学修（予習・復習）等]

予習は必要ないが，レポート課題は時間をかけて計算する必要があり，かなり重い課題である．放射光等のビームタイムや学会等で講義に出席できないときは，事前に連絡すれば，欠席扱いとはしない．レポートの代理提出も可．

### （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 5C214 LJ75									
授業科目名 <英訳>		凝固・結晶成長学 Microstructure, solidification and crystal growth				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 野瀬 嘉太郎 工学研究科 教授 安田 秀幸			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
<b>[授業の概要・目的]</b>											
多くの材料の製造に必要なとなる凝固もしくは結晶成長のプロセスなどの基礎となる凝固・結晶成長の科学と技術を学ぶ。熱力学（状態図を含む）、速度論を基礎に、凝固・結晶成長過程における組織を講述し、金属・半導体材料を中心に材料組織の形成機構を理解するとともに、組織制御と材料の特性発現の関係を理解できるように体系的な理解を目指す。											
<b>[到達目標]</b>											
凝固・結晶成長の科学を理解し、材料プロセスにおける組織制御の考え方を理解できる知識を獲得し、熱力学・速度論の観点から組織形成過程を習熟する。											
<b>[授業計画と内容]</b>											
<b>【概論】</b> 1回：講義内容に係る概要を説明する。											
<b>【薄膜材料における結晶成長】</b> 6-7回：薄膜材料は、主に気相/固相の相変態に基づく結晶成長により組織形成される。この成長キネティクス、成長機構に関して、結晶表面状態、表面における原子分子の挙動を学び、熱力学に基づいて薄膜結晶成長の概念を理解する。また、半導体薄膜材料を製作する上での要素技術、および薄膜材料を用いたデバイス等についても概説する。											
<b>【凝固現象と組織・相の選択】</b> 6-7回：核生成・成長を支配する界面キネティクス、成長界面の熱輸送、物質輸送を概説し、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。さらに成長キネティクス、成長機構に基づいて、相や組織が選択される基準や材料で見られる相・組織選択を概説し、組織形成における選択の概念を理解する。											
<b>【学習到達度の確認】</b> 1回：講義全体を復習し、実際の材料プロセス、特に凝固・結晶成長プロセスにおける組織形成の機構の理解について到達度を確認する。											
<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											
----- 凝固・結晶成長学(2)へ続く -----											

凝固・結晶成長学(2)

---

**[授業外学修（予習・復習）等]**

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））**

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 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 奥田 浩司			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
各研究室にて、研究論文に関する分野の実習・演習を行う。											
【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】											
論文読解,5回 修士論文研究に関連する最新の論文を紹介し、その内容について議論を行う。											
研究ゼミナール,5回 修士論文研究の内容を報告し、議論を行う。											
実験および演習,10回 修士論文研究について実験及び演習を行う。											
【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)											
【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-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 奥田 浩司			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
各研究室にて、研究論文に関する分野の実習・演習を行う。											
【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】											
論文読解,5回 修士論文研究に関連する最新の論文を紹介し、その内容について議論を行う。											
研究ゼミナール,5回 修士論文研究の内容を報告し、議論を行う。											
実験および演習,10回 修士論文研究について実験及び演習を行う。											
【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)											
【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-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 奥田 浩司			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料工学における先端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、実習や文献講読、演習を取り入れる。											
【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、コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。											
【授業計画と内容】											
概要説明,1回 本セミナーの主旨を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を行う。											
研究発表の準備,1回 研究発表のための資料の準備等を行う。											
研究発表、討議,12回 研究発表を行い、その内容についての議論を行う。											
発表資料の提出,1回 研究発表と議論の内容をまとめ、レポート提出を行う。											
【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)											
【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-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 奥田 浩司			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料工学における先端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、実習や文献講読、演習を取り入れる。											
【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、コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。											
【授業計画と内容】											
概要説明,1回 本セミナーの主旨を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を行う。											
研究発表の準備,1回 研究発表のための資料の準備等を行う。											
研究発表、討議,12回 研究発表を行い、その内容についての議論を行う。											
発表資料の提出,1回 研究発表と議論の内容をまとめ、レポート提出を行う。											
【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)											
【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-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 乾 晴行 工学研究科 准教授 岸田 恭輔			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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構述する．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
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構述する．											
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構述する．											
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構述する．											
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構述する．											
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構述する．											
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構述する．											
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構述する．											
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．											
結晶の対称性と回折,1回 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											
----- 結晶物性学特論(2)へ続く -----											

## 結晶物性学特論(2)

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)

山口正治,乾 晴行,伊藤和博『金属間化合物入門』(内田老鶴圃)ISBN:4-7536-5621-7

### [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 5C267 LJ75 G-ENG09 6C267 LJ75									
授業科目名 <英訳>		セラミックス材料学 Ceramic Materials Science				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 田中 功 工学研究科 准教授 世古 敦人			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
セラミックスの特性と特徴について概説し、それらの微視的メカニズムや材料設計のために必要とされる基礎概念を解説する。また、先端的ナノ構造評価技術や量子論に基づく最新の理論計算によるセラミックス研究の動向を紹介する。											
[到達目標]											
電子・原子レベルから見たセラミックスの材料科学的特徴を系統的に理解する。さらに、材料応用に際して直面する問題点・課題の抽出、問題解決、材料設計のための専門知識の習得を目的とする。											
[授業計画と内容]											
セラミックス材料概論,2回 セラミックス材料の歴史や現在実用に供しているセラミックス材料の種類や特徴をレビューする。											
セラミックス材料基礎,4回 セラミックス材料の構造や特性を考える上で必要不可欠な、結晶構造、電子状態、熱力学的性質等に関する基礎知識について復習する。また、点欠陥、表面、結晶粒界について解説するとともに、具体例を挙げながらセラミックスの特性への影響について講述する。											
各論 1 : 構造用セラミックス,2回 セラミックスの脆性のメカニズムや高靱化を目指した研究開発の歴史について解説し、構造材料として用いられるセラミックスの特徴と問題点について講述する。											
各論 2 : エネルギー材料,2回 イオン伝導体等のエネルギー材料として用いられるセラミックスについて、微視的観点からの特性発現の起源解明、第一原理計算を主とした理論手法による最近の研究例について講述する。											
各論 3 : 光学・電子セラミックス,4回 レーザー発振などの光学的性質、特異な電気的・誘電的性質を有するセラミックスの材料特性について、電子構造の観点から講述する。											
フィードバック,1回 本講義で学習した内容について、到達度を確認する。											
[履修要件]											
特になし											
-----セラミックス材料学(2)へ続く-----											

## セラミックス材料学(2)

### [成績評価の方法・観点]

レポートもしくは試験により判定する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

Carter, C. Barryほか 『Ceramic Materials』 (Springer, 2013) ISBN:9781461435228 (図表を講義の中で説明)

Yet-Ming Chiangほか 『Physical Ceramics』 (John Wiley and Sons, 1996) ISBN:0471598739 (古典的名著の改訂版)

アンソニー・R・ウエスト 『ウエスト固体化学 基礎と応用』 (講談社, 2016) ISBN:4061543903 (固体化学の分野で広く使われている)

### [授業外学修(予習・復習)等]

授業中に指示するほか, PandAに動画を置く。

### (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 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	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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)。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
第1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。											
第2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。											
第3回 - 第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。											
第7回 - 第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。											
第9回 - 第11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。											
第12回：磁性材料 1 - 強磁性材料 強磁性体の磁気異方性，磁歪，磁区，磁化過程について説明する。											
第13回：磁性材料 2 - ハード・ソフト磁石 永久磁石材料およびソフト磁性材料の特性・物質・応用・課題を議論する。											
第14回：磁性材料 3：磁気記録・スピントロニクス・他 磁気記録とスピントロニクスの基礎，およびその他の磁性の応用を紹介する。											
第15回：フィードバック											
----- 磁性物理(2)へ続く -----											

## 磁性物理(2)

### [履修要件]

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。  
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 辻 伸泰			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	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											
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。											
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											
アルミニウム合金開発の歴史と今後の展望,1回 アルミニウム合金の発展開発の歴史と今後の研究開発課題を学ぶ。 金属粉の製法とその特性,1回,各種金属粉の製造方法とその特性及びそれらに応じた用途等について学ぶ。											
アルミニウム材料と製造プロセス開発,1回 板材や押出材といった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。											
コネクタ用高強度銅合金の問題点及び新規開発,1回 車載端子などの電装品では軽量化が進むにつれて,素材に使用される銅合金自体の特性改善が求められている。特に要求特性の厳しい次世代コネクタ用銅合金の開発事例をもとに強度と加工性の同時改善について講義する。											
湿式ニッケル製錬について,1回 近年,住友金属鉱山では低品位ニッケル酸化鉱からHPAL技術を用いてニッケル,コバルトを回収する技術を確立した。本講義ではHPALを中心とした湿式ニッケル製錬法について紹介する。											
アルミニウム-材料開発の歴史と将来-,1回 アルミニウムの発見とその製造に関する歴史を概括し,次いで各種アルミニウム材料の特性とその											
----- 社会基盤材料特論 (2)へ続く -----											

## 社会基盤材料特論 (2)

製造法について解説する。最後に、今後、増えるであろうと予想される自動車やITへの適用をあげ、アルミニウムの将来を語る。

私たちの暮らしを支えるベースメタル - 銅 -,1回  
私たちの生活に欠かせない銅及び銅合金の性質、特徴、用途ならびに製造技術について近年の新製品、新技術の開発事例を交えながら紹介致します。

半導体シリコンウェーハ製造技術に於ける材料工学,1回  
現代の高度情報化社会の一翼を担う材料である半導体シリコンウェーハについて、その実際の製造プロセスに対する解説を通して、製品量産化・高品質化が直面する技術的課題とその解決手段、並びに製造・研究開発の最前線で要求される材料工学的な知識と技術を紹介する。併せてMEMS(Micro Electro-Mechanical Systems)や太陽電池など、シリコン材料を使用する他の技術についても簡単に解説する。

アルミニウム主要製品の特性とその制御,1回  
代表的なアルミニウム製品である缶および航空機の材料について、要求される特性と、それを得るための組織制御技術や製造方法等について解説する。  
重工業分野における材料とその接合技術,1回,重工業分野において利用される材料とその接合技術に関して概説する。ジェットエンジン、ターボチャージャー、原子力・火力発電設備、造船、橋梁等、多岐に渡る製品に対して、それぞれの要求に応じた材料とその接合技術が使い分けられている点を中心に紹介する。

情報通信機器に用いられる電子材料について,1回  
ケータイ型IT機器を例に、弊社で扱う電子材料(LSIや実装用)として、銅を中心とする金属の他、化合物半導体技術を紹介し、材料への要求、必要な材料工学等を概説する。  
日本ガイシにおけるセラミックス製造技術について,1回  
セラミック部材成形プロセスは 粉体プレス、スラリー固化、粘土押出しに大きく3分類される。排気ガス浄化用ハニカムや半導体プロセス用ヒーター等の製造技術をこの観点から解説する。  
セラミックスのトライボロジーの理論と応用,1回  
セラミックス摺動面の摩擦・潤滑・摩耗を総括するトライボロジーに関し基礎理論を解説し、材料面から製品設計の指針並びに応用事例を紹介する。  
成功の条件 今迄と今 ,1回,過去25年間で行ってきたこと事、これから10年間で行う事を、材料開発を通じて皆さんと共有し、特に今日本に必要なものは何か、現在進行形で実際に起こっている事例を用いて皆さんと論議したいとおもいます。

機械工業における材料高強度化技術と環境負荷荷物質低減,1回  
自動車・建設機械部品の寿命向上をねらいとした鉄鋼材料の表面改質・熱処理技術による高強度化と環境負荷荷物質低減について述べる。

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の最新動向について、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。  
第1回目は社会発展の基盤素材としての鉄の役割について、鉄鋼製造プロセスの全体像とそれを支える技術革新および鉄鋼業の成長過程を学ぶと共に、これからの持続的社会に必要な「環境・省エネルギー」に対する取り組みについて学習する。

## 社会基盤材料特論 (3)

- ・ 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・技術開発の現状と、さらには、CO2排出量抑制に関する取り組みについて学ぶ。
- ・ 製鉄プロセス : 製鋼,1回,溶銑予備処理・転炉・2次精錬・連続鋳造を中心に、製鋼プロセスの基本原則と具体的な生産プロセス、および環境対応に関わるトピックスについて学ぶ。
- ・ 製鉄プロセス : 下工程(圧延・表面処理等),1回,鉄鋼材料は、製鋼過程以降、種々のプロセスを経て多様な製品に提供される。本講義では、薄鋼板、厚鋼板、表面処理鋼板、電磁鋼板等、種々の製品の製造過程について学ぶ。
- ・ 高級薄鋼板とその製造技術,1回  
近年の自動車軽量化を主な目的とした高強度鋼板製造対応と、その取り組みを中心に高級薄板とその製造技術について学ぶ。
- ・ 厚鋼板のメタラジーと利用技術,1回  
造船、橋梁等に使用され、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学ぶ。
- ・ 鋼管の用途と製造技術  
1回,エネルギーの有効活用と環境問題に貢献すべく使用されている様々な鋼管製品を取り上げ、油井・ガス分野や発電分野を中心とした鋼管製品およびその製造技術について学ぶ。
- ・ 棒鋼・線材製品とその製造技術,1回  
環境対応・省エネルギー化に関する最近の市場動向を踏まえ、自動車の軽量化を支える「棒鋼・線材」の代表的な製品、および、特徴的な製造プロセスについて学ぶ。
- 鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について-ステンレス鋼板と製造技術,1回,近年、自動車、建材分野で、さらなる機能性を追求し、需要が拡大しているステンレス鋼を中心に、機能性追求の研究要素技術と造り込み技術について学ぶ。
- ・ 特殊鋼の用途と製造技術,1回自動車の噴射系や排気系部品、航空機などに用いられる高強度鋼や耐熱鋼、部品の生産性や精度の向上に寄与する快削鋼など、厳しい市場ニーズに対応する特殊鋼の用途と特徴、その製造技術について学ぶ。

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,1回

### 【履修要件】

金属・セラミックス材料の物性に関する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によって評価する。

### 【教科書】

講義資料を配布

社会基盤材料特論 (4)

[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 辻 伸泰			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火4	授業 形態	講義	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											
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。											
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											
アルミニウム合金開発の歴史と今後の展望,1回 アルミニウム合金の発展開発の歴史と今後の研究開発課題を学ぶ。 金属粉の製法とその特性,1回,各種金属粉の製造方法とその特性及びそれらに応じた用途等について学ぶ。											
アルミニウム材料と製造プロセス開発,1回 板材や押出材といった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。											
コネクタ用高強度銅合金の問題点及び新規開発,1回 車載端子などの電装品では軽量化が進むにつれて,素材に使用される銅合金自体の特性改善が求められている。特に要求特性の厳しい次世代コネクタ用銅合金の開発事例をもとに強度と加工性の同時改善について講義する。											
湿式ニッケル製錬について,1回 近年,住友金属鉱山では低品位ニッケル酸化鉱からHPAL技術を用いてニッケル、コバルトを回収する技術を確立した。本講義ではHPALを中心とした湿式ニッケル製錬法について紹介する。											
アルミニウム-材料開発の歴史と将来-,1回 アルミニウムの発見とその製造に関する歴史を概括し,次いで各種アルミニウム材料の特性とその製造法について解説する。最後に,今後,増えるであろうと予想される自動車やITへの適用を											
社会基盤材料特論 (2)へ続く											

## 社会基盤材料特論 (2)

げ、アルミニウムの将来を語る。

私たちの暮らしを支えるベースメタル - 銅 -,1回  
私たちの生活に欠かせない銅及び銅合金の性質、特徴、用途ならびに製造技術について近年の新製品、新技術の開発事例を交えながら紹介致します。

半導体シリコンウェーハ製造技術に於ける材料工学,1回  
現代の高度情報化社会の一翼を担う材料である半導体シリコンウェーハについて、その実際の製造プロセスに対する解説を通して、製品量産化・高品質化が直面する技術的課題とその解決手段、並びに製造・研究開発の最前線で要求される材料工学的な知識と技術を紹介する。併せてMEMS(Micro Electro-Mechanical Systems)や太陽電池など、シリコン材料を使用する他の技術についても簡単に解説する。

アルミニウム主要製品の特性とその制御,1回  
代表的なアルミニウム製品である缶および航空機の材料について、要求される特性と、それを得るための組織制御技術や製造方法等について解説する。  
重工業分野における材料とその接合技術,1回,重工業分野において利用される材料とその接合技術に関して概説する。ジェットエンジン、ターボチャージャー、原子力・火力発電設備、造船、橋梁等、多岐に渡る製品に対して、それぞれの要求に応じた材料とその接合技術が使い分けられている点を中心に紹介する。

情報通信機器に用いられる電子材料について,1回  
ケータイ型IT機器を例に、弊社で扱う電子材料(LSIや実装用)として、銅を中心とする金属の他、化合物半導体技術を紹介し、材料への要求、必要な材料工学等を概説する。  
日本ガイシにおけるセラミックス製造技術について,1回  
セラミック部材成形プロセスは 粉体プレス、スラリー固化、粘土押出しに大きく3分類される。排気ガス浄化用ハニカムや半導体プロセス用ヒーター等の製造技術をこの観点から解説する。  
セラミックスのトライボロジーの理論と応用,1回  
セラミックス摺動面の摩擦・潤滑・摩耗を総括するトライボロジーに関し基礎理論を解説し、材料面から製品設計の指針並びに応用事例を紹介する。  
成功の条件 今迄と今 ,1回,過去25年間で行ってきたこと事、これから10年間で行う事を、材料開発を通じて皆さんと共有し、特に今日本に必要なものは何か、現在進行形で実際に起こっている事例を用いて皆さんと論議したいとおもいます。

機械工業における材料高強度化技術と環境負荷荷物質低減,1回  
自動車・建設機械部品の寿命向上をねらいとした鉄鋼材料の表面改質・熱処理技術による高強度化と環境負荷荷物質低減について述べる。

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の最新動向について、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。  
第1回目は社会発展の基盤素材としての鉄の役割について、鉄鋼製造プロセスの全体像とそれを支える技術革新および鉄鋼業の成長過程を学ぶと共に、これからの持続的社会に必要な「環境・省エネルギー」に対する取り組みについて学習する。



### 社会基盤材料特論 (3)

- ・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・技術開発の現状と、さらには、CO2排出量抑制に関する取り組みについて学ぶ。
- ・製鉄プロセス : 製鋼,1回,溶銑予備処理・転炉・2次精錬・連続鋳造を中心に、製鋼プロセスの基本原則と具体的な生産プロセス、および環境対応に関わるトピックスについて学ぶ。
- ・製鉄プロセス : 下工程(圧延・表面処理等),1回,鉄鋼材料は、製鋼過程以降、種々のプロセスを経て多様な製品に提供される。本講義では、薄鋼板、厚鋼板、表面処理鋼板、電磁鋼板等、種々の製品の製造過程について学ぶ。
- ・高級薄鋼板とその製造技術,1回  
近年の自動車軽量化を主な目的とした高強度鋼板製造対応と、その取り組みを中心に高級薄板とその製造技術について学ぶ。
- ・厚鋼板のメタラジーと利用技術,1回  
造船、橋梁等に使用され、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学ぶ。
- ・鋼管の用途と製造技術  
1回,エネルギーの有効活用と環境問題に貢献すべく使用されている様々な鋼管製品を取り上げ、油井・ガス分野や発電分野を中心とした鋼管製品およびその製造技術について学ぶ。
- ・棒鋼・線材製品とその製造技術,1回  
環境対応・省エネルギー化に関する最近の市場動向を踏まえ、自動車の軽量化を支える「棒鋼・線材」の代表的な製品、および、特徴的な製造プロセスについて学ぶ。
- 鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について-ステンレス鋼板と製造技術,1回,近年、自動車、建材分野で、さらなる機能性を追求し、需要が拡大しているステンレス鋼を中心に、機能性追求の研究要素技術と造り込み技術について学ぶ。
- ・特殊鋼の用途と製造技術,1回自動車の噴射系や排気系部品、航空機などに用いられる高強度鋼や耐熱鋼、部品の生産性や精度の向上に寄与する快削鋼など、厳しい市場ニーズに対応する特殊鋼の用途と特徴、その製造技術について学ぶ。

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,1回

#### 【履修要件】

金属・セラミックス材料の物性に関する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によって評価する。

#### 【教科書】

講義資料を配布

社会基盤材料特論 (4)

[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		京都大学		未定	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
オリエンテーション,1回 インターンシップ研修の意義や単位認定される企業や研修内容についての説明を行う。 インターンシップ,13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。  成果報告,1回 インターンシップで経験し学んだことを報告する。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
提出されたレポートにより単位を認定する。1週間（平日5日間）に満たない短期のインターンシップ研修については単位認定しない。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も単位認定しない。											
【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】											
インターンシップに行く前に該当企業等に関する情報を収集して予習を行うとともに、インターンシップ終了後、内容を復習しレポートに反映させること。											
（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-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 教授 杉村 博之 工学研究科 准教授 黒川 修 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	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料・表面の微視的構造を原子・分子スケールで制御し、物性・機能の発現を目指すアプローチに関して、その現状と展望を解説する。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。											
【到達目標】											
原子・分子スケールでの表界面構造制御と解析、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。											
【授業計画と内容】											
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。											
分子の自己集積化と分子間力, 4回 ナノメートルスケールの微小ユニットである分子・クラスター等が自発的に集合し、より複雑な組織を形作る自己集積化プロセスに基づく機能表面創製と、分子集積化の基礎となる分子間力について講義を行う。											
媒質中の表面間相互作用, 5回 分子間相互作用に関する知見を元に、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, 5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。											
【履修要件】											
物理化学, 熱力学, 固体物理学, 固体電子論などの学部科目(理工学科)の履修を前提とする。											
【成績評価の方法・観点】											
平常点評価(80%), レポート試験の成績(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。											
----- 原子分子工学特論(2)へ続く -----											

原子分子工学特論(2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
講義資料を、適宜配布する

**[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-ENG09 5C288 LJ75									
授業科目名 <英訳>		材料組織・構造評価学 Microstructure theory and structure evaluation				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 奥田 浩司 工学研究科 准教授 弓削 是貴			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>材料組織は材料物性を制御する一つの重要な因子であり，異種材料による複合組織の作りこみや自己組織形成の原理を理解すること，そしてそれらの構造評価法を学ぶことは，今後の材料開発において必要となる．本講義では，ナノ組織の安定性の基礎、およびその複合化構造と機能の相関，複合化構造の評価手法に着目し，種々の構成材料の組み合わせによる効果と構造およびその安定性，ならびに機能発現の機構についてナノスケールでの評価手法，熱力学・統計熱力学に基づいた組織形成論への展開と関連する数学等，について講述する．</p>											
【到達目標】											
材料組織形成学の理解と構造評価学の修得と基礎的理解											
【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>ナノ組織の基礎（2回） ナノスケールの組織の安定性を基礎的な熱力学の観点から解説する。</p> <p>散乱回折による組織評価手法の基礎（2回） 散乱および回折を利用した組織評価手法の基礎について概説する。</p> <p>散乱によるナノ不均質構造の評価法（3回） ナノ組織の安定性との関係で不均質構造の安定性、構造－機能特性の特に放射光を利用した解析手法について例をあげて解説する。</p> <p>数学・統計物理学に基づく微視的構造・多体相互作用の記述と応用（7回） ミクロなスケールでの構造と多体相互作用の関係を記述するための基礎的な考え方や、統計物理学との組み合わせによる平衡・非平衡状態の物理量等を取り扱う手法について、例をあげて解説する</p>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
平常点およびレポート。平常点とレポートの割合は6:4を基準として評価する。											
----- 材料組織・構造評価学(2)へ続く -----											

材料組織・構造評価学(2)

**[教科書]**

特に指定しない

**[参考書等]**

(参考書)  
講義中に適宜示す。

**[授業外学修(予習・復習)等]**

復習課題としてレポートを随時課す。配布したプリントの内容を事前に予習しておくこと。

**(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 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	2023・ 前期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
イントロダクション,1回 講義の全体像、目的、方針の説明											
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											
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											
学習到達度の確認,1回,											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
出席および宿題・レポート											
【教科書】											
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

(関連URL)

(<http://www.tsujilab.mtl.kyoto-u.ac.jp/01TsujiLab/Education/AdvStruMetalMater/>)

### [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 邑瀬 邦明 工学研究科 准教授 深見 一弘			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	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>											
【履修要件】											
<p>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</p>											
----- 材料電気化学特論(2)へ続く -----											

材料電気化学特論(2)

**[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-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 奥田 浩司			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる。											
【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・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。											
【授業計画と内容】											
概要説明,1回 本セミナーの主旨を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を行う。											
研究発表の準備,1回 研究発表のための資料の準備等を行う。											
研究発表、討議,12回 研究発表を行い、その内容についての議論を行う。											
発表資料の提出,1回 研究発表と議論の内容をまとめ、レポート提出を行う。											
【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】											
使用しない											
【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-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 奥田 浩司			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる											
【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・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。											
【授業計画と内容】											
概要説明,1回 本セミナーの主旨を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を行う。											
研究発表の準備,1回 研究発表のための資料の準備等を行う。											
研究発表、討議,12回 研究発表を行い、その内容についての議論を行う。											
発表資料の提出,1回 研究発表と議論の内容をまとめ、レポート提出を行う。											
【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】											
使用しない											
【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-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 奥田 浩司			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる。											
【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・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。											
【授業計画と内容】											
概要説明,1回 本セミナーの主旨を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を行う。											
研究発表の準備,1回 研究発表のための資料の準備等を行う。											
研究発表、討議,12回 研究発表を行い、その内容についての議論を行う。											
発表資料の提出,1回 研究発表と議論の内容をまとめ、レポート提出を行う。											
【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】											
使用しない											
【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-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 奥田 浩司			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる。											
【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・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。											
【授業計画と内容】											
概要説明,1回 本セミナーの主旨を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を行う。											
研究発表の準備,1回 研究発表のための資料の準備等を行う。											
研究発表、討議,12回 研究発表を行い、その内容についての議論を行う。											
発表資料の提出,1回 研究発表と議論の内容をまとめ、レポート提出を行う。											
【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】											
使用しない											
【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-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 奥田 浩司			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる。											
【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・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。											
【授業計画と内容】											
概要説明,1回 本セミナーの主旨を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を行う。											
研究発表の準備,1回 研究発表のための資料の準備等を行う。											
研究発表、討議,12回 研究発表を行い、その内容についての議論を行う。											
発表資料の提出,1回 研究発表と議論の内容をまとめ、レポート提出を行う。											
【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】											
使用しない											
【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-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 奥田 浩司			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や演習、文献講読などを取り入れる。											
【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・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。											
【授業計画と内容】											
概要説明,1回 本セミナーの主旨を説明するとともに、公正な学術活動に関する注意を行う。											
研究発表の準備 1回,研究発表のための資料の準備等を行う。											
研究発表、討議,12回 研究発表を行い、その内容についての議論を行う。											
発表資料の提出 1回,研究発表と議論の内容をまとめ、レポート提出を行う。											
【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】											
使用しない											
【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-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		国際高等教育院 准教授 田中 俊二 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	2023・ 後期	曜時限	火1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【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（2通の予定）による絶対的な総合評価を行う。

### 【教科書】

使用しない  
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)，西川・三宮・茨木「最適化」(岩波書店)，坂和「離散システムの最適化」(森北出版)，柳浦・茨木「組合せ最適化 ---メタ戦略を中心として---」(朝倉書店)  
M. Gendreau and J.-Y. Potvin (eds.): Handbook of Metaheuristics, Second Edition, Kluwer Academic Publishers, 2010, K. Miettinen: Nonlinear Multiobjective Optimization, Kluwer Academic Publishers, 1999).

### 【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。

オフィスアワーの詳細については、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 工学研究科 講師		松尾 哲司 美船 健	
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
電磁気学の基礎知識（特にマクスウェル方程式）											
【成績評価の方法・観点】											
提出レポートによる											
----- 電磁気学特論(2)へ続く -----											

電磁気学特論(2)

**[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 大村 善治 生存圏研究所 准教授 海老原 祐輔			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火5	授業 形態	講義	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近年脚光を浴びているFDTD (Finite-Difference Time-Domain)法に加え、電磁界と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)法と移流方程式の数値解法について解説し、演習としてプログラミングのレポート課題を与え、そのプログラミングの結果を発表させる。											
【到達目標】											
プラズマ中の電磁現象や粒子ダイナミクスを再現する計算機シミュレーションコードを自作し、それを実行した結果をまとめて英語で発表し、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を深めると同時に、英語によるコミュニケーションを体験し、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。											
【授業計画と内容】											
Variables and Classification of Simulation Codes ( 1回 ) Definitions of Eulerian variables and Lagrangian variables are explained with reference to description of the system consisting of electromagnetic fields and particles. Classification of various simulation codes is also given.											
Finite Difference Methods ( 1回 ) Difference Form of Maxwell's Equation and Grid Assignment / Time Step Chart ( 1回 ) Difference forms of Maxwell's equations are derived with assignments of electromagnetic fields on full and half grids in 1D and 2D systems.											
Courant Condition ( 1回 ) By applying Discrete Fourier Transform to Maxwell's equations, we derive the Courant condition for the stability of the numerical integration in time, i.e. the FDTD method.											
Electromagnetic Radiation from a Thin Current ( 1回 ) As a test of the FDTD method, we put a line current oscillating with a constant frequency, and study electromagnetic radiation from it.											
Buneman-Boris Method for Equation of Motion (Relativistic Eqs.) ( 1回 ) As a method to solve equations of motion with strict conservation of kinetic energy, we study the Buneman-Boris method.											
Interpolation of Electromagnetic Field ( 1回 ) We study a simple linear interpolation scheme for electromagnetic fields acting on particles from the values defined on the grid.											
Computation of Charge and Current Densities, Self-force Cancellation ( 1回 )											
----- 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)

We describe the methods to calculate charge density and current density from positions and velocities of particles.

Initialization of Particles and Fields ( 1回 )

Renormalization and Diagnostics ( 1回 )

Advection/Wave Equation for 1D Case (FTCS, Lax, Upwind and Lax-Wendroff Methods) ( 1回 )

von Neumann Stability Analysis ( 1回 )

Limiter Function ( 1回 )

Advection/Wave Equation for Multi-Dimensional Case ( 1回 )

Vlasov Equation ( 1回 )

### 【履修要件】

電磁気学・ベクトル解析・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	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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											
【授業計画と内容】											
人工衛星の開発から打ち上げまで(1回) 人工衛星を地上で開発し、打ち上げに至るまでにおかれる環境について述べる。											
人工衛星がおかれる宇宙環境(2回) 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) 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(1回) 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。											
人工衛星の電源(1回) 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) 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(2回) 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。											
通信(2回)											
----- 宇宙電波工学(2)へ続く -----											



## 宇宙電波工学(2)

人工衛星における地球との通信手法、回線設計などについて講述する。また、コマンド体系の考え方についても述べる。

### 人工衛星の姿勢制御（1回）

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）

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	2023・ 前期	曜時限	月4	授業 形態	講義	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解現象について、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】 : 超伝導体の具体的な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】 : 磁気的不安定性、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) 磁気的不安定性 (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気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】 : 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</p>											
----- 超伝導工学(2)へ続く -----											

## 超伝導工学(2)

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	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[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其他方式のバッテリーレス技術にを解説する。</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>											
[履修要件]											
マイクロ波工学											
----- マイクロ波応用工学(2)へ続く -----											

## マイクロ波応用工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

レポートにより評価する。

### [教科書]

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 5C625 LB72									
授業科目名 <英訳>		電気回路特論 Theory of Electric Circuits, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 久門 尚史			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
[授業の概要・目的]											
電気回路は電子機器の設計に用いられるだけでなく、種々の物理現象を記述するモデルとしても用いられ、システムや現象を表現する言葉として広く使われるようになっていきます。本講では電気回路のもつ性質を明確化することにより、物理現象のもつ種々の構造を明らかにしていきます。											
[到達目標]											
回路において重要な、キルヒホフの法則、テレゲンの定理、電力フローなどの概念を理解する。また、それらに基づいて、電流、電圧、電力、エネルギーなどの概念を用いて種々の物理現象やシステムを表現する方法を修得する。さらに、ポテンシャルや、そのルジャンドル変換を用いて相反的回路における現象を扱う手法を習得する。											
[授業計画と内容]											
講義内容紹介(1回) この講義の位置づけ、ねらいについて紹介する。											
Maxwell方程式の構造(1回) 静的Maxwell方程式を外微分形式を用いて記述することにより、その幾何学的構造を明らかにする。											
抵抗回路網の方程式(2回) キルヒホフの法則に基づく抵抗回路網の方程式が静的Maxwell方程式と同じ構造を持つことを、グラフ理論を用いて表現する。 また、ネットワーク解析に必須となるグラフラプリアンと回路網の関係も示す。											
エネルギーの流れとネットワーク最適化(2回) エネルギーの概念をTellegenの定理と対応させて導入する。 また、散逸の停留値としての扱いが最適化問題と対応することを示す。											
動的Maxwell方程式の構造(2回) 時間の次元を導入することにより、電磁現象が波動方程式で表現されることを示す。 また、Maxwell方程式と直接対応させた回路を導出することにより、離散的な波動方程式によりそのダイナミクスが表現できることを示す。 また、遅延を含む回路により放射を表現できることを示す。											
回路の状態方程式(2回) 線形及び非線形の場合の回路の状態方程式を導出し、そのダイナミクスについて議論するとともに、エネルギーの流れを考える。											
相反性と状態関数による回路表現(3回) 回路のもつ相反性の意味を考え、それを利用して種々の状態関数(エネルギー)											
----- 電気回路特論(2)へ続く -----											

## 電気回路特論(2)

が定義できることを示す。また、状態関数を用いることにより、変分的な回路表現により、回路の標準形を与える。また、Legendre変換を用いることにより、種々の表現ができることを示す。

### 時変システムによる非相反回路(2回)

高速なスイッチを用いることにより、時変システムが構成でき、非相反回路など自由度を拡張できることを示す。

#### 【履修要件】

線形電気回路に関する知識。

#### 【成績評価の方法・観点】

レポートによって評価する。

#### 【教科書】

使用しない。

#### 【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】

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 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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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、派遣期間、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) (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 工学研究科 講師		萩原 朋道 細江 陽平	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
特に指定なし。											
【参考書等】											
（参考書） 特に指定なし。											
【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 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 工学研究科 講師		萩原 朋道 細江 陽平	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	修士1回生	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況に基づき、総合的に評価する。											
【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-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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	修士2回生	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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とともに修士学位論文を作成する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況に基づき、総合的に評価する。											
【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-ENG10 5C647 LJ72									
授業科目名 <英訳>		電気電磁回路論 Electrical and Electromagnetic Circuits				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 和田 修己			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>広く、高速・高周波回路、スイッチング回路、センサーやIC/LSIなどにおいて、高速信号や小信号を扱う際の、電気電子回路システムの信頼性(System Integrity)を確保するための設計法について解説する。そのための、近接配線や回路間の電磁結合の効果を含めた回路特性の記述法、評価法について講述する。また、集中定数および分布定数回路として記述できる電気回路に加え、不要な電磁的結合を含めた回路特性を制御する方法についても解説する。</p>											
【到達目標】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>・高周波回路としての電気回路の記述法について理解する。</li> <li>・多ポート回路の行列表現について理解する。</li> <li>・高周波電磁結合を表現する等価回路について理解する。</li> <li>・伝送線路のコモンモードと、その回路・システム設計への応用について理解する。</li> <li>・電気電子回路システムの信頼性(System Integrity)を確保するための設計法を理解する。</li> </ul>											
【授業計画と内容】											
<p>「電気電磁回路論」ガイダンス(1回) 電気回路・電子回路を実現する際に考慮すべき電磁的結合とその影響について解説し、講義概要と到達目標について説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・EMC(Electromagnetic Compatibility)：電磁環境と電磁的両立性</li> <li>・電磁結合と電気電子システムのシステム・インテグリティ</li> </ul> <p>電気電子回路の電磁回路的記述(2回) 従来の電気回路記述を基礎として、高周波電磁結合を含んだ電気回路・電子回路のモデル化手法について概論する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・集中定数素子とインピーダンス</li> <li>・伝送線路の分布定数モデルの拡張</li> <li>・寄生インピーダンスの回路モデル</li> <li>・多端子回路と多ポート回路</li> <li>・多ポート回路網と行列表現(Y行列、Z行列、ほか)</li> </ul> <p>回路の高周波特性の評価法・記述法(2回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・周波数領域と時間領域の測定法</li> <li>・散乱行列(Sパラメータ)、伝達行列(Tパラメータ)</li> </ul> <p>信号伝送系とその伝達特性(1)(2回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・シングルエンド信号系と差動信号系</li> <li>・Mixed-mode S parameters</li> </ul> <p>信号伝送系とその伝達特性(2)(2回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平衡伝送系と不平衡伝送系・ノーマルモード, 差動モード, コモンモード</li> </ul>											
----- 電気電磁回路論(2)へ続く -----											



## 電気電磁回路論(2)

### 電磁結合の記述法 (2回)

- ・容量結合の記述：容量行列、容量係数行列
- ・誘導結合の記述：インダクタンス行列、部分インダクタンス

### 電子機器・システムのEシステム・インテグリティ設計技術 (3回)

- ・EMC設計とSI/PI
- ・伝送線路のコモンモードと平衡度の制御
- ・パワーインテグリティ設計
- ・電源系EMI低減設計
- ・デバイスと回路のSI/PI/EMCモデリング

### 学習到達度の評価・フィードバック (1回)

#### [履修要件]

電気回路・電子回路・電磁気学に関する基本的知識

#### [成績評価の方法・観点]

期末の最終試験の評価に加え、講義の際に課する演習課題のレポートの評点をあわせて、最終成績とする。

#### [教科書]

適宜、必要資料のコピーを配布する。

#### [参考書等]

(参考書)

講義の際に指示する。

#### [授業外学修(予習・復習)等]

講義の際に、レポート課題を課すので、自分で解答して提出すること。

#### (その他(オフィスアワー等))

質問等は電子メールで受け付け、研究室で内容の相談・解説などを行う。

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 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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木3,4,金3,4	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【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】											
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-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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木3,4,金3,4	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【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】											
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-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	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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											
3．電氣的・動力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氣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の増減、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））

オフィスアワーの詳細については、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		工学研究科 講師 金子 健太郎			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火5	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
留学生を対象とする											
【成績評価の方法・観点】											
出席、レポートおよびディスカッションによる。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
(参考書) 受け入れ研究室において適宜指示する											
【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-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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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】											
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。											
【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、総合的に評価する。											
【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-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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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、派遣期間、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（修士課程および博士後期課程）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】											
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)

**[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-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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[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。											
[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]											
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-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 教授 工学研究科		土居 伸二 関係教員	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[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。											
[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]											
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-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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	修士1回生	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
研究論文に関係する分野の演習・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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
演習・実習内容に対する理解度・進捗状況に基づき、総合的に評価する。											
【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】											
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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	修士2回生	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
研究論文に関係する分野の演習・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とともに修士学位論文を作成する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【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-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	2023・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>イオンビーム装置の基本技術であるイオン源、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。イオンビーム装置を具体的に設計することを念頭に、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、装置を構成する各要素の特性を説明する。</p>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>イオンビーム装置とその応用（1回） 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>イオンビームと固体の相互作用（3回） 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>イオンビームの性質（1回） 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。また粒子の集団としてのイオンビームの持つ性質について説明する。</p> <p>イオンビームの発生と輸送（3回） 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>質量分離器とエネルギー分析器（4回） 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>真空工学の基礎（1回） 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>イオンビーム装置の設計（1回） 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</p>											
----- 電子装置特論(2)へ続く -----											

## 電子装置特論(2)

オンビーム装置の設計を行う。

フィードバック (1回)

### [履修要件]

真空電子工学

### [成績評価の方法・観点]

試験の成績および授業時の演習を加味して評価する。

### [教科書]

授業中に指示する

### [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 工学研究科 准教授 衛藤 雄二郎 工学研究科 助教 高島 秀聡			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
量子力学の基礎的な知識があれば望ましい。											
【成績評価の方法・観点】											
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。

また、新型コロナウイルス感染症の状況により、オンラインで実施する可能性があります。

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-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	2023・ 前期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
学部レベルの半導体工学，量子力学の基礎											
【成績評価の方法・観点】											
定期試験により評価する．											
【教科書】											
板書，配布プリントを中心に講義する．											
【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）											
----- 半導体工学特論(2)へ続く -----											

半導体工学特論(2)

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	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
<p>固体物理の基礎、半導体工学</p>											
【成績評価の方法・観点】											
<p>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。</p>											
----- 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	2023・ 前期	曜時限	火5	授業 形態	講義	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・界面の微視的構造におけるいわゆるメゾスコピック系の量子現象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]											
<p>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。</p> <p>表面の空間構造と電子構造（3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。</p> <p>多原子・多電子系の電子状態（4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。</p> <p>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。</p> <p>メゾスコピック現象と低次元電子材料（3回） 表面などの低次元系は特異な電子物性を示し，単電子トンネリングや量子化コンダクタンスなどメゾスコピック系の物理現象とも密接な関わりをもっている。こうしたメゾスコピック現象が見られるカーボンナノチューブやグラフェンなど，最近注目されている低次元材料について説明する。</p> <p>学習到達度の確認（1回） 学習到達度を確認する。</p>											
----- 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】

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参考資料を整理し，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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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、派遣期間、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 5C822 LJ72									
授業科目名 <英訳>		光物性工学 Optical Properties and Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 川上 養一 工学研究科 准教授 船戸 充			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。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講述する。											
【到達目標】											
光と物質の相互作用を反古典的に理解する											
【授業計画と内容】											
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。また、光と物質の非線形な相互作用について、概説する。											
光と物質の相互作用の半古典論（7～8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、それをを用いた光学遷移確率の定式化を図る。											
原子・分子のエネルギー状態と光学遷移過程（4～5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。											
学習到達度の確認（1回） 学習到達度を確認する											
【履修要件】											
電磁気学，基礎量子力学，光工学											
【成績評価の方法・観点】											
レポート試験により評価する											
【教科書】											
配布プリント											
【参考書等】											
（参考書） シッフ『量子力学 上下』（吉岡書店）											
----- 光物性工学(2)へ続く -----											

光物性工学(2)

---

( 関連 URL )

(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 ) )**

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-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	2023・ 前期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【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。											
----- 量子論電子工学(2)へ続く -----											

## 量子論電子工学(2)

### 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]

試験およびレポート

### [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]

自主的に演習問題を行って下さい

### (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 5C828 LJ72									
授業科目名 <英訳>		光量子デバイス工学 Quantum Optoelectronics Devices				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 野田 進 工学研究科 准教授 浅野 卓			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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光子吸収を計算する手法を示す。つぎに、より現実的なモデルとして半導体中の電子系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。											
【到達目標】											
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。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。											
【授業計画と内容】											
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。											
2－1．電子・光の相互作用の解析法（4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和導出を行ったのち、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。											
2－2．単純化した電子系モデルの光応答の計算（4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)係数および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光子吸収等の光非線形応答の原理と計算方法を解説する。											
3．電子系の制御と電子・光の相互作用（2回半） 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（2回半） 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、相互作用する電子・光子系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											
----- 光量子デバイス工学(2)へ続く -----											

## 光量子デバイス工学(2)

について解説する。そして、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。

### 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』 (ABP)

### [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 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	2023・ 後期	曜時限	月4	授業 形態	講義	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。											
----- 量子計測工学(2)へ続く -----											



## 量子計測工学(2)

### [成績評価の方法・観点]

レポート（初回と講義終了時, 計2回）

### [教科書]

必要に応じてプリントを配布します。

### [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  
するとき持参すること. )

（関連URL）

<https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp/portal/site/2022-210-C830-000>(PandA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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木3,4,金3,4	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【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】											
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-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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木3,4,金3,4	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【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】											
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-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 准教授 掛谷 一弘 エネルギー科学研究科 教授 土井 俊哉			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	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と、電気伝導を理解するのに重要な概念である格子振動(フォノン)、電子-フォノンの相互作用を論じます。主にバンド理論による電気伝導を理解し、超伝導など強相関伝導現象の現象論を知ること为目标とします。</p>											
【到達目標】											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 伝導電子とイオンおよび原子核の相互作用を取り入れたモデルにより電気伝導を理解し、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、特に磁性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>(1) 量子力学の基礎と水素原子モデル【2週】： 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週】： 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週】： 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) 電子・フォノン相互作用, 金属・半導体の電気伝導【4週】： 格子振動が量子化されたフォノンの状態密度を求め、格子比熱を導く。フォノン散乱、電子電子散乱について説明する。これをもとに、金属における抵抗率の温度依存性と低温でのブロッホ・グリュナイゼンの法則について説明する。半導体における電気伝導、特に散乱・ホッピング伝導について説明する。</p> <p>(5) 超伝導【3週】： 超伝導現象について、ロンドン方程式を用いて、マイスナー効果などを説明する。ギンツブルグラウ理論について概説し、秩序パラメータを導入する。超伝導で重要な位相とベクトルポテンシャルの関係およびジョセフソン効果について説明する。第二種超伝導体における磁束量子化についても説明する。</p> <p>(6) フィードバック授業【1週】： 学習内容を小テスト、期末試験の講評などで確認する。</p>											
----- 電気伝導(2)へ続く -----											

## 電気伝導(2)

### [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]

試験およびレポート

### [教科書]

C. Kittel 『Introduction to Solid State Physics, 8th ed』 (Wiley )  
キッテル 『固体物理学入門 第8版 上下』 (丸善)

### [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:4061532944  
田沼静一 『電子伝導の物理』 (裳華房)  
Ashcroft-Mermin 『Solid State Physics』  
鈴木実 『固体物性と電気伝導』 (森北出版)

(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		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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[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]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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-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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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、派遣期間、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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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。											
【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											
（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 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 教授 工学研究科		木本 恒暢 関係教員	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【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。											
【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-ENG15 5D043 SJ60 G-ENG14 7D043 SJ61 G-ENG13 8D043 SJ61 G-ENG17 8D043 SJ76									
授業科目名 <英訳>		先端科学機器分析及び実習 Instrumental Analysis, Adv.I				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 大江 浩一			
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木4,5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>本科目は工学研究科化学系6専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員とTAによるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の3種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置に関する講義を受講し分析の原理や解析法に関する知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、受講生は、3装置のうちから2装置を選定し、それらに関する講義を受講した上で実習を行う。</p>											
【到達目標】											
<p>講義と実習を通じて先端科学機器を使った分析法を習得させ、学生各自の研究課題における新物質や科学現象の解析ツールとして、解析精度を高めることを最終目標とする。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>先端機器分析各論（1回） X線光電子分光、オージェ電子分光、イオン散乱分光、二次イオン質量分析、LEEDについて講じる。</p> <p>先端機器分析各論（1回） 表面総合分析装置（X線光電子分光装置）の構成と解析法について講じる。</p> <p>先端機器分析各論（1回） 粉末X線回折装置を用いた固体粉末の定性・定量分析法について講じる。</p> <p>先端機器分析各論（1回） 金属酸化物ナノ結晶の結晶子サイズ測定法および金属複合酸化物のリードベルト解析法について講じる。</p> <p>先端機器分析各論（1回） MALDI-TOF MSの測定原理について講じる。</p> <p>先端機器分析各論（1回） 有機マトリックスの種類とその適用範囲、サンプリング方法、得られたデータの解析法について講じる。</p> <p>機器を使用した実習【基礎課題実習】（2回） 担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。</p> <p>機器を使用した実習【応用課題実習】（2回） 担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。</p>											
----- 先端科学機器分析及び実習 (2)へ続く -----											

## 先端科学機器分析及び実習 (2)

### 【履修要件】

学部レベルの「物理化学」、「有機化学」、「無機化学」、「分析化学」の履修を前提とする。

### 【成績評価の方法・観点】

実習課題のレポートにより評価する。

### 【教科書】

特になし

### 【参考書等】

(参考書)

授業中に紹介する

表面総合分析、粉末X線回折：田中庸裕、山下弘己編 固体表面キャラクタリゼーションの実際、講談社サイエンティフィック. MALDI-TOF MS：生体機能関連化学実験法、日本化学会生体機能関連化学部会編、化学同人.

### 【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））

本科目の機器群 [ 受講者数 ]

- ・表面総合分析装置（ESCA） [ 受講者数25人程度 ]
- ・粉末X線回折（XRD） [ 受講者数15人程度 ]
- ・MALDI-TOF MS [ 受講者数10人程度 ]

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-ENG13 8D046 SJ61 G-ENG17 8D046 SJ76 G-ENG15 5D046 SJ60 G-ENG14 7D046 SJ61									
授業科目名 <英訳>		先端科学機器分析及び実習 Instrumental Analysis, Adv. II				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 大江 浩一			
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木4,5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>本科目は工学研究科化学系 6 専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員とTAによるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の2種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し分析の原理や解析法に関する知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。</p>											
【到達目標】											
<p>講義と実習を通じて先端科学機器を使った分析法を習得させ、学生各自の研究課題における新物質や科学現象の解析ツールとして、解析精度を高めることを最終目標とする。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>先端機器分析総論（1回） HPLC-MASS, NMR, およびSTEM分析について総論する。</p> <p>先端機器分析各論（2回） 環境試料、生体試料中の微量成分分析における高速液体クロマトグラフ（HPLC）および質量分析について原理から応用について詳述するとともにタンデム型装置の高感度分析法について講述する</p> <p>先端機器分析各論（2回） ,NMRの測定原理、二次元測定法、データの解析法について講述する。</p> <p>先端機器分析各論（2回） 走査透過型電子顕微鏡（STEM）の原理、機能、特徴、応用例について学び、高分解能観察、元素分布分析について講述する。</p> <p>機器を使用した実習【基礎課題実習】（2回） 担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。</p> <p>機器を使用した実習【応用課題実習】（2回） 担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。</p>											
【履修要件】											
<p>学部レベルの「物理化学」、「有機化学」、「分析化学」の履修を前提とする。</p>											
----- 先端科学機器分析及び実習 (2)へ続く -----											

先端科学機器分析及び実習 (2)

**[成績評価の方法・観点]**

実習課題のレポートにより評価する。

**[教科書]**

特になし

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に紹介する  
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))**

本科目の機器群 [ 受講者数 ]  
HPLC-タンデム質量分析 [ 受講者数6人程度 ]  
NMR [ 受講者数10人程度 ]  
STEM [ 受講者数10人程度 ]

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-ENG16 6D837 LJ61 G-ENG15 6D837 LJ61									
授業科目名 <英訳>		Supramolecular Chemistry				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 工学研究科 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	2023・ 後期	曜時限	火4	授業 形態	講義	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. 4</p> <p>2. Binding Constants, Cooperativity, Complementarity, Preorganization Equilibrium systems, enthalpy and entropy upon binding, quantitative analysis Oct.11</p> <p>3. Cation Binding with Current Examples Cation binding, binding into anionic host molecules and neutral host molecules Oct.18</p> <p>4. Anion Binding with Current Examples Anion binding, binding into cationic host molecules, and neutral host molecules Oct. 25</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.1</p> <p>6. Supramolecular Devices, Sensors and Catalysis with Current Examples Electron transfer, energy transfer, information transfer in supramolecules Nov. 8</p> <p>7. Crystal Engineering I: Crystal engineering, crystal classes, crystal nucleation and growth, commonly found intermolecular interactions Nov. 15</p> <p>8. Crystal Engineering II: Polymorphism, hydrates and solvates, cocrystals, crystal structure prediction Nov. 29</p> <p>9. Network Solids: Zeolites, intercalates, coordination polymers (e.g. MOFs) Dec.6</p>											
----- Supramolecular Chemistry (2)へ続く											

## Supramolecular Chemistry (2)

---

10. Solid State Inclusion Compounds I: Clathrates (structures and applications), podands, cyclophanes, etc. Dec. 13

11. Solid State Inclusion Compounds II: Cucurbiturils, cyclodextrins, cryptophands, etc. Dec. 20

12. Microcalorimetry Isothermal titration calorimetry to analyze binding thermodynamics of biomolecules. Differential scanning calorimetry to analyze folding thermodynamics of proteins. Nov.16\* Lecturer Prof. Oda, Kyoto Prefectural University Dec. 28

13. Supramolecular Liquid Crystals: Nature and structure of liquid crystals, applications and design, polymeric liquid crystals Jan. 10

14. Supramolecular Polymers, Gels and Fibers: Supramolecular polymer structure and design, properties, kinetics and reaction mechanics of supramolecular polymers, applications Jan.17

### 【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 8-14, excluding lecture 12.

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).

### (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。

---

Supramolecular Chemistry (3)へ続く



## Supramolecular Chemistry (3)

---

科目ナンバリング		G-ENG15 6H041 LJ60 G-ENG13 6H041 LJ60										
授業科目名 <英訳>	有機金属化学 1 Organotransition Metal Chemistry 1				担当者所属・ 職名・氏名		化学研究所 教授 中村 正治 工学研究科 教授 松原 誠二郎 工学研究科 准教授 倉橋 拓也 工学研究科 教授 杉野目 道紀 工学研究科 教授 大木 靖弘 工学研究科 准教授 石田 直樹					
	配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時間	金1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]												
<p>有機金属化学は高選択的分子変換反応，先端材料合成において重要な位置を占めている。本講義では，各専攻所属の教員からこの分野のエキスパート数名を講師として選び，別年度に開講の「有機金属化学 2」と連続的に講義を進める。講義では，有機典型金属化学の基礎と応用，有機遷移金属錯体の構造，反応，触媒作用の基礎を整理し，具体的に解説する。</p>												
[到達目標]												
<p>「有機金属化学 2」で講義する内容と合わせ，有機典型金属および有機遷移金属化合物の構造と反応性に関する基礎知識を獲得する。さらに実際の研究において，これらの有機金属化合物を反応剤や触媒として活用するための基礎と応用を学ぶ。</p>												
[授業計画と内容]												
<p>概論，有機マグネシウム化合物（1回） 有機金属化学概論，有機マグネシウム化合物の合成・構造・反応</p> <p>有機リチウム化合物（1回） 有機リチウム化合物の合成・構造・反応</p> <p>有機亜鉛化合物（1回） 有機亜鉛化合物の合成・構造・反応</p> <p>有機銅化合物（1回） 有機銅化合物の合成・構造・反応</p> <p>有機ホウ素化合物など（1回） 有機ホウ素化合物および有機アルミニウム化合物の合成・構造・反応</p> <p>有機ケイ素化合物など（1回） 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</p> <p>（有機）希土類金属化合物（1回） 希土類金属（塩化セリウム，ヨウ化サマリウム）の利用</p> <p>その他の遷移金属化合物（1回） 遷移金属化合物（チタン，ジルコニウム，クロム，鉄）の利用</p> <p>遷移金属錯体の基本的反応（1回）</p>												
-----有機金属化学 1 (2)へ続く-----												

## 有機金属化学 1 (2)

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，不飽和結合およびカルボニル挿入

カップリング反応 (1回)

C-C結合生成反応 (クロスカップリング反応)

触媒的不斉合成反応 (1回)

不斉水素化，不斉酸化 (シャープレス不斉エポキシ化，ジヒドロキシル化)，不斉C-C結合形成 (不斉アルドール，不斉 Diels-Alder，不斉マイケル付加など)

### 【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

### 【成績評価の方法・観点】

期末試験による。

### 【教科書】

なし

### 【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))

中沢 浩、小坂田 耕太郎 『有機金属化学』 (三共出版 (2010))

植村 榮、村上 正浩、大島 幸一郎 『有機金属化学』 (丸善 (2009))

### 【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-ENG15 6H818 LJ60 G-ENG16 5H818 LJ60 G-ENG13 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 大江 浩一 化学研究所 准教授 廣瀬 崇至 工学研究科 准教授 永木 愛一郎 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	2023・ 前期	曜時限	火1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
Chemoselectivity(2回) Introduction and chemoselectivity											
Regioselectivity(2回) Controlled Aldol Reactions											
Stereoselectivity(2回) Stereoselective Aldol Reactions											
Strategies(2回) Alternative Strategies for Enone Synthesis											
Choosing a Strategy(2回) The Synthesis of Cyclopentenones											
Summary(2回) Proposal and Presentation regarding Total Synthesis of Target Molecules											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
Paul Wyatt, Stuart Warren 『Organic Synthesis. Strategy and Control』 (Wiley) ISBN:978-0-471-92963-5											
----- 先端有機化学(2)へ続く -----											

## 先端有機化学(2)

---

### [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-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 沼田 圭司			
配当 学年	修士2回生	単位数	8	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[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]											
特になし。											
[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-ENG12 5H001 LJ62									
授業科目名 <英訳>		無機材料化学 Chemistry of Inorganic Materials				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 田中 勝久 工学研究科 教授 三浦 清貴 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	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
固体化学的立場から無機物質や無機材料の構造，特性，合成法，機能化手法などを概説する．											
【到達目標】											
無機物質の性質，特に，電気物性，光物性，磁性の基礎を理解するとともに，それらを機能として発現する手法や具体的な無機機能材料に関する知識を修得する．											
【授業計画と内容】											
無機材料化学概論（1回） これまでに開発されてきた無機材料を取り上げ，機能が発現する原理や特性の抽出に活かされる無機固体の構造や電子状態について述べ，無機材料化学の対象となる領域を概観する．											
無機材料とナノテクノロジー（4回） ナノテクノロジーとは何かについて基礎的な立場から説明し，無機材料への応用の具体例を講述する．具体的には，メソスコピック系における特異な物性，それを利用した新規デバイス，トップダウンとボトムアップの手法に基づく無機ナノ材料の合成方法と機能の発現などについて説明する．											
フォトンクス材料（4回） 無機物質と光の相互作用に関する基礎的事項について説明する．また，蛍光体，レーザー，光ファイバー，光変調素子，光記録材料などオプトエレクトロニクスやフォトンクスに関連する無機材料の具体例や機能発現の機構について講述する．超短パルスレーザーと無機物質の相互作用やそれを利用した無機材料の加工，フォニック結晶やランダムフォトンクスのような新しい分野も紹介する．											
誘電体と磁性体（1回） 無機固体におけるダイポールやスピンの挙動といった基礎的な解説から始めて，結晶構造と誘電的性質，磁氣的性質の関係，実用的な誘電体材料と磁性材料について述べる．非線形光学やスピンエレクトロニクスに関連する無機材料についても説明する．											
超伝導体（1回） 超伝導現象とは何かを述べ，超伝導機構を説明する理論の簡単な解説を行う．さらに超伝導体となる無機物質，超伝導を利用したデバイスの具体例を挙げて説明する．											
【履修要件】											
京都大学工学部工業化学科「無機化学（創成化学）」程度の無機固体化学に関する入門的講義の履修を前提としている．											
----- 無機材料化学(2)へ続く -----											

## 無機材料化学(2)

### [成績評価の方法・観点]

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。

### [教科書]

授業で配布する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]

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))

化学系6専攻の旧課程ならびに化学系6専攻以外の専攻の受講生には、追加レポートを課す。

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		G-ENG12 5H004 LJ60									
授業科目名 <英訳>		有機材料化学 Chemistry of Organic Materials				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 教授		中尾 佳亮 松原 誠二郎	
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
有機化合物や有機合成に用いられる様々な反応剤について、構造と反応性、機能との関連を論じ、有機材料や医薬、天然物などの標的分子合成への利用法についても講述する。											
【到達目標】											
有機化合物や有機金属化合物の基本的性質を理解して、それに基づいて、有機材料や医薬、天然物の合成ルートを考えられる能力を身につける。											
【授業計画と内容】											
有機合成設計（1回） 有機化合物の合成方法の選択および逆合成について講述する。											
合成計画（1回） 逆合成に基づく合成計画について講述する。											
官能基の保護（1回） 種々の官能基の保護および脱保護について講述する。											
官能基変換（3回） 様々な官能基の変換反応について講述する。											
有機金属反応剤を用いる炭素-炭素結合形成反応（3回） 有機金属反応剤を用いるアルキンやアルケンの様な炭素-炭素多重結合を形成する反応について講述する。											
炭素環化合物の合成（2回） 小員環から大員環までの炭素環化合物の合成について講述する。											
【履修要件】											
京都大学工学部工業化学科「有機化学I~III(創成化学)」を履修していることを前提とする。											
【成績評価の方法・観点】											
毎講義小テストを行うとともに、期末試験の結果に基づいて判定する。											
-----有機材料化学(2)へ続く-----											

有機材料化学(2)

[教科書]

特になし

[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-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 沼田 圭司 工学研究科 准教授 堀中 順一 工学研究科 講師 大前 仁			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	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>											
高分子材料の基礎（4回） 学部教育で学んだ高分子科学の基礎事項を復讐するとともに、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。高分子鎖から高分子材料までを概説する。											
高分子力学物性（4回） 学部教育で学んだ高分子力学物性の基礎事項を復習するとともに、レオロジーを中心に高分子材料の力学物性と分子構造の関係について説明する。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。											
機能性高分子の分子設計と機能（3回） 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-ENG12 6H010 LJ61									
授業科目名 <英訳>		機能材料化学 Chemistry of Functional Materials				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 藤田 晃司			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料化学専攻を構成する研究室において行われている各種機能材料に関する研究について概説する。											
【到達目標】											
様々な材料の高機能化、新しい機能付与の手法を中心に、機能材料の現状および将来の展望についての知識を得る。											
【授業計画と内容】											
<p>高圧合成法による機能性酸化物の物質探索（2回）  温度と圧力は物質の相安定性を司る重要な熱力学変数であり、これらを共に“超高”とすることにより、物質の相安定性を大きく変化させることができる。本講義では、高温高圧合成法の特徴について述べたあと、機能性酸化物の合成例をいくつか紹介する。</p> <p>レーザー材料プロセッシングによる物質の高機能化（2回）  パルスレーザーを中心としたレーザーと物質との相互作用、およびそれらを利用した材料への機能性付与について最新の研究を交えて紹介する。</p> <p>磁気光学材料（1回）  磁性体を光が透過したり、磁性体において光が反射したりすると、透過光あるいは反射光は変調を受ける。この現象は磁気光学効果と呼ばれ、磁区の観察、光アイソレーター、記録材料などさまざまな分野で応用される。ここでは、磁気光学現象の基礎と応用ならびに具体的な磁気光学材料について説明する。</p> <p>有機合成におけるAIの関わり（1回）  現在AI技術の発展が目覚ましく、様々な分野への進出が見られる。有機合成化学においては、1960年代にコンピューターによる合成経路の開拓に着手したものの、その後停滞していた。近年の進展状況を紹介します。</p> <p>有機材料合成における触媒反応（1回）  さまざまな機能性有機材料の効率的な合成と機能探索において、触媒を用いる有機合成反応が欠かせない手法となっている。本講義では、そのような触媒反応の最前線について講義する。</p> <p>特異的相互作用を利用する高性能分離分析（1回）  分子インプリント技術の適用によって創製した新規分離場を利用するクロマトグラフィーや、アフィニティ電気泳動による高選択的・高性能分離分析システム等について、最近のトピックスを紹介する。</p> <p>高分子鎖の力学特性（1回）  高分子材料を構成する基本単位である高分子鎖そのものの力学的性質について説明し、その力学特性を実験的に明らかにする研究についても紹介する。</p>											
-----機能材料化学(2)へ続く-----											

## 機能材料化学(2)

### バイオ高分子を利用した機能材料設計（1回）

バイオ高分子は様々な生物の生命活動を支えており、未だ化学合成で得られる高分子では代替できない機能材料も知られている。本講義では、バイオ高分子の一例として、ペプチドやタンパク質に着目し、その化学構造、固体構造、そして材料としての機能について紹介し、今後の発展に向けた基本的な考え方について学習する。

### 金属ナノ構造体の化学調製と電気化学分析（1回）

金属イオンを水溶液中で還元して金属ナノ構造体を調製する方法について説明する。また、その応用として、基板電極と金属ナノ構造体との複合化による電気化学分析の実例を紹介する。

#### 【履修要件】

特になし

#### 【成績評価の方法・観点】

小テストの結果を総合して判定(100点)する。

#### 【教科書】

特になし

#### 【参考書等】

（参考書）

特になし

#### 【授業外学修（予習・復習）等】

各講義で小テストを課すので、それらへの取り組みを通して、復習をして欲しい

#### （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 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 教授 田中 勝久			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>応用科学としての材料化学を理解する上で不可欠な基礎科学としての固体化学について、特に固体の物性に重点を置いて講述する。結晶中の原子の動力学と格子振動，準粒子としてのフォノン概念，格子振動に基づく結晶の熱的性質，金属結晶の自由電子フェルミ気体モデルと電気伝導ならびに熱伝導，周期的ポテンシャル場での電子の挙動とバンド構造，誘電体の基礎と強誘電体の相転に関するランダウ理論などについて説明する。</p>											
【到達目標】											
<p>結晶の格子振動と熱的性質，金属結晶における自由電子の挙動と電気伝導ならびに熱伝導，バンド構造，強誘電体の相転移を定量的に理解する。</p>											
【授業計画と内容】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>結晶中の原子の動力学（3）：調和振動子近似による格子振動の定式化，音響モードと光学モードの概念，フォノンの状態密度とデバイモデルによる格子比熱の表現，非調和振動と熱膨張，フォノン気体と熱伝導について説明する。</li> <li>結晶中の電子（5）：自由電子フェルミ気体の概念，フェルミ ディラック分布とそれから導かれる電子比熱，ドルーデの理論と金属の電気伝導ならびに熱伝導について説明する。また，磁場中の自由電子の挙動に関連して，ランダウ準位，サイクロトロン共鳴，ホール効果について述べるさらに，周期的ポテンシャル場で運動する電子の挙動の解析により導かれるバンド構造の考え方を説明する。</li> <li>強誘電体と構造相転移（3）：誘電分極など誘電体の基礎的事項について述べたあと，強誘電体結晶の具体例を挙げ，強誘電体の相転移に関する熱力学的現象論であるランダウ理論について説明する。</li> </ul>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
レポートによる。											
【教科書】											
講義中に資料を配布する。											
【参考書等】											
<p>（参考書） 永田一清 『物性物理学』（裳華房）</p>											
【授業外学修（予習・復習）等】											
教科書の予習・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-ENG12 6H019 LJ60									
授業科目名 <英訳>		有機材料合成化学 Synthesis of Organic Materials				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 教授		松原 誠二郎 中尾 佳亮	
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
有機機能性材料の基礎とその合成について講述する。											
[到達目標]											
有機材料合成の基本を理解してその機能に関する理解を高める。											
[授業計画と内容]											
液晶材料（2回） 液晶材料の基礎とその合成について講述する。											
機能性有機色素（3回） 機能性有機色素の基礎とその合成について講述する。											
光機能性材料（3回） 光機能性材料の基礎とその合成について講述する。											
有機半導体材料（3回） 有機半導体材料の基礎とその合成について講述する。											
[履修要件]											
京都大学工学部工業化学科「有機化学III（創成化学）」を履修していることを前提とする。											
[成績評価の方法・観点]											
毎講義小テストを行うとともに、期末試験の結果に基づいて判定する。											
[教科書]											
特になし											
[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-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 教授 大塚 浩二 工学研究科 准教授 小山 宗孝 工学研究科 准教授 久保 拓也			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
クロマトグラフィーと電気泳動（4回） 分離分析法として汎用されているクロマトグラフィーについて，高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を中心に基礎理論と応用とを講述する。また，高性能微小分離分析法として利用されているキャピラリー電気泳動（CE）に関する基礎並びに応用理論を講述する。											
電気化学分析と材料解析（3回） 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。											
分離剤設計の基礎と分離能評価（3回） 液相分離における分離剤として広く用いられているシリカ系およびポリマー系分離剤について，その基礎的な合成方法と得られた分離剤の性能評価法について講述する。											
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。 [											
【履修要件】											
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。											
----- 材料解析化学(2)へ続く -----											



## 材料解析化学(2)

### 【成績評価の方法・観点】

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。

### 【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))

隔年講義。2022年度開講。

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-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 准教授 堀中 順一			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
バイオ関連高分子のレオロジーについて述べる．具体的には，高分子レオロジーの基礎的事項，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について説明する．さらに，多糖類溶液のレオロジー特性，多糖類ゲルにおける網目構造の物理的性質について解説する．											
[到達目標]											
高分子レオロジーとバイオレオロジーの基礎と応用について修得することを目標とする。											
[授業計画と内容]											
高分子レオロジーの基礎（2回） 高分子鎖の力学的性質から様々な高分子系のレオロジーまで基礎的事項を説明する．											
多糖類の特徴と性質（2回） 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．											
多糖類溶液のレオロジー（2回） 多糖類溶液の調製法とレオロジー的性質について解説する．											
多糖類ゲルの物理的性質（2回） 多糖類ゲルの構造と物理的性質について解説する．											
多糖類材料の物理的性質（3回） 多糖類フィルムの構造と物理的性質について解説する．											
[履修要件]											
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．											
[成績評価の方法・観点]											
レポート試験の結果に基づいて判定する．											
[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-ENG12 6P055 LB61									
授業科目名 <英訳>		材料化学特論第一 Material Chemistry Adv. I				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 沼田 圭司			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
材料化学の各専門分野におけるトピックスについて,集中講義の形式で学修する。なお,材料化学専攻以外の専攻所属の学生は,履修に際して材料化学専攻長に説明を受けること。											
【到達目標】											
先端材料の合成と構造-物性相関を中心に、基礎から応用まで材料化学分野の現状および将来の展望についてその知識を得る。											
【授業計画と内容】											
トピックス講述(4回) 材料化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
授業時に課すレポート及び履修後に課すレポートにより評価する。											
【教科書】											
特になし											
【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-ENG12 6P056 LB61									
授業科目名 <英訳>		材料化学特論第二 Material Chemistry Adv. II				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 沼田 圭司			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
材料化学の各専門分野におけるトピックスについて,集中講義の形式で学修する。なお,材料化学専攻以外の専攻所属の学生は,履修に際して材料化学専攻長に説明を受けること。											
【到達目標】											
先端材料の合成と構造-物性相関を中心に、基礎から応用まで材料化学分野の現状および将来の展望についてその知識を得る。											
【授業計画と内容】											
トピックス講述(4回) 材料化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
授業時に課すレポート及び履修後に課すレポートにより評価する。											
【教科書】											
特になし											
【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-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 沼田 圭司			
配当 学年	修士2回生	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
平常点で評価する。											
【教科書】											
特になし。											
【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-ENG12 7P111 LJ61									
授業科目名 <英訳>		化学産業特論 Chemical Industry, Advanced				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 沼田 圭司			
配当 学年	修士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>広く化学関連の産業界における化学の役割・あり方や製品開発に向けての戦略、知財との関連等について、企業経験豊富な学外非常勤講師が実務的内容に主眼を置いてトピックス的に講述する。</p>											
【到達目標】											
<p>様々な先端材料の高機能化、新しい機能付与の手法を中心に、基礎から応用まで材料化学分野の現状および将来の展望についての知識を得る。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>トピックス講述（4回） 産業界における化学関連の実務的内容を講述する。</p>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
授業時に課すレポート及び履修後に課すレポートにより評価する。											
【教科書】											
授業中に指示する											
【参考書等】											
<p>（参考書） 特になし</p>											
【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-ENG42 7S001 LJ61									
授業科目名 <英訳>		機能材料設計学 Design of Functional Materials				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	2023・ 後期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料化学専攻を構成する研究室において行われている各種機能材料に関する研究について概説する。											
【到達目標】											
様々な材料の高機能化、新しい機能付与の手法を中心に、機能材料の現状および将来の展望についての知識を得る。											
【授業計画と内容】											
<p>高圧合成法による機能性酸化物の物質探索（2回）  温度と圧力は物質の相安定性を司る重要な熱力学変数であり、これらを共に“超高”とすることにより、物質の相安定性を大きく変化させることができる。本講義では、高温高圧合成法の特徴について述べたあと、機能性酸化物の合成例をいくつか紹介する。</p> <p>レーザー材料プロセッシングによる物質の高機能化（2回）  パルスレーザーを中心としたレーザーと物質との相互作用、およびそれらを利用した材料への機能性付与について最新の研究を交えて紹介する。</p> <p>磁気光学材料（1回）  磁性体を光が透過したり、磁性体において光が反射したりすると、透過光あるいは反射光は変調を受ける。この現象は磁気光学効果と呼ばれ、磁区の観察、光アイソレーター、記録材料などさまざまな分野で応用される。ここでは、磁気光学現象の基礎と応用ならびに具体的な磁気光学材料について説明する。</p> <p>有機合成におけるAIの関わり（1回）  現在AI技術の発展が目覚ましく、様々な分野への進出が見られる。有機合成化学においては、1960年代にコンピューターによる合成経路の開拓に着手したものの、その後停滞していた。近年の進展状況を紹介する。</p> <p>有機材料合成における触媒反応（1回）  さまざまな機能性有機材料の効率的な合成と機能探索において、触媒を用いる有機合成反応が欠かせない手法となっている。本講義では、そのような触媒反応の最前線について講義する。</p> <p>特異的相互作用を利用する高性能分離分析（1回）  分子インプリント技術の適用によって創製した新規分離場を利用するクロマトグラフィーや、アフィニティ電気泳動による高選択的・高性能分離分析システム等について、最近のトピックスを紹介する。</p> <p>高分子鎖の力学特性（1回）  高分子材料を構成する基本単位である高分子鎖そのものの力学的性質について説明し、その力学特性を実験的に明らかにする研究についても紹介する。</p>											
----- 機能材料設計学(2)へ続く -----											

## 機能材料設計学(2)

### バイオ高分子を利用した機能材料設計（1回）

バイオ高分子は様々な生物の生命活動を支えており、未だ化学合成で得られる高分子では代替できない機能材料も知られている。本講義では、バイオ高分子の一例として、ペプチドやタンパク質に着目し、その化学構造、固体構造、そして材料としての機能について紹介し、今後の発展に向けた基本的な考え方について学習する。

### 金属ナノ構造体の化学調製と電気化学分析（1回）

金属イオンを水溶液中で還元して金属ナノ構造体を調製する方法について説明する。また、その応用として、基板電極と金属ナノ構造体との複合化による電気化学分析の実例を紹介する。

#### 【履修要件】

特になし

#### 【成績評価の方法・観点】

小テストの結果を総合して判定（100点）する。

#### 【教科書】

特になし

#### 【参考書等】

（参考書）

特になし

#### 【授業外学修（予習・復習）等】

各講義で小テストを課すので、それらへの取り組みを通して、復習をして欲しい

#### （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 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	2023・ 前期	曜時限	木3	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
機能材料（基礎）（6回） 各種材料への機能性付与につながる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）（5回） 機能性材料、素子やデバイス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。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
討議や演習内容を総合的に判断する。											
【教科書】											
特になし											
【参考書等】											
（参考書） 特になし											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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））											
未入力											
オフィスアワーの詳細については、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	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	演習	使用 言語	日本語	
【授業の概要・目的】												
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。												
【到達目標】												
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。												
【授業計画と内容】												
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。												
【履修要件】												
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。												
【成績評価の方法・観点】												
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。												
【教科書】												
特になし。発表者がハンドアウトを事前に配布する。												
【参考書等】												
（参考書） 限定しない。												
【授業外学修（予習・復習）等】												
講義時に適宜指示する。												
（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-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	2023・ 前期	曜時限	月5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
応用固体化学に関する最先端の知識を修得する。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
プレゼンテーションと質疑討論の内容で評価する。											
[教科書]											
プリントを配布する。											
[参考書等]											
（参考書） なし											
[授業外学修（予習・復習）等]											
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 松原 誠二郎			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
講義毎に2～3名が45分の発表を行う。内容は有機反応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。											
【到達目標】											
有機反応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。											
【授業計画と内容】											
有機反応化学全般（15回） 15回のセミナーを行う。 各セミナーにおいては，発表者が独自の視点で選択する。 有機反応・合成に限定せず，広い視点での横断的分野も認める，											
【履修要件】											
なし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
なし。ただし，発表者はA4 4枚以内のハンドアウトを用意し，配布すること。											
【参考書等】											
（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。											
【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-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	2023・ 前期	曜時限	水5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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, デスカッション能力を高める。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
なし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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]											
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 教授 大塚 浩二			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
セミナーでの発表や討論の内容を総合的に評価する。											
【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-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 准教授 堀中 順一			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
高分子の力学物性についてのトピックスをセミナー形式で学修する。											
【到達目標】											
高分子の力学物性についての最近の進歩・現状についての認識を深める。											
【授業計画と内容】											
セミナー（15回） 高分子の力学物性についてのトピックスをセミナー形式で学修する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
総合的に評価する。											
【教科書】											
特になし											
【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		工学研究科 教授 沼田 圭司			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金5	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
特になし											
【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 7D230 LJ60									
授業科目名 <英訳>		物質エネルギー化学特論第三 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv. III				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 化学研究所 工学研究科		准教授 木村 祐 助教 磯崎 勝弘 助教 横山 悠子	
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>現在、我々の生活は様々な物質の特性や機能に支えられている。今後も、新たに多様な化合物や材料が開発され、持続可能な社会の構築を目指していくことになる。新規な化合物や材料を設計する上で、既存の物質の特性やその発現要因を理解することは重要である。本講義では、生体材料や光磁気・触媒材料、電気化学と電解液に関する最新の研究内容を通して、化合物や材料の設計方針や機能発現について概説する。</p>											
【到達目標】											
<p>生体材料や光磁気・触媒材料、電解液の設計手法およびこれらの材料が有する機能について知見を得る。また、これらの材料を利用して構築したシステムの理解を深める。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>講義（１） 概要説明（持続可能な社会の構築に向けた材料開発と設計指針） 講義（２） 医薬品と生理活性物質における構造活性相関と活性・作用時間制御 講義（３）（４） バルク化合物としての生体材料と生体との相互作用・免疫反応 講義（５）（６） 体内循環化合物としての生体材料と体内動態および標的化 講義（７） 種々の疾患造影技術と造影剤 講義（８） 金属ナノ粒子の粒径・形状制御合成 講義（９） 金属ナノ粒子の組成制御合成・担持手法 講義（１０） 金属ナノ粒子の光技術利用 講義（１１） 金属ナノ粒子の触媒利用 講義（１２） 持続可能な社会の構築に向けて電気化学の役割（電池 / 二酸化炭素還元） 講義（１３） 電極表面での希薄電解液の特性 講義（１４） 電極表面での濃厚電解液の特性 講義（１５） フィードバック（課題評価に関するフィードバック）</p>											
----- 物質エネルギー化学特論第三(2)へ続く -----											

## 物質エネルギー化学特論第三(2)

### 【履修要件】

学部レベルの有機・無機・分析・物理化学の基礎知識を有することが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

講義の際に小問題を出す。また、各担当教員の最終講義時にレポート課題を課し、これらにより評価する。

### 【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】

必要に応じて連絡する。

### (その他(オフィスアワー等))

授業計画と内容はあくまで予定であり、場合によっては順序・内容等の変更がある。  
授業計画と内容は、物質エネルギー化学特論第四と併せたものを記載している。  
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 7D231 LJ60									
授業科目名 <英訳>		物質エネルギー化学特論第四 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv. IV				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 化学研究所 工学研究科	准教授 助教 助教	木村 祐 磯崎 勝弘 横山 悠子	
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
物質エネルギー化学特論第三に準ずる。											
【到達目標】											
物質エネルギー化学特論第三に準ずる。											
【授業計画と内容】											
物質エネルギー化学特論第三に準ずる。											
【履修要件】											
物質エネルギー化学特論第三に準ずる。											
【成績評価の方法・観点】											
講義の際に小問題を出す。また、各担当教員の最終講義時にレポート課題を課し、これにより評価する。											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
(参考書) 物質エネルギー化学特論第三に準ずる。											
【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))											
授業計画と内容はあくまで予定であり、場合によっては変更がある。 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。  オフィスアワーの詳細については、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 陰山 洋			
配当 学年	修士	単位数	8	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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・演習を行う。											
[到達目標]											
各指導教員より説明がある。											
[授業計画と内容]											
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											
[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]											
未定											
[参考書等]											
（参考書）											
[授業外学修（予習・復習）等]											
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-ENG13 7D235 LJ60									
授業科目名 <英訳>		物質エネルギー化学特論第七 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv.VII				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 三木 康嗣			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。											
[到達目標]											
物質エネルギー化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。											
[授業計画と内容]											
物質エネルギー化学のトピックス1（2回） 物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックス1について学修する。											
物質エネルギー化学のトピックス2（2回） 物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックス2について学修する。											
物質エネルギー化学のトピックス3（2回） 物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックス3について学修する。											
物質エネルギー化学のトピックス4（2回） 物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックス4について学修する。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
毎回レポートを課す。各講義日の翌週月曜日までにAクラスター事務区教務掛レポートボックスに提出すること。											
[教科書]											
特になし。											
[参考書等]											
（参考書） 必要に応じて連絡する。											
[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））											
講演内容等詳細は、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 7D236 LJ60									
授業科目名 <英訳>		物質エネルギー化学特論第八 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv.VIII				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 講師		陰山 洋 中田 明伸	
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックスについて、セミナー形式などで学修する。											
[到達目標]											
物質エネルギー化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。											
[授業計画と内容]											
物質エネルギー化学のトピックス5（2回） 物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックス5について学修する。											
物質エネルギー化学のトピックス6（2回） 物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックス6について学修する。											
物質エネルギー化学のトピックス7（2回） 物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックス7について学修する。											
物質エネルギー化学のトピックス8（2回） 物質エネルギー化学の各専門分野におけるトピックス8について学修する。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
毎回レポートを課す。各講義日の翌週月曜日までにAクラスター事務区教務掛レポートボックスに提出すること。											
[教科書]											
特になし。											
[参考書等]											
（参考書） 必要に応じて連絡する。											
[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））											
日程等詳細は、後日掲示・KULASIS等で通知する。											
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 7H201 LJ60 G-ENG13 7H201 LJ61									
授業科目名 <英訳>		エネルギー変換反応論 Energy Conversion Reactions				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 安部 武志 工学研究科 教授 阿部 竜 工学研究科 特定教授 乾 直樹			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>【エネルギー変換と環境材料】 近年の火力発電における効率の向上や新エネルギーとしての燃料電池の効率について紹介する。さらに、再生可能エネルギーや水素を利用する、資源循環型社会における材料や化学反応のかかわりについて、3回の講義で概説する</p> <p>【エネルギー変換と炭素材料】 近年、環境負荷低減のため太陽光や風力など自然エネルギーを貯蔵し、電力の安定供給をはかる研究開発が盛んである。その蓄電デバイスとしては二次電池、電気二重層キャパシタが注目を集めている。これらの電気化学デバイスでは炭素材料が電極材料、導電助剤として中心的な役割を果たしている。本講義では、二次電池、電気二重層キャパシタなど蓄電デバイスについて概説し、それらのデバイス内での炭素材料の役割について述べる。</p> <p>【新エネルギー変換と電気・磁気材料】 地球温暖化とエネルギー資源の枯渇の観点から、高効率の発電やエネルギー変換、輸送が頻繁にメディアでも取り上げられている。電気抵抗によるエネルギー損失がゼロである超電導体について、その原理と特徴について固体構造化学、無機材料化学、固体物性学の見地から、最先端の研究を交えながら3回の講義で概説する。</p> <p>【半導体による光エネルギー変換】 無尽蔵ともいえる太陽光のエネルギーを利用して、水から水素を製造する、あるいは二酸化炭素を還元資源化する、いわゆる「人工光合成」の研究が世界中で活発に行われている。本講義では、半導体の基礎を学び、これを基にして半導体を用いた各種の光エネルギー変換反応を理解するとともに、その最新研究動向を概説する。</p>											
【到達目標】											
<p>【エネルギー変換と環境材料】 エネルギー変換と環境問題を学ぶ。</p> <p>【エネルギー変換と炭素材料】 二次電池、電気二重層キャパシタなどの蓄電機構を理解し、その中でどのような炭素材料が使用されているか、および、炭素材料が関与する蓄電反応を学ぶ。</p> <p>【新エネルギー変換と電気・磁気材料】 超電導体の基本的な特性を理解する。 結晶構造と特性の関連について学ぶ。 現代のエネルギー変換システムの課題を学ぶ。</p> <p>【半導体による光エネルギー変換】 半導体の基本的な特性を理解する。</p>											
----- エネルギー変換反応論(2)へ続く -----											

## エネルギー変換反応論(2)

半導体を光電極または光触媒として用いる光-化学エネルギー変換について学ぶ。

### [授業計画と内容]

#### 再生可能エネルギーとエネルギーキャリア (1回)

- ・再生可能エネルギーの利用のためのエネルギーキャリア
- ・水素製造と水素利用
- ・太陽光エネルギー利用

#### 半導体による光エネルギー変換 (1) (1回)

- ・半導体におけるバンド形成
- ・半導体における状態密度とキャリア分布
- ・p-n接合
- ・半導体の光電気化学

#### 半導体による光エネルギー変換 (2) (1回)

- ・半導体光電極を用いる水の分解
- ・光触媒系を用いる水の分解および二酸化炭素還元
- ・最新の研究動向

#### 炭素材料概説 (1回)

- ・炭素材料の種類
- ・炭素材料の合成と構造
- ・炭素材料の評価法

#### 電気二重層キャパシタと炭素材料 (1回)

- ・電気二重層キャパシタにおけるエネルギー貯蔵
- ・炭素材料の役割
- ・ハイブリッドキャパシタと炭素材料

#### 二次電池と炭素材料 (1回)

- ・電池におけるエネルギー変換・貯蔵
- ・鉛蓄電池と炭素材料
- ・ニッケル水素蓄電池と炭素材料

#### 二次電池と正極材 (1回)

- ・種類と特徴
- ・電気化学的特性
- ・次世代大容量正極材の展望と課題

#### 二次電池とセパレーター (1回)

- ・製造方法と構造
- ・セパレーターの評価方法と特性
- ・最近の研究開発の動向

#### 超電導の基礎科学 (1) (1回)

- ・超電導の特徴

エネルギー変換反応論(3)へ続く



## エネルギー変換反応論(3)

- ・ BCS理論と実験との比較

### 超電導の基礎科学(2)(1回)

- ・ 銅酸化物の構造と物性
- ・ 高温超電導の発現機構について
- ・ エネルギー変換材料としての現状と課題

### 超電導の基礎科学(3)(1回)

- ・ 異方的な超電導の特徴
- ・ 有機物, フラーレン, 鉄砒素

### 【履修要件】

#### 【エネルギー変換と環境材料】

工業化学科4回生配当の「電気化学」や「無機固体化学」を履修しておくことが望ましい。

#### 【エネルギー変換と炭素材料】

工業化学科4回生配当の「電気化学」や「無機固体化学」を履修しておくことが望ましい。

#### 【新エネルギー変換と電気・磁気材料】

工業化学科4回生配当の「無機固体化学」を履修しておくことが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

出席率(20%)と筆記試験(80%)を総合して各分担講義の成績を評価し、4名の評点の平均点をもとに、4段階(優:100-80点/良:79-70点/可:69-60点/不可:60点未満)本講義課目の最終的な評価とする。

### 【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)

特に指定しない。

#### 【エネルギー変換と環境材料】 【エネルギー変換と炭素材料】

必要があれば、J. Power Sources、Solid State Ionicsなどに多数の原著論文が報告されているので、参考にすること。

### 【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 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 三木 康嗣			
配当 学年	修士2回生	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
各指導教員より説明がある。											
【授業計画と内容】											
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。											
【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。											
【教科書】											
特になし。											
【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））											
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	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	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） 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） 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） 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） 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） 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）											
【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)

Ratner, B.D., Hoffman, A.S., Schoen, F.J., Lemons, J.E. Ed, Biomaterials Science 3rd edition (Academic Press) Hermanson, G.T. Bioconjugate Techniques 3rd edition (Academic Press)

### [授業外学修(予習・復習)等]

未入力

### (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 准教授 藤原 哲晶			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>有機化学の基礎（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>有機化合物の構造と安定性</li> <li>反応速度論と熱力学</li> <li>反応機構の種類</li> </ul> <p>塩基性条件における極性反応（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C(sp<sup>3</sup>)-X結合における置換と脱離</li> <li>求電子性パイ結合への求核付加</li> <li>塩基で促進される転位反応</li> </ul> <p>酸性条件における極性反応（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>カルボカチオン</li> <li>C(sp<sup>3</sup>)-X結合における置換と脱離</li> <li>求核性パイ結合への求電子付加</li> <li>求電子性パイ結合への求核付加</li> </ul> <p>ペリ環状反応（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電子環状反応</li> <li>付加環化</li> <li>シグマトロピー転位</li> <li>エン反応</li> </ul> <p>ラジカル反応（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ラジカル連鎖反応</li> <li>非連鎖ラジカル反応</li> <li>その他のラジカル反応</li> </ul> <p>演習1（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>極性反応，ペリ環状反応，ラジカル反応に関する演習および解説</li> </ul>											
-----有機錯体化学(2)へ続く-----											

## 有機錯体化学(2)

---

### 有機金属化学の基礎 (1回)

- ・配位数, 酸化数, 18電子則
- ・配位子の効果
- ・素反応の種類

### 有機金属化学における素反応 (1回)

- ・酸化的付加反応
- ・還元的脱離反応
- ・挿入反応, 脱離反応
- ・トランスメタル化反応

### クロスカップリング反応 (1回)

- ・クロスカップリングの基礎
- ・反応の分類
- ・最近のトピックス

### オレフィンメタセシス (1回)

- ・メタセシスの基礎
- ・反応の分類
- ・最近のトピックス

### 演習2 (1回)

- ・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

### [履修要件]

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く平常点 (30点) および期末試験 (70点) を総合して評価する。

【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]

授業中に指示する教科書を使用せず, 資料を配布する。

### [参考書等]

(参考書)  
授業中に紹介する

---

有機錯体化学(3)へ続く

有機錯体化学(3)

( 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。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG13 7H217 LJ61														
授業科目名 <英訳>		資源変換化学 Chemical Conversion of Carbon Resources				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科	教授	阿部 竜	工学研究科	准教授	藤原 哲晶	工学研究科	講師	中田 明伸
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語					
【授業の概要・目的】																
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の化学変換の重要性、また用いられる触媒について、その基礎および実工業プロセスにおける応用例、さらにはその研究手法について学ぶ。また、太陽光などの光エネルギーを利用して水や二酸化炭素を燃料へと変換する光触媒反応について、その反応機構を半導体理論に基づいて理解するとともに、実際の研究動向について学ぶ。さらには、均一系錯体触媒を用いる二酸化炭素固定化の基礎や最新動向についても学ぶ。																
【到達目標】																
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 資源変換を行うための触媒および光触媒反応について、その基礎理論を学び、これに基づいて実際の化学変換反応を理解する</li> <li>・ 光触媒反応における半導体理論を学び実際の反応機構を理解するとともに、目的とする反応に対する半導体の開発指針を学ぶ</li> <li>・ 触媒反応に触媒における活性点・反応速度論・平衡論について学び、特に重要となるLangmuir-Hinshelwood機構やRedeal-Eley機構、およびBET吸着等温線などを理解する</li> <li>・ 石油精製や化石資源からの水素製造などに関する基礎を学ぶ</li> <li>・ 二酸化炭素の利用に関する基礎や最新動向を学ぶ</li> <li>・ 均一系錯体触媒を用いる二酸化炭素固定化の基礎や最新動向について学ぶ</li> </ul>																
【授業計画と内容】																
<p>(1) 資源変換化学イントロ：炭素循環と温室効果など(1回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー消費と地球上の炭素循環</li> <li>・ 太陽エネルギーと温室効果</li> <li>・ 水素エネルギー利用や二酸化炭素の再資源化</li> </ul> <p>(2) 触媒反応の基礎(1回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 触媒特性の3要素</li> <li>・ 均一系触媒と不均一系触媒</li> <li>・ 不均一系触媒反応のメカニズム</li> <li>・ BET比表面積の導出</li> </ul> <p>(3) 石油精製プロセス、化石資源からの水素製造(1回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 石油精製プロセスの概要</li> <li>・ 水素製造と利用</li> <li>・ 天然ガスからの合成ガス製造</li> <li>・ 水蒸気改質反応</li> </ul> <p>(4) 光触媒反応の基礎と太陽光利用(1回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 半導体を用いる光触媒反応の基礎</li> <li>・ 太陽光スペクトル</li> <li>・ 光触媒を用いる水の分解</li> </ul>																
----- 資源変換化学(2)へ続く -----																



## 資源変換化学(2)

### (5) 光触媒を用いた太陽光水素製造プロセス(1回)

- ・ 実用化への課題
- ・ 用いる半導体材料に求められる特性
- ・ 植物の光合成を模倣したZスキーム型水分解系

### (6) 光触媒を用いた二酸化炭素の還元・資源化(1回)

- ・ 光合成と人工光合成
- ・ 金属錯体を用いた二酸化炭素の光還元
- ・ 半導体光触媒を用いた二酸化炭素の光還元

### (7) 光触媒を用いたファインケミカル合成(1回)

- ・ 光エネルギーを駆動力とする有機合成反応
- ・ 酸化チタン光触媒を用いた酸化反応
- ・ 可視光応答型酸化タングステン光触媒を用いる選択的酸化および水酸化反応

### (8) 二酸化炭素利用に関する基礎(1回)

- ・ 二酸化炭素の物性
- ・ 二酸化炭素排出の現状
- ・ SDGsと二酸化炭素有効利用

### (9) 均一系触媒反応の基礎(1回)

- ・ 配位数, 酸化数, 18電子則
- ・ 酸化的付加, 還元的脱離
- ・ 付加, 脱離

### (10) 均一系錯体触媒を用いる二酸化炭素固定化1(1回)

- ・ 炭素-水素結合形成を伴う固定化
- ・ 炭素-酸素結合形成を伴う固定化
- ・ 最新の研究動向

### (11) 均一系錯体触媒を用いる二酸化炭素固定化2(1回)

- ・ 炭素-炭素結合形成を伴う固定化
- ・ 最新の研究動向

### 【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%), 筆記試験(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.

資源変換化学(3)へ続く

資源変換化学(3)

---

[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		G-ENG13 6H219 LJ60									
授業科目名 <英訳>		構造有機化学 Structural Organic Chemistry				担当者所属・ 職名・氏名		化学研究所 教授 村田 靖次郎 化学研究所 准教授 廣瀬 崇至			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火5	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
有機分子の立体的ならびに電子的構造と物性との相関について、物理有機化学の立場から論じる。pi共役系化合物や活性化学種の合成法・発生法・構造・性質・反応性を中心に、最近のトピックスを適宜取り入れて解説する。											
【到達目標】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>分子軌道法に基づく化学結合やさまざまな分子内および分子間相互作用を理解する。</li> <li>芳香族性の概念とさまざまな共役電子系化合物の性質を理解する。</li> <li>有機反応機構と素反応の関係について理解する。</li> </ul>											
【授業計画と内容】											
<p>電子構造（2回） 共役化合物と芳香族化合物のpi結合 分子間および分子内相互作用と軌道相互作用 共役電子系,2回,芳香族性 さまざまな共役電子系 カルボカチオン、カルボアニオン</p> <p>分子構造（2回） ひずみと分子の形</p> <p>分子集合体（1回） 分子認識 分子性結晶</p> <p>化学反応論（1回） 酸・塩基と触媒反応 有機反応における電子移動過程 置換基効果 同位体効果 媒質効果</p> <p>有機化学反応（1回） ペリ環状反応 光化学反応 ラジカル反応 カルベン反応</p> <p>最近のトピックス（4回） フラレンの化学機能性材料科学</p>											
【履修要件】											
有機化学、物理化学及び反応速度論について、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、筆記試験・レポート課題を総合して100点満点とし、5段階（A+：96-100点 / A：85-95点 / C：65-74点 / D：60-64点 / F：60点未満）で成績を評価する。											
----- 構造有機化学(2)へ続く -----											

## 構造有機化学(2)

### [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）

### [授業外学修（予習・復習）等]

講義後、関連論文を熟読することが望ましい。

(その他（オフィスアワー等）)

奇数年度は桂、偶数年度は宇治キャンパスにて開講

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-ENG13 5H222 LJ60									
授業科目名 <英訳>		物質変換化学 Chemical Transformations				担当者所属・ 職名・氏名		化学研究所 教授 中村 正治			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火5	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>社会の物質基盤を支える有機化学の中でも、有機金属化合物を活用する物質変換の重要性は群を抜いている。本講義では、反応化学の観点から有機金属化合物を反応活性種としてとらえ、その構造、生成反応、有機合成反応への応用等の解説を通して、その重要性を紹介する。また有機金属および金属ナノ粒子化合物の機能性分子・材料としての応用についても紹介する。</p>											
【到達目標】											
<p>各種金属元素の特性を学びながら、これらの金属元素が携わる物質変換反応を有機合成化学や、分子材料化学の観点から分子レベルで理解できるようになる。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>講義紹介と概論（1回）  コース概要説明とイントロダクション・アンケート（確認テスト）</p> <p>有機典型金属化合物:合成と分子変換反応への応用（6回）  主に典型金属元素を含む有機化合物・有機金属化合物の合成と構造，ならびに分子変換反応への応用について解説する。</p> <p>含遷移金属元素機能性分子:合成と機能,応用（4回）  第一から第三遷移元素を含む機能性有機金属分子の合成と機能，応用について解説する。</p>											
【履修要件】											
学部有機化学の知識											
【成績評価の方法・観点】											
講義中の小テストおよび試験（社会状況に応じてレポートの可能性もあり）											
【教科書】											
ハンドアウト配付											
【参考書等】											
<p>（参考書）  有機金属反応剤ハンドブック 玉尾皓平 編著 化学同人 錯体化学会選書 「金属錯体の光化学」  佐々木陽一，石谷 治 編著 三共出版 他</p>											
【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））											
本講義は奇数年は宇治キャンパス，偶数年は桂キャンパスで開講する。											
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 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		工学研究科 教授 大木 靖弘			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月5	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>遷移金属錯体を対象として、性質と反応、光機能、自然界での働きを、原子・分子レベルで理解することを目指します。特に、金属と機能の関係に迫る「謎解き」を講義主題とします。工業化学科先端化学コースの無機化学2（学部講義）、先端化学専攻群の有機金属化学2（大学院講義,隔年,前期金1）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な考え方を取り上げ、学部講義等と重なる範囲も一部復習します。</p> <p>本講義の主対象は、大学院修士課程の学生とします。</p>											
【到達目標】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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>・ 代表的な均一系触媒反応を取り上げ、有機合成や高分子合成への利用法を学ぶ。</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>・ 微量しか存在しない遷移金属が、なぜ自然界の反応や機能に必要とされるのかを学ぶ。</li> <li>・ 遷移金属が関わる生体反応や機能を、錯体化学に基づいて理解する。</li> </ul>											
【授業計画と内容】											
<p>遷移金属錯体の構造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形式酸化数と価電子数、錯体構造と結晶場理論、配位子の種類と性質</li> <li>・ 配位子場理論、d軌道と配位子に生じる型相互作用、18電子則</li> </ul> <p>遷移金属錯体の基本的な反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配位子置換反応（反応の種類と機構、トランス影響とトランス効果）、ほか</li> </ul> <p>有機金属錯体の基本的な反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸化的付加反応、還元的脱離反応、挿入反応、ほか</li> </ul> <p>代表的な均一系触媒反応の詳細</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水素化、クロスカップリング、オレフィンメタセシス、ほか</li> <li>・ 配位重合等の重合反応、アルデヒドや酢酸を合成する化学工業反応、ほか</li> </ul> <p>遷移金属錯体の光機能と薬剤活性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 色素増感太陽電池、有機EL、シスプラチン、ほか</li> </ul> <p>自然界における遷移金属錯体化学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生命活動に用いられる金属と配位子：微量元素、アミノ酸残基（側鎖）の機能と配位様式</li> <li>・ 電子伝達、呼吸と酸素運搬：フェレドキシン、タイプI銅タンパク、ヘモグロビン、ほか</li> <li>・ 酸化反応：シトクロム系酸化酵素、メタンモノオキシゲナーゼ、ジオキシターゼ類、ほか</li> <li>・ 還元反応：ヒドロゲナーゼ、COでヒドロゲナーゼ、ニトロゲナーゼ、ほか</li> </ul>											
錯体触媒設計学(2)へ続く											

## 錯体触媒設計学(2)

### [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]

各回のレポート課題に基づいて採点します。レポート課題は、社会で活躍するために重要な発想力の向上を主な目的として設定します。研究活動との兼ね合いを考慮し、出欠はとりません。

### [教科書]

講義資料は別途配布/配信する。

### [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]

未入力

(その他(オフィスアワー等))

奇数年度は宇治、偶数年度は桂キャンパスにて開講

ハイブリッド(対面重視)講義として実施予定

開講キャンパス以外の学生(や開講キャンパスでも事情ある学生)は、オンライン参加を認めます。ただし対面講義を優先しますので、オンライン参加者に多少の不便があっても仕方ないと思って下さい。もし対面参加希望者が明らかに少数であれば、オンライン講義へ切り替えます。

講義言語は日本語を用いますが、留学生対応等で必要なら、履修者の了解のもとに英語へ切り替えても構いません。資料は日本語で作成しています。

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-ENG13 5H232 LJ60									
授業科目名 <英訳>		物質エネルギー化学特論第五 Energy and Hydrocarbon Chemistry, Adv.V				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 非常勤講師 笹森 貴裕 教授 陰山 洋			
配当 学年	1回生以上	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
有機化学・無機化学研究において、単結晶X線結晶構造解析の果たしている役割について紹介する。測定原理、測定の流れ、などの紹介とともに、有機化学・無機化学研究の特に合成に携わる研究者が単結晶X線結晶構造解析を行う際の手順と注意事項について解説する。合成化学研究における単結晶X線結晶構造解析の意味を理解し、その結果について考察ができる基礎知識を習得する。											
[到達目標]											
化学研究における単結晶X線結晶構造解析の意味を理解し、その結果について考察ができるようになる。											
[授業計画と内容]											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 . X線結晶構造解析とは</li> <li>2 . X線結晶構造解析の原理</li> <li>3 . X線結晶構造解析の基礎</li> <li>4 . 結晶の作り方、選び方</li> <li>5 . X線回折・測定</li> <li>6 . X線結晶構造解析</li> <li>7 . X線結晶構造解析の結果の評価</li> <li>8 . 難しい解析・注意点</li> <li>9 . まとめ</li> <li>10 . X線結晶構造解析の実例・デモンストレーション</li> <li>11 . 確認テストと演習</li> </ol>											
[履修要件]											
一般的な有機化学および無機化学に関する知識を有する。											
[成績評価の方法・観点]											
小テスト50%、レポート課題50%											
[教科書]											
資料を配付する。											
[参考書等]											
(参考書) 平山令明著 「第2版化学・薬学のためのX線解析入門」 丸善 2006年(第2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))											
メール連絡：sasamori@chem.tsukuba.ac.jp											
(かならず、ご本人の名前と所属を記載した上でメール連絡をお願いいたします。)											
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-ENG13 7H238 LJ60									
授業科目名 <英訳>		放射化学特論 Radiochemistry, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		複合原子力科学研究所 准教授 沖 雄一 複合原子力科学研究所 准教授 高宮 幸一			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水5	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
放射化学は原子核のかかわる化学・物理現象に関する学問である。講義では、放射線や放射能の発見から今日までの研究の進展について、最近のトピックスを交えて解説する。学部において、放射化学はもとより放射線や放射能に関して履修する機会がなかった学生に対しても、基礎から講義し大学院レベルまで引き上げる。											
【到達目標】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子核は陽子と中性子から構成されているが、陽子数の順番に並べると化学的性質が同じ周期律表ができる。また陽子数と中性子数の2次元図やエネルギーを加えた3次元の図を理解すると原子核の世界から宇宙が見えてくる。またその中にはいろいろな放射線や放射性同位体が深く関係しているが、その本質を理解する。</li> <li>・放射線の物質との相互作用を学び、放射線の検出や測定方法を理解する。</li> <li>・加速器や原子炉を利用した放射性同位体の製造法からその利用・応用のトピックスを含めた最先端の研究や技術開発を学ぶ。</li> <li>・身の回りの放射線(自然界の放射線、日常生活における被ばく、身近な放射線利用)と、関連する放射線化学や放射線生物学の基礎についても理解を深める。</li> </ul>											
【授業計画と内容】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射能の発見と放射化学の歴史(1回)</li> <li>・放射性同位体, 核種(1回)</li> <li>・放射性壊変の形式と放出放射線(1回)</li> <li>・放射能および放射線の単位(1回)</li> <li>・放射線と物質の相互作用と検出器の原理(1回)</li> <li>・放射性壊変の速度(1回)</li> <li>・天然に存在する放射性核種、消滅放射性核種(1回)</li> <li>・核反応, 核分裂反応, 核融合反応(1回)</li> <li>・加速器や原子炉による人工放射性核種の製造及び利用(1回)</li> <li>・身の回りの放射線と、関連する放射線化学及び放射線生物学の基礎、その他(2回)</li> </ul> <p>主に以上の項目に研究の最前線やトピックスを加え、一部柔軟に講義する。</p>											
----- 放射化学特論(2)へ続く -----											

## 放射化学特論(2)

### 【履修要件】

特に必要としないが、簡単な物理学及び無機化学の基本知識を習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】

主にレポート課題を100点満点とし、5段階（A+：96-100点 / A：85-95点 / C：65-74点 / D：60-64点 / F：60点未満）で成績を評価する。

### 【教科書】

特に指定しない。必要に応じてPandA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】

適宜レポートを課す。

### （その他（オフィスアワー等））

奇数年度は熊取、偶数年度は桂キャンパスにて開講

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-ENG13 6H240 LJ60									
授業科目名 <英訳>		有機典型元素化学 Organic Main-Group Element Chemistry				担当者所属・ 職名・氏名		物質・細胞統合システム拠点 教授 深澤 愛子			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
<p>広範な有機化学の中でも、多彩な典型元素の導入がもたらす特徴的な反応性，物性，機能に焦点を当て，その基盤となる原理，基礎知識を講述する。本講義を通して，元素の特徴の理解を通して有機化学を多角的に捉える機会を提供する。また，当該分野の最先端研究を，講義で習得した知識を総動員して読み解くことで，新しい分野の開拓につながる視点を涵養する。</p>											
[到達目標]											
<p>有機典型元素化合物の構造や反応性，物性の理解を理解する。また，元素ごとの各論の学習にとどまらず，あらゆる元素に共通する概念や主導原理を理解し，元素の特徴を俯瞰する力を習得する。有機化学と無機化学の境界に位置する有機典型元素化合物の化学の学習を通して，学問分野や研究を多角的に捉える力を養う。</p>											
[授業計画と内容]											
<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>・ 有機典型元素化合物の基本的な特徴（1）原子半径や電気陰性度などの基本的な元素の特性に基づき，典型元素の導入が有機化合物にもたらす電子効果を説明する。</li> <li>・ 有機ケイ素化合物の反応性と構造論（3）有機ケイ素化合物をモデルに，有機化合物との反応性や構造の比較を通して，第2周期元素と第3周期以降の元素の本質的な違いを説明する。</li> <li>・ 様々な有機典型元素化合物の構造論と反応性（2）様々な有機典型元素化合物の構造や反応性を，酸・塩基性，軌道相互作用，高配位形成といった視点に基づき横断的に解説する。</li> <li>・ 有機典型元素化合物の物性と機能（3）典型元素の導入が有機化合物にもたらす特異な物性や機能について，最新の研究例を交えて説明する。</li> <li>・ 学修到達度の確認(1) 学習到達度の確認を行う。</li> </ul>											
[履修要件]											
有機化学，無機化学などの学部科目（化学系）の履修を前提とする。											
[成績評価の方法・観点]											
レポートにより行う。											
[教科書]											
必要に応じて講義資料を配布											
[参考書等]											
<p>（参考書） 野依，柴崎，鈴木，玉尾，中筋，奈良坂編 『大学院講義有機化学 I』（東京化学同人）</p>											
[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-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 陰山 洋			
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
各指導教員より説明がある。											
[授業計画と内容]											
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。											
[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。											
[教科書]											
特になし。											
[参考書等]											
（参考書） 必要に応じて紹介する。											
[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、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 三木 康嗣			
配当 学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	後期集中	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
各指導教員より説明がある。											
【授業計画と内容】											
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。											
【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。											
【教科書】											
特になし。											
【参考書等】											
（参考書） 必要に応じて紹介する。											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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 三木 康嗣			
配当 学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	後期集中	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
各指導教員より説明がある。											
【授業計画と内容】											
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。											
【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。											
【教科書】											
特になし。											
【参考書等】											
（参考書） 必要に応じて紹介する。											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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-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 寺村 謙太郎			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
指導教員より指示する。											
【教科書】											
特になし											
【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-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 寺村 謙太郎			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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>											
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）											
<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 6D440 LB60									
授業科目名 <英訳>		分子工学特論第二A Molecular Engineering, Adv. IIA				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 寺村 謙太郎			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
分子工学の各専門分野におけるトピックスについて、コロキウム形式などで学修する。但し、分子工学専攻以外の専攻所属の学生は履修にあたり専攻長に説明を受けること。											
【到達目標】											
分子工学に関わる基礎的事項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】											
分子工学のトピックス（8回） 分子工学の各専門分野におけるトピックスについて、コロキウム形式やレポート作成を通じて学修する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席およびレポートにより評価する											
【教科書】											
特になし											
【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-ENG14 6D447 LB60									
授業科目名 <英訳>		分子工学特論第二B Molecular Engineering, Adv. IIB				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 寺村 謙太郎			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
分子工学の各専門分野におけるトピックスについて、コロキウム形式などで学修する。但し、分子工学専攻以外の専攻所属の学生は履修にあたり専攻長に説明を受けること。											
【到達目標】											
分子工学に関わる基礎的事項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】											
分子工学のトピックス（8回） 分子工学の各専門分野におけるトピックスについて、コロキウム形式やレポート作成を通じて学修する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
平常点およびレポートにより評価する											
【教科書】											
特になし											
【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-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	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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											
[履修要件]											
学部程度の熱力学と初歩の物理化学の知識											
[成績評価の方法・観点]											
平常点及び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。											
[教科書]											
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]											
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 5H406 LJ60									
授業科目名 <英訳>		量子化学 Quantum 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 工学研究科		准教授 東 雅大 講師 Nguyen Thanh Phuc 特定助教 藤橋 裕太 教授 佐藤 啓文	
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
量子化学Iに引き続き、量子化学及び量子力学のやや発展的な内容を取り扱う。具体的には、量子開放系のダイナミクス、時間依存系の量子力学の基礎と分光スペクトル、励起状態の量子化学について、最近のトピックスを含めて紹介し、解説する。											
[到達目標]											
現代における量子化学及び量子力学の発展状況を正しく理解し、その有用性を積極的に活用できる基礎を築くことを目指す。											
[授業計画と内容]											
[量子開放系のダイナミクス (担当：Phuc、4回、使用言語：英語)]											
Physical and chemical properties of molecular systems, especially in condensed phases, are strongly affected by the surrounding environment. Examples include light-harvesting complexes in photosynthesis with pigments embedded in protein scaffolds. In this series of lectures (4 times), we will study theoretical methods for describing the dissipative dynamics of such an open quantum system.											
Lesson 1: Introduction to open quantum systems and their dissipative dynamics; the weak-coupling and Markovian limit: Redfield equation.											
Lesson 2: Quantum optical dynamics and spontaneous emission: Lindblad equation.											
Lesson 3: Perturbative and non-Markovian regime: time-convolutionless master equation.											
Lesson 4: Strong-coupling and non-Markovian regime: hierarchical equation of motion.											
[時間依存系の量子力学の基礎と分光スペクトル(担当：藤橋、3回)]											
多くの化学現象において時間とともにどのように変化するかは興味深い問題である。講義では、時間依存系の量子力学を記述する近似手法の一つである時間依存摂動論について説明する。応用例として、電磁波と物質の相互作用（光吸収、放射、散乱）の理論、振動スペクトル、ラマンスペクトルなどの分光スペクトルの定式化を紹介する。											
[励起状態の量子化学(担当：東、4回)]											
分子の電子励起状態を量子化学計算手法により解析することは現代でも非常に難しい。本講義では、分子軌道法や密度汎関数法に基づいた励起状態の量子化学計算手法の概要を実際の計算例を紹介しながら解説する。また、応用例として、分極連続体モデルやQM/MM法と組み合わせて溶媒等の影響を組み込んだ計算や、分子動力学シミュレーションと組み合わせた非平衡ダイナミクス計算も紹介する。											
----- 量子化学 (2)へ続く -----											

## 量子化学 (2)

[フィードバック(1回)]

### [履修要件]

量子化学および量子力学について基礎的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]

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]

特になし。必要な資料を講義の際に配布する。

### [参考書等]

(参考書)

A. Nitzan 『Chemical Dynamics in Condensed Phases: Relaxation, Transfer, and Reactions in Condensed Molecular Systems』 (Oxford University Press)

H.-P. Breuer and F. Petruccione 『The Theory of Open Quantum Systems』 (Oxford University Press)

G. C. Schatz and M. A. Ratner 『Quantum Mechanics in Chemistry』 (Dover Publications)

Frank Jensen 『Introduction to Computational Chemistry』 (Wiley)

平尾公彦・永瀬茂著 『分子理論の展開』 (岩波書店)

日本化学会編 『実験化学講座 計算化学』 (丸善)

原田義也著 『量子化学』 (裳華房)

### [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-ENG14 6H416 LJ60 G-ENG14 6H416 LE60									
授業科目名 <英訳>		分子触媒学 Catalysis Science at Molecular Level				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 教授		田中 庸裕 寺村 謙太郎	
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
XAFS解析の為のX線回折法と触媒科学全般に対する概要を講述する。 講義はオンラインで行う。											
【到達目標】											
触媒科学に関する基本的事項を理解するとともに、触媒研究の重要なツールであるXAFSについて理解を深めるためにその基礎となる初等的なX線回折を習得する。											
【授業計画と内容】											
物性論におけるフーリエ変換（1回） 線散乱，逆格子ベクトル，量子井戸，フーリエ変換，デルタ関数											
フーリエ変換の応用1（1回） フィックの拡散方程式，グリーン関数，格子フーリエ展開											
フーリエ変換の応用2（1回） 結晶格子，逆格子，結晶の分類，結晶子による回折，ラウエ因子，ラウエ条件とブラッグ条件											
二次元水素型原子の波動関数（1回） 二次元シュレーディンガー方程式の解を求める											
EXAFSの解析（1回） EXAFS解析法の理論的根拠											
EXAFSの応用（1回） 解析例&トピックス											
触媒科学の概要（3回） 触媒の諸現象，触媒の基礎概念											
触媒と光触媒（2回） 触媒、光触媒の例											
到達度の確認（1回）											
----- 分子触媒学(2)へ続く -----											

## 分子触媒学(2)

### 【履修要件】

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。

### 【成績評価の方法・観点】

田中、寺村：出席と毎回のレポート  
成績 = ( 田中分6 + 寺村分5 ) / 11

### 【教科書】

教科書なし。適宜資料を配布。

### 【参考書等】

( 参考書 )

田中庸裕・山下弘巳 『固体表面のキャラクタリゼーションの実際』 ( 講談社サイエンティフィック )

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 )

江口浩一 『触媒化学 ( 化学マスター講座 ) 』 ( 丸善 )

### 【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。

随時のメール連絡ならびに必要なであればオンライン面談，あるいは，感染対策をした上での対面面談。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG14 6H417 LJ60									
授業科目名 <英訳>		分子光化学 Molecular Photochemistry				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 今堀 博 工学研究科 准教授 東野 智洋			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	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。											
----- 分子光化学(2)へ続く -----											



## 分子光化学(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】

11回目に行う筆記試験の点のみで判定する。

### 【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

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義資料を配布するので、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		G-ENG43 5H423 LJ57 G-ENG43 5H423 LJ53 G-ENG14 5H423 LJ60 G-ENG14 5H423 LJ57 G-ENG14 5H423 LJ53 G-ENG43 5H423 LJ60											
授業科目名 <英訳>		物性物理化学 Condensed Matter Physical Chemistry				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 関 修平 工学研究科 准教授 須田 理行 工学研究科 准教授 田中 隆行					
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	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;">----- 物性物理化学(2)へ続く -----</p>													

## 物性物理化学(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

物性物理化学(3)へ続く

物性物理化学(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]**

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-ENG14 7H436 LJ60									
授業科目名 <英訳>		分子工学特論第三 Molecular Engineering, Adv. III				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 寺村 謙太郎			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
分子工学を修得するための最新の物理化学に関連する講義前半および後半の2回に分けてを集中して行う。											
【到達目標】											
分子工学に関わる先端研究の内容に理解を深める。											
【授業計画と内容】											
(11回) 分子工学の関連重要分野について、集中講義にて詳説する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
平常点により評価する。											
【教科書】											
特になし											
【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-ENG14 6P416 LJ60									
授業科目名 <英訳>		分子触媒学続論 Catalysis Science at Molecular Level 2				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 教授		田中 庸裕 寺村 謙太郎	
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
今年度は、主に、自動車三元触媒と使用される貴金属の減量についてと、二酸化炭素資源化のための方法として、光触媒的還元ー人工光合成について後述する。											
【到達目標】											
カーボンニュートラル達成のために現在努力されている二つの要素技術を理解する。											
【授業計画と内容】											
自動車三元触媒（2回） 三元触媒とは・酸素貯蔵材料・Mars van Krevelen（MvK）型NO還元  水中のCO <sub>2</sub> の光触媒還元ー人工光合成（2回） 水を電子源としたCO <sub>2</sub> 還元のみカニズム・活性を高める・有効波長を変える。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席およびレポート提出による。											
【教科書】											
教科書は使用しない。											
【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】											
必要に応じて指示する											
（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-ENG14 7P417 LJ60									
授業科目名 <英訳>		分子光化学続論 Molecular Photochemistry 2				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 今堀 博 工学研究科 准教授 東野 智洋			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
物質による光吸収で誘起される化学現象を扱う光化学は、これからの時代を担う化学系学生にとって必須の科目である。とりわけ最近では、太陽光を利用した人工光合成や太陽電池、有機分子を用いた色素・発光材料などに関する研究への関心が高まっている。本授業では、有機太陽電池や典型元素を含むパイ共役化合物の光物性など、光化学に関わる最新のトピックスについて概説する。											
【到達目標】											
分子光化学の最新のトピックスについて理解し、それらを他の系に適用できる能力を養う。											
【授業計画と内容】											
第1回 有機太陽電池の動作原理 色素増感太陽電池や有機薄膜太陽電池などの有機太陽電池について、無機太陽電池との違いを明らかにしつつ、その動作原理や評価方法を解説する。											
第2回 有機太陽電池の研究動向 色素増感太陽電池や有機薄膜太陽電池などの有機太陽電池について、最新の研究動向について解説する。											
第3回 典型元素を含むパイ共役分子の光物性 パイ共役分子にリン原子や硫黄原子といった典型元素を組み込むことで、典型元素の特徴を生かした物性の発現が可能である。ここでは、典型元素を組み込んだパイ共役分子が有する光物性について解説する。											
第4回 典型元素を含むポルフィリン誘導体の光物性 ポルフィリンは光機能性分子として様々な分野で注目を集めている化合物である。ここでは、典型元素を組み込んだポルフィリン誘導体が有する光物性について解説する。											
【履修要件】											
学部レベルの化学の知識を前提とする。											
【成績評価の方法・観点】											
レポートおよび講義中の質問への回答（クリッカー等）で評価する。											
【教科書】											
なし。											
【参考書等】											
（参考書） 授業中に紹介する											
----- 分子光化学続論(2)へ続く -----											

分子光化学続論(2)

-----  
[授業外学修（予習・復習）等]

適時指導する。

（その他（オフィスアワー等））

隔年開講科目。

t-higa@scl.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-ENG14 7P439 LB60									
授業科目名 <英訳>		分子工学特論第六 Molecular Engineering, Adv. VI				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 助教		寺村 謙太郎 森本 大智	
配当 学年	修士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
分子工学に関わる最近のトピックスについて講述する。											
【到達目標】											
分子工学に関わる最先端の研究状況を把握し、実際の研究に適用することを目指す。											
【授業計画と内容】											
生体分子機能化学（4回） 生体分子機能化学に関わる最近のトピックスを講述する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
授業中に課題を課し、その内容に応じて成績評価を行う。											
【教科書】											
特になし											
【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-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 寺村 謙太郎			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
指導教員より指示する。											
【教科書】											
特になし											
【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 1 Advanced Seminar on Molecular Engineering 1				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 寺村 謙太郎			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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-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 寺村 謙太郎			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
指導教員より指示する。											
【教科書】											
特になし											
【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 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 古賀 毅			
配当 学年	修士	単位数	8	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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 工学研究科 教授 工学研究科 教授 工学研究科 助教		中村 洋 竹中 幹人 古賀 毅 玉井 康成	
配当 学年	修士	単位数	3	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木1,2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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方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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
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．											
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．											
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．											
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．											
高分子固体材料の電気的・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．											
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．											
【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．											
----- 高分子物性(2)へ続く -----											

## 高分子物性(2)

### [成績評価の方法・観点]

中間・期末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))

オフィスアワーの詳細については、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	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	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>											
連鎖・付加重合(2回) 学部講義「高分子化学基礎I(創成化学)」などで学んだ重合反応のうち，連鎖生長重合の基礎，とくに素反応と副反応の特徴を説明し，重合の精密制御の基礎知識を説明する。											
リビング重合(2回) リビング重合の定義，典型的な例，実験的検証法などを解説する。											
アニオン重合(2回) アニオン重合の特徴と炭素アニオン中間体の特性を述べ，種々のリビングアニオン重合の考え方，実例，およびこれによる高分子の精密合成などを解説する。											
カチオン重合(2回) カチオン重合の特徴と炭素カチオン中間体の特性を述べ，リビングカチオン重合の開発，考え方，実例，ルイス酸触媒の設計，およびこの重合による高分子の精密合成などを解説する。											
ラジカル重合(3回) ラジカル重合の特徴と炭素ラジカル中間体の特性を述べ，リビングラジカル重合の代表的な例とその考え方，触媒系の設計，およびこれらに重合による高分子の精密合成などを解説する。											
<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(創成化学)」程度の高分子化学と高分子合成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>											
定期的にレポート課題を課す。											
----- 高分子生成論(2)へ続く -----											



## 高分子生成論(2)

### [教科書]

とくに使用しないが、適宜講義ノートまたは電子ファイルを授業で配布する。

### [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))

オフィスアワーの詳細については、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		地球環境学舎 教授 田中 一生			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<p>反応性高分子とは(1回)          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。</p> <p>光機能性高分子(3回)          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。</p> <p>バイオポリマー(2回)          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。</p> <p>分岐高分子(1回)          ハイパーランチポリマーや dendrimer 等の分岐高分子について講述する。</p> <p>ハイブリッド材料(1回)          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。</p> <p>無機高分子(1回)          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。</p> <p>架橋高分子(1回)          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。</p> <p>元素ブロック高分子(1回)</p>											
----- 反応性高分子(2)へ続く -----											

## 反応性高分子(2)

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】

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。

### 【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 秋吉 一成 工学研究科 准教授 佐々木 善浩			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
生体システムは、計測、反応、調節、成長、再生そして治療などの高度な能力を有しています。近年では、これら生命現象の巧妙な仕組みが分子レベルで明らかになってきました。それとともに、生体機能を改変・制御することや似たような機能を有する分子システムを設計することが可能になっています。本講義では、生体分子システムの構築原理とバイオインスパイアード材料の設計とバイオ、医療応用の最前線について概説します。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
生体システムの構築原理と機能(5回) 自己組織化の科学 / 生体膜 / タンパク質、分子シャペロン / 核酸、非二重らせん構造の核酸と機能核酸 / 細胞機能											
バイオインスパイアード材料の設計と機能(3回) 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											
バイオ、医療応用(3回) 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											
【履修要件】											
生化学の基本的知識があることが望ましい。											
【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))											
オフィスアワーの詳細については、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 教授 大北 英生			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	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【3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。さらにこれらの高分子材料の機能として、光電導性材料、薄膜トランジスタ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【3回】</b> 光合成系の光電変換を例に電子移動の重要性を解説するとともに、光を電気、電気を光に変換する有機太陽電池(OPV)、有機発光素子(OLED)などへの応用展開について述べる。</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> 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>											
----- 高分子機能学(2)へ続く -----											

## 高分子機能学(2)

### [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		工学研究科 教授 竹中 幹人			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>自己組織化(1回) 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) 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>トモグラフィ法(1回) X線、電子線によるトモグラフィ法について解説をする．</p> <p>高分子混合系(3回) 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) 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) 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 工学研究科 准教授 西田 幸次			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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，高分子電解質溶液物性，高分子固体の振動モードなどの分子論的機構の理解を目的とする．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
<p>ゴム弾性(3回) 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(3回) 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>高分子電解質溶液の構造と物性(2回) ポリイオン間の静電相互作用，遮蔽効果，希薄溶液と準希薄溶液</p> <p>高分子固体の振動モードと分光(2回) 連続媒質の振動，高分子鎖の振動，分光実験</p>											
【履修要件】											
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．											
【成績評価の方法・観点】											
平常点，レポート，期末試験の結果を総合して判定する．											
【教科書】											
特になし											
【参考書等】											
<p>（参考書）</p> <p>P.J. Flory 『Principles of Polymer Chemistry』（Cornell Univ. Press, New York, 1955）</p> <p>G.R.ストローブル 『高分子の物理』（丸善出版，2012）</p> <p>M. Rubinstein, R.H. Colby 『Polymer Physics』（Oxford Univ. Press, New York, 2003）</p>											
----- 高分子基礎物理化学(2)へ続く -----											

高分子基礎物理化学(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））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG15 6H628 LJ61 G-ENG15 6H628 LE61									
授業科目名 <英訳>		高分子材料設計 Design of Polymer Materials				担当者所属・ 職名・氏名		化学研究所 教授 辻井 敬巨			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
リビングラジカル重合の基礎的理解（重合機構と反応速度論）を深めるとともに，材料設計という観点からの応用，特に，表面改質を目的とする表面グラフト重合への応用とその関連事項について概説する．											
【到達目標】											
リビングラジカル重合の基礎的理解（重合機構と反応速度論）を深めるとともに，材料設計という観点からの応用，特に，表面改質を目的とする表面グラフト重合への応用とその関連事項について理解する．											
【授業計画と内容】											
以下の各項目について講述する．各項目には，受講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は固定したものではなく，担当者の講義方針と受講者の理解の状況等に応じて，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，受講者が予習をできるように十分に配慮する．											
（１）リビングラジカル重合概論【2週】： ラジカル重合ならびにリビングラジカル重合の重合機構ならびに反応速度論について基礎的事項を理解する．											
（２）リビングラジカル重合による材料設計【3週】： 材料設計の観点から，リビングラジカル重合による各種機能性ポリマーの合成ならびにその応用について，最新の研究事例を交えて説明する．											
（３）表面の物理化学とポリマーブラシ【3週】： 表面の物理化学に関する基礎的事項を整理・確認するとともに，高分子鎖が十分に高い密度で表面グラフトされた集合体，いわゆるポリマーブラシについて説明する．ブラシ理論と実験結果の比較，構造・物性と機能の相関，準希薄ブラシと濃厚ブラシの対比などにも言及する．											
（４）ポリマーブラシ付与ナノ構造体の合成と機能【3週】： 微粒子，ナノファイバー，ポリマーモノリス（高分子多孔体）などの表面にポリマーブラシを付与することにより，階層構造の制御を通して高度な機能を発現させる事例について，基礎的事項を説明しながら紹介する．											
（５）学習到達度の確認【1週】： 課題等の復習により到達度を上げる．											
----- 高分子材料設計(2)へ続く -----											

## 高分子材料設計(2)

### [履修要件]

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。

### [成績評価の方法・観点]

- 【評価方法】レポート試験の成績(50%)、平常点評価(50%)  
平常点評価には、授業への参加状況、授業中に課す小レポートの評価を含む。
- 【成績評点】総合点としての素点(100点満点)評価
- 【評価基準】60点以上：合格、59点以下：不合格

### [教科書]

授業で配布する資料等を使用する。

### [参考書等]

(参考書)

辻井敬巨・大野工司・榊原圭太『ポリマーブラシ』(共立出版)ISBN:978-4-320-04439-5(高分子学会編集「高分子基礎科学One Point」シリーズ第5巻)

### [授業外学修(予習・復習)等]

講義予定の項目について、教科書の該当箇所を予習するとともに、授業時配布資料や演習問題等を通して復習と理解度の確認を行う。

### (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-ENG15 6H636 LJ61									
授業科目名 <英訳>		医薬用高分子設計学 Polymer Design for Biomedical				担当者所属・ 職名・氏名		医生物学研究所 教授 田畑 泰彦			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>外科および薬物治療、予防、診断など、現在の医療現場では、種々の生体吸収性および非吸収性の高分子材料が用いられている。本講では、これらの材料を設計する上で必要となる材料学的基礎と生物、薬学、医歯学的な基礎事項について講述する。さらに、高分子材料を用いたドラッグデリバリーシステム(DDS)あるいは再生医療への応用についても概説する。</p>											
【到達目標】											
<p>バイオマテリアル(生体材料)とは何か、医薬用高分子設計学におけるバイオマテリアル技術の役割が理解できる。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>概論(1回) 現在の外科・内科治療で用いられている材料について、具体例を示しながら概説するとともに、授業全体の流れと扱う内容について説明する。人工血管、人工腎臓、人工肝臓、創傷被覆材、生体吸収性縫合糸などの実物を見ることによって、高分子材料が大きく医療に貢献していることを実感してもらおう。</p> <p>生体吸収性および非吸収性材料(2回) 医療に用いられている生体吸収性および非吸収性高分子、ならびに金属やセラミックスなどの材料について説明する。</p> <p>医薬用高分子設計のための生物医学の基礎知識(1回) 医薬用高分子材料を設計する上で必要となる材料と生体との相互作用を理解するための最低限の基礎知識、すなわちタンパク質、細胞、組織などについて説明する。</p> <p>抗血栓性材料(1回) 血液がかたまらない性質(抗血栓性)をもつ材料を説明することによって、生体と材料との相互作用についての理解を深めるとともに、材料の研究手法と設計方法を学ぶ。</p> <p>生体適合性材料(1回) 細胞がなじむ(細胞親和性)や組織になじむ(組織適合性)をもつ材料を説明することによって、生体と材料との相互作用についての理解を深め、材料の研究手法と設計方法を学ぶ。</p> <p>ドラッグデリバリーシステム(DDS)のための生物薬学の基礎知識(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)のための材料設計を行う上で必要となる最低限の医学、薬学知識について説明する。</p> <p>ドラッグデリバリーシステム(DDS)(2回) 薬の徐放化、薬の安定化、薬の吸収促進、および薬のターゲティングなどのDDSの具体例を示しながら、DDSのための材料の必要性を理解させ、材料の研究手法や設計方法を学ぶ。</p>											
----- 医薬用高分子設計学(2)へ続く -----											

## 医薬用高分子設計学(2)

### 再生医療(2回)

再生誘導治療（一般には再生医療と呼ばれる）の最前線について説明する。再生医療には細胞移植による生体組織の再生誘導と生体吸収性材料とDDSとを組み合わせることで生体組織の再生を誘導する（生体組織工学、Tissue Engineering）の2つがある。これらの具体的を示しながら、再生医療における材料学の重要な役割について説明する。

### 【履修要件】

京都大学工学部工業化学科「高分子化学基礎I（創成化学）」程度の高分子合成と物性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】

医薬用高分子に関する講義内容の理解度の判定を目的に、成績評価は、出席状況と試験により行うことを基本とする。

### 【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】

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 工学研究科 准教授 井田 大地			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
高分子溶液の光散乱と粘度を例に，高分子溶液物性の実験と理論について詳説し，溶液の性質と，化学構造に由来する溶質高分子の固さおよび局所形態との関係について理解を深める．											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<p>復習(1回) 学部教育で学んだと思われる高分子溶液の基礎事項をおさらいする．具体的には，高分子溶液物性で問題とされる代表的な物理量の定義を与え，高分子量屈曲性高分子鎖のモデルであるガウス鎖に基づいて，それらの物理量の理論的記述について説明する．</p> <p>高分子稀薄溶液の実験(2回) 高分子溶液の静的および動的散乱の原理と理論的定式化について説明する．また，溶液の粘度測定と高分子溶液の固有粘度の理論的定式化について説明する．</p> <p>高分子鎖モデルとその統計(2回) 状態における高分子鎖の固さと局所形態を記述しうるモデルとして，自由回転鎖，みみず鎖，らせんみみず鎖を紹介し，平均二乗回転半径，両端間距離分布関数に対する理論結果，ならびに実験との比較結果について説明する．</p> <p>排除体積効果(2回) 分子内および分子間排除体積に関する理論を紹介し，膨張因子，第2ビリアル係数に対する理論結果，ならびに実験との比較結果について説明する．</p> <p>定常輸送係数(2回) 高分子溶液の定常輸送係数に関係する固有粘度，並進拡散係数に関する理論結果，ならびに実験との比較結果について説明する．</p> <p>動的性質(2回) 動的構造因子の1次キュムラントに関する理論結果，ならびに実験との比較結果について説明する．さらに，他の動的物理量の理論的記述にも言及する．</p>											
----- 高分子溶液学(2)へ続く -----											

## 高分子溶液学(2)

### [履修要件]

京都大学工学部工業化学科「高分子化学基礎I（創成化学）」程度の高分子溶液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]

期末試験の結果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））

オフィスアワーの詳細については、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 教授 杉安 和憲			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
超分子化学の基礎（2回） 分子間相互作用；平衡定数；分子機械；人工酵素；センサー；トポロジーなど											
超分子ポリマー（2回） 物性と機能；重合メカニズム；精密合成など											
超分子と高分子の融合（2回） 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											
特殊構造高分子（1回） dendrimer；らせんポリマー；環状ポリマー；ポリロタキサンなど											
超分子化学と高分子化学の関わり：歴史的な観点から（1回）											
有機エレクトロニクス（2回） 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（1回）											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
【評価方法】 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。											
【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。											
----- 高分子機能化学(2)へ続く -----											

高分子機能化学(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]**

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 化学研究所 准教授 登阪 雅聡			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。											
付加重合3．炭素ラジカルとラジカル重合(2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。											
カルベンとポリメチレン化反応(1回) カルベンの構造、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、ポリメチレン化反応による重合反応の制御の可能性について説明する。											
ヘテロ元素活性種と重合反応(1回) 炭素活性種に対応するヘテロ元素活性種の構造、安定性・反応性について解説し、これらの活性種を重合反応に利用する可能性について説明する。											
高分子構造解析入門（回折と像形成）(4回) 高分子結晶の生成（熱力学的取扱）、高分子の制御合成と構造形成（結晶成長の理論、分子量・立体規則性の効果）、回折・散乱の基礎、高分子結晶の回折・散乱（高分子結晶に特有の事柄）											
----- 高分子制御合成(2)へ続く -----											

## 高分子制御合成(2)

### [履修要件]

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

### [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))

オフィスアワーの詳細については、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	教授	秋吉	一成		
							工学研究科	教授	大内	誠		
							地球環境学舎	教授	田中	一生		
							工学研究科	教授	杉安	和憲		
							工学研究科	准教授	寺島	崇矢		
							工学研究科	助教	澤田	晋一		
							工学研究科	准教授	佐々木	善浩		
							地球環境学舎	助教	権	正行		
							工学研究科	講師	LANDENBERGER,	Kira Beth		
工学研究科	助教	西川	剛									
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時間	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語	
【授業の概要・目的】												
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。												
【到達目標】												
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。												
【授業計画と内容】												
高分子の分類と歴史、配位重合(1回) 高分子の分類、歴史、現在と未来について解説する												
ラジカル重合(1回) 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について解説する												
イオン重合(1回) 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) 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												
超分子(1回) 超分子について解説する												
高分子反応、ブロック・グラフトポリマー(1回) 高分子の反応、特殊構造高分子の合成について解説する												
らせん高分子(1回) らせん高分子について解説する												
機能性高分子(1回) 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)

### 高分子ゲル(1回)

高分子ゲルの合成と機能について解説する

### 生体高分子(1回)

ペプチド・タンパク質、糖、DNA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))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG45 6H650 LJ61									
授業科目名 <英訳>		高分子機能化学特論 Polymer Functional Chemistry, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 杉安 和憲			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
超分子化学の基礎（2回） 分子間相互作用；平衡定数；分子機械；人工酵素；センサー；トポロジーなど											
超分子ポリマー（2回） 物性と機能；重合メカニズム；精密合成など											
超分子と高分子の融合（2回） 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											
特殊構造高分子（1回） 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											
超分子化学と高分子化学の関わり：歴史的な観点から（1回）											
有機エレクトロニクス（2回） 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（1回）											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
【評価方法】 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。											
【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。											
----- 高分子機能化学特論(2)へ続く -----											

高分子機能化学特論(2)

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)  
授業中に指示する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

未入力

**(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 6H651 LJ61									
授業科目名 <英訳>		高分子生成論特論 Design of Polymerization Reactions, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 大内 誠			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。さらに高分子先生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。											
【授業計画と内容】											
連鎖・付加重合(2回) 学部講義「高分子化学基礎I(創成化学)」などで学んだ重合反応のうち，連鎖生長重合の基礎，とくに素反応と副反応の特徴を説明し，重合の精密制御の基礎知識を説明する。											
リビング重合(2回) リビング重合の定義，典型的な例，実験的検証法などを解説する。											
アニオン重合(2回) アニオン重合の特徴と炭素アニオン中間体の特性を述べ，種々のリビングアニオン重合の考え方，実例，およびこれによる高分子の精密合成などを解説する。											
カチオン重合(2回) カチオン重合の特徴と炭素カチオン中間体の特性を述べ，リビングカチオン重合の開発，考え方，実例，ルイス酸触媒の設計，およびこの重合による高分子の精密合成などを解説する。											
ラジカル重合(3回) ラジカル重合の特徴と炭素ラジカル中間体の特性を述べ，リビングラジカル重合の代表的な例とその考え方，触媒系の設計，およびこれらに重合による高分子の精密合成などを解説する。											
【履修要件】											
京都大学工学部工業化学科「高分子化学基礎I(創成化学)」程度の高分子化学と高分子合成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。											
----- 高分子生成論特論(2)へ続く -----											

## 高分子生成論特論(2)

### [教科書]

とくに使用しないが、適宜講義ノートまたは電子ファイルを授業で配布する。

### [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))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG44 6H652 LJ61									
授業科目名 <英訳>		反応性高分子特論 Reactive Polymers, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		地球環境学舎 教授 田中 一生			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<p>反応性高分子とは(1回)          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。</p> <p>光機能性高分子(3回)          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。</p> <p>バイオポリマー(2回)          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。</p> <p>分岐高分子(1回)          ハイパーランチポリマーや dendrimer 等の分岐高分子について講述する。</p> <p>ハイブリッド材料(1回)          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。</p> <p>無機高分子(1回)          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。</p> <p>架橋高分子(1回)          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。</p> <p>元素ブロック高分子(1回)</p>											
----- 反応性高分子特論(2)へ続く -----											

## 反応性高分子特論(2)

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】

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。

### 【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-ENG44 6H653 LJ61									
授業科目名 <英訳>		生体機能高分子特論 Biomacromolecular Science, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 秋吉 一成 工学研究科 准教授 佐々木 善浩			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
生体システムは、計測、反応、調節、成長、再生そして治療などの高度な能力を有しています。近年では、これら生命現象の巧妙な仕組みが分子レベルで明らかになってきました。それとともに、生体機能を改変・制御することや似たような機能を有する分子システムを設計することが可能になっています。本講義では、生体分子システムの構築原理とバイオインスパイアード材料の設計とバイオ、医療応用の最前線について概説します。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
生体システムの構築原理と機能(5回) 自己組織化の科学 / 生体膜 / タンパク質、分子シャペロン / 核酸、非二重らせん構造の核酸と機能核酸 / 細胞機能											
バイオインスパイアード材料の設計と機能(3回) 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											
バイオ、医療応用(3回) 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											
【履修要件】											
生化学の基本的知識があることが望ましい。											
【成績評価の方法・観点】											
出席とレポートにより総合的に評価する。											
【教科書】											
適宜、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】											
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 6H654 LJ61									
授業科目名 <英訳>		高分子機能学特論 Polymer Structure and Function, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 大北 英生			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	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【3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。さらにこれらの高分子材料の機能として、光電導性材料、薄膜トランジスタ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【3回】</b> 光合成系の光電変換を例に電子移動の重要性を解説するとともに、光を電気、電気を光に変換する有機太陽電池(OPV)、有機発光素子(OLED)などへの応用展開について述べる。</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> 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>											
----- 高分子機能学特論(2)へ続く -----											

## 高分子機能学特論(2)

### [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-ENG44 6H655 LJ61									
授業科目名 <英訳>		高分子溶液学特論 Polymer Solution Science, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 中村 洋 工学研究科 准教授 井田 大地			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
高分子溶液の光散乱と粘度を例に，高分子溶液物性の実験と理論について詳説し，溶液の性質と，化学構造に由来する溶質高分子の固さおよび局所形態との関係について理解を深める．											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
<p>復習(1回) 学部教育で学んだと思われる高分子溶液の基礎事項をおさらいする．具体的には，高分子溶液物性で問題とされる代表的な物理量の定義を与え，高分子量屈曲性高分子鎖のモデルであるガウス鎖に基づいて，それらの物理量の理論的記述について説明する．</p> <p>高分子稀薄溶液の実験(2回) 高分子溶液の静的および動的な光散乱の原理と理論的定式化について説明する．また，溶液の粘度測定と高分子溶液の固有粘度の理論的定式化について説明する．</p> <p>高分子鎖モデルとその統計(2回) 状態における高分子鎖の固さと局所形態を記述しうるモデルとして，自由回転鎖，みみず鎖，らせんみみず鎖を紹介し，平均二乗回転半径，両端間距離分布関数に対する理論結果，ならびに実験との比較結果について説明する．</p> <p>排除体積効果(2回) 分子内および分子間排除体積に関する理論を紹介し，膨張因子，第2ビリアル係数に対する理論結果，ならびに実験との比較結果について説明する．</p> <p>定常輸送係数(2回) 高分子溶液の定常輸送係数に関係する固有粘度，並進拡散係数に関する理論結果，ならびに実験との比較結果について説明する．</p> <p>動的性質(2回) 動的構造因子の1次キュムラントに関する理論結果，ならびに実験との比較結果について説明する．さらに，他の動的物理量の理論的記述にも言及する．</p>											
----- 高分子溶液学特論(2)へ続く -----											



## 高分子溶液学特論(2)

### [履修要件]

京都大学工学部工業化学科「高分子化学基礎I（創成化学）」程度の高分子溶液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]

期末試験の結果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））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG44 6H656 LJ61									
授業科目名 <英訳>		高分子基礎物理化学特論 Physical Chemistry of Polymers, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 古賀 毅 工学研究科 准教授 西田 幸次			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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，高分子溶液及び混合系の相分離，ブロック共重合体のミクロ相分離，ゲル化，ゴム弾性，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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
<p>ゴム弾性(3回) 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(3回) 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>高分子電解質溶液の構造と物性(2回) ポリイオン間の静電相互作用，遮蔽効果，希薄溶液と準希薄溶液</p> <p>高分子固体の振動モードと分光(2回) 連続媒質の振動，高分子鎖の振動，分光実験</p>											
【履修要件】											
京都大学工学部工業化学科「物理化学I,II（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．											
【成績評価の方法・観点】											
平常点，レポート，期末試験の結果を総合して判定する．											
【教科書】											
特になし											
【参考書等】											
<p>（参考書）</p> <p>P.J. Flory 『Principles of Polymer Chemistry』（Cornell Univ. Press, New York, 1955）</p> <p>G.R.ストローブル 『高分子の物理』（丸善出版，2012）</p> <p>M. Rubinstein, R.H. Colby 『Polymer Physics』（Oxford Univ. Press, New York, 2003）</p>											
----- 高分子基礎物理化学特論(2)へ続く -----											

高分子基礎物理化学特論(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））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG44 6H658 LJ61									
授業科目名 <英訳>		高分子集合体構造特論 Polymer Supramolecular Structure, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 竹中 幹人			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
高分子の結晶高次構造，液晶構造，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．											
【授業計画と内容】											
自己組織化(1回) 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．											
量子ビームを用いた各種散乱法(1回) 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．											
トモグラフィ法(1回) X線、電子線によるトモグラフィ法について解説をする．											
高分子混合系(3回) 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．											
ブロックおよびグラフト共重合体(3回) 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											
結晶性高分子(3回) 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．											
----- 高分子集合体構造特論(2)へ続く -----											

## 高分子集合体構造特論(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】

小テストおよび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-ENG44 6H659 LJ61									
授業科目名 <英訳>		高分子材料設計特論 Design of Polymer Materials, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		化学研究所 教授 辻井 敬巨			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
リビングラジカル重合の基礎的理解（重合機構と反応速度論）を深めるとともに，材料設計という観点からの応用，特に，表面改質を目的とする表面グラフト重合への応用とその関連事項について概説する．											
【到達目標】											
リビングラジカル重合の基礎的理解（重合機構と反応速度論）を深めるとともに，材料設計という観点からの応用，特に，表面改質を目的とする表面グラフト重合への応用とその関連事項について理解する．											
【授業計画と内容】											
以下の各項目について講述する．各項目には，受講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は固定したものではなく，担当者の講義方針と受講者の理解の状況等に応じて，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，受講者が予習をできるように十分に配慮する．											
（１）リビングラジカル重合概論【2週】： ラジカル重合ならびにリビングラジカル重合の重合機構ならびに反応速度論について基礎的事項を理解する．											
（２）リビングラジカル重合による材料設計【3週】： 材料設計の観点から，リビングラジカル重合による各種機能性ポリマーの合成ならびにその応用について，最新の研究事例を交えて説明する．											
（３）表面の物理化学とポリマーブラシ【3週】： 表面の物理化学に関する基礎的事項を整理・確認するとともに，高分子鎖が十分に高い密度で表面グラフトされた集合体，いわゆるポリマーブラシについて説明する．ブラシ理論と実験結果の比較，構造・物性と機能の相関，準希薄ブラシと濃厚ブラシの対比などにも言及する．											
（４）ポリマーブラシ付与ナノ構造体の合成と機能【3週】： 微粒子，ナノファイバー，ポリマーモノリス（高分子多孔体）などの表面にポリマーブラシを付与することにより，階層構造の制御を通して高度な機能を発現させる事例について，基礎的事項を説明しながら紹介する．											
（５）学習到達度の確認【1週】： 課題等の復習により到達度を上げる．											
----- 高分子材料設計特論(2)へ続く -----											

## 高分子材料設計特論(2)

### [履修要件]

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。

### [成績評価の方法・観点]

【評価方法】レポート試験の成績（50％）、平常点評価（50％）

平常点評価には、授業への参加状況、授業中に課す小レポートの評価を含む。

【成績評点】総合点としての素点（100点満点）評価

【評価基準】60点以上：合格、59点以下：不合格

### [教科書]

授業で配布する資料等を使用する。

### [参考書等]

（参考書）

辻井敬巨・大野工司・榊原圭太『ポリマーブラシ』（共立出版）ISBN:978-4-320-04439-5（高分子学会編集「高分子基礎科学One Point」シリーズ第5巻）

### [授業外学修（予習・復習）等]

講義予定の項目について、教科書の該当箇所を予習するとともに、授業時配布資料や演習問題等を通して復習と理解度の確認を行う。

### （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-ENG44 6H660 LJ61									
授業科目名 <英訳>		高分子制御合成特論 Polymer Controlled Synthesis, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		化学研究所 教授 山子 茂 化学研究所 准教授 登阪 雅聡			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。											
付加重合3．炭素ラジカルとラジカル重合(2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。											
カルベンとポリメチレン化反応(1回) カルベンの構造、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、ポリメチレン化反応による重合反応の制御の可能性について説明する。											
ヘテロ元素活性種と重合反応(1回) 炭素活性種に対応するヘテロ元素活性種の構造、安定性・反応性について解説し、これらの活性種を重合反応に利用する可能性について説明する。											
高分子構造解析入門（回折と像形成）(4回) 高分子結晶の生成（熱力学的取扱）、高分子の制御合成と構造形成（結晶成長の理論、分子量・立体規則性の効果）、回折・散乱の基礎、高分子結晶の回折・散乱（高分子結晶に特有の事柄）											
----- 高分子制御合成特論(2)へ続く -----											



## 高分子制御合成特論(2)

### [履修要件]

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

### [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））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG44 6H661 LJ61									
授業科目名 <英訳>		医薬用高分子設計学特論 Polymer Design for Biomedical and Pharmaceutical Applications, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		医生物学研究所 教授 田畑 泰彦			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>外科および薬物治療、予防、診断など、現在の医療現場では、種々の生体吸収性および非吸収性の高分子材料が用いられている。本講では、これらの材料を設計する上で必要となる材料学的基礎と生物、薬学、医学的な基礎事項について講述する。さらに、高分子材料を用いたドラッグデリバリーシステム（DDS）あるいは再生医療への応用についても概説する。</p>											
【到達目標】											
<p>バイオマテリアルとは何か、医薬用高分子設計学におけるバイオマテリアル技術の役割が理解できる。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>概論(1回) 現在の外科・内科治療で用いられている材料について、具体例を示しながら概説するとともに、授業全体の流れと扱う内容について説明する。人工血管、人工腎臓、人工肝臓、創傷被覆材、生体吸収性縫合糸などの実物を見ることによって、高分子材料が大きく医療に貢献していることを実感してもらう。</p> <p>生体吸収性および非吸収性材料(2回) 医療に用いられている生体吸収性および非吸収性高分子、ならびに金属やセラミックスなどの材料について説明する。</p> <p>医薬用高分子設計のための生物医学の基礎知識(2回) 医薬用高分子材料を設計する上で必要となる材料と生体との相互作用を理解するための最低限の基礎知識、すなわちタンパク質、細胞、組織などについて説明する。</p> <p>抗血栓性材料(1回) 血液がかたまらない性質（抗血栓性）をもつ材料を説明することによって、生体と材料との相互作用についての理解を深めるとともに、材料の研究手法と設計方法を学ぶ。</p> <p>生体適合性材料(1回) 細胞がなじむ（細胞親和性）や組織になじむ（組織適合性）をもつ材料を説明することによって、生体と材料との相互作用についての理解を深め、材料の研究手法と設計方法を学ぶ。</p> <p>ドラッグデリバリーシステム(DDS)のための生物薬学の基礎知識(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)のための材料設計を行う上で必要となる最低限の医学、薬学知識について説明する。</p> <p>ドラッグデリバリーシステム(DDS)(2回) 薬の徐放化、薬の安定化、薬の吸収促進、および薬のターゲティングなどのDDSの具体例を示しながら、DDSのための材料の必要性を理解させ、材料の研究手法や設計方法を学ぶ。</p>											
----- 医薬用高分子設計学特論(2)へ続く -----											

## 医薬用高分子設計学特論(2)

### 再生医療(1回)

再生誘導治療（一般には再生医療と呼ばれる）の最前線について説明する。再生医療には細胞移植による生体組織の再生誘導と生体吸収性材料とDDSとを組み合わせることで生体組織の再生を誘導する（生体組織工学、Tissue Engineering）の2つがある。この2つの再生医療における材料学の重要な役割について説明する。

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

医薬用高分子に関する講義内容の理解度の判定を目的に、成績評価は、出席状況と試験により行うことを基本とする。

### 【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】

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 6H662 LJ61									
授業科目名 <英訳>		先端機能高分子 Developments in Polymer Assembly and Functionality				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 松岡 秀樹 工学研究科 講師 LANDENBERGER, Kira Beth			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
<p>界面化学は、我々の生活に関わる材料、現象等に幅広くかつ深く関わる基礎学問である。高分子も例外ではなく、高分子ならではの界面化学的特性がある。両親媒性の高分子は、自己組織化によりミセル、単分子膜、高分子ブラシなどを形成する。これら高分子の自己組織体もまた機能性高分子材料への応用が可能であり、低分子と異なる機能発現が期待できる。これら自己組織体の形成挙動モルフォロジーとその制御法に関して講述する。</p>											
【到達目標】											
<p>両親媒性高分子，イオン性高分子，刺激応答性高分子について，その分子物性や界面物性，そしてそれらの自己組織体のナノ構造とその変化，制御法を学ぶことにより，先端的機能を有する高分子材料を考える力を養う。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>高分子の表面・界面(1回) 高分子の表面や界面の性質を理解するための，界面化学の基礎と，高分子界面の特性を概説する。</p> <p>イオン性高分子(1回) イオン性高分子の特性と構造形成，動的性質について講述する。</p> <p>高分子ミセル(2回) 両親媒性高分子が形成する高分子ミセルの形成機構，モルフォロジー制御および応用例について述べる。刺激応答性高分子が形成する自己組織体についても触れる。</p> <p>高分子単分子膜(1回) 両親媒性高分子が形成する単分子膜，およびその中の高分子ブラシのナノ構造とその転移について講述する。</p> <p>高分子微粒子(1回) 高分子微粒子(コロイド)の性質と粒子間相互作用，動的性質，コロイド結晶など構造形成挙動を紹介する。</p> <p>温度応答性高分子(Thermoresponsive Polymers)(1回) 温度応答性高分子の理論，構造，特性，応用について講述する。 This class will discuss the theory behind thermoresponsive polymers as well as typical structures, the characteristics of these materials and potential applications.</p> <p>光応答性高分子(Light Responsive Polymers)(1回) 光応答性高分子の構造，性質，用途を紹介する。 This class will introduce light responsive polymers, focusing on typical structures used, properties of these materials and applications.</p>											
----- 先端機能高分子(2)へ続く -----											

## 先端機能高分子(2)

### 超分子ポリマーネットワーク(Supramolecular Polymer Networks)(1回)

超分子ポリマーネットワーク形成と構造を紹介し、特殊応用（自己修復、形状記憶ポリマー等）を講述する。

This class will introduce supramolecular polymer networks, what they are, how to form them and what their structures are like, as well as discussing their special applications, such as self-healing and shape memory.

### 高分子表面の応用(Applications of Polymer Surfaces)(1回)

高分子構造の設計によりいろいろな応用が可能になり、最近の応用を紹介する。特に超疎水性と超親水性高分子を使用している表面・界面について講述する。

This class will introduce a wide variety of recent application to designed surfaces using polymers. In particular, surfaces that employ either suprahdrophobic or suprahdrophilic materials will be the main focus.

### 達成度評価(1回)

学修到達度の確認を行う。

#### 【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）  
講義中に指示する

#### 【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 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 永楽 元次 医生物学研究所 准教授 大串 雅俊			
配当 学年	修士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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・細胞生物学(3回) 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。											
幹細胞・発生生物学(2回) 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。											
神経科学(2回) 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。											
医学応用(2回) 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。											
学修到着度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。											
【履修要件】											
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」「The Cell 細胞の分子生物学」「ギルバート発生生物学」「ニューロンの生物学」

**[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-ENG44 6H664 LJ61									
授業科目名 <英訳>		先端機能高分子特論 Developments in Polymer Assembly and Functionality, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 松岡 秀樹 工学研究科 講師 LANDENBERGER, Kira Beth			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
<p>界面化学は、我々の生活に関わる材料、現象等に幅広くかつ深く関わる基礎学問である。高分子も例外ではなく、高分子ならではの界面化学的特性がある。両親媒性の高分子は、自己組織化によりミセル、単分子膜、高分子ブラシなどを形成する。これら高分子の自己組織体もまた機能性高分子材料への応用が可能であり、低分子と異なる機能発現が期待できる。これら自己組織体の形成挙動モルフォロジーとその制御法に関して講述する。</p>											
【到達目標】											
<p>両親媒性高分子，イオン性高分子，刺激応答性高分子について，その分子物性や界面物性，そしてそれらの自己組織体のナノ構造とその変化，制御法を学ぶことにより，先端的機能を有する高分子材料を考える力を養う。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>高分子の表面・界面(1回) 高分子の表面や界面の性質を理解するための，界面化学の基礎と，高分子界面の特性を概説する。</p> <p>イオン性高分子(1回) イオン性高分子の特性と構造形成，動的性質について講述する。</p> <p>高分子ミセル(2回) 両親媒性高分子が形成する高分子ミセルの形成機構，モルフォロジー制御および応用例について述べる。刺激応答性高分子が形成する自己組織体についても触れる。</p> <p>高分子単分子膜(1回) 両親媒性高分子が形成する単分子膜，およびその中の高分子ブラシのナノ構造とその転移について講述する。</p> <p>高分子微粒子(1回) 高分子微粒子(コロイド)の性質と粒子間相互作用，動的性質，コロイド結晶など構造形成挙動を紹介する。</p> <p>温度応答性高分子(Thermoresponsive Polymers)(1回) 温度応答性高分子の理論，構造，特性，応用について講述する。 This class will discuss the theory behind thermoresponsive polymers as well as typical structures, the characteristics of these materials and potential applications.</p> <p>光応答性高分子(Light Responsive Polymers)(1回) 光応答性高分子の構造，性質，用途を紹介する。 This class will introduce light responsive polymers, focusing on typical structures used, properties of these materials and applications.</p>											
----- 先端機能高分子特論(2)へ続く -----											



## 先端機能高分子特論(2)

### 超分子ポリマーネットワーク(Supramolecular Polymer Networks)(1回)

超分子ポリマーネットワーク形成と構造を紹介し、特殊応用（自己修復、形状記憶ポリマー等）を講述する。

This class will introduce supramolecular polymer networks, what they are, how to form them and what their structures are like, as well as discussing their special applications, such as self-healing and shape memory

### 高分子表面の応用(Applications of Polymer Surfaces)(1回)

高分子構造の設計によりいろいろな応用が可能になり、最近の応用を紹介する。特に超疎水性と超親水性高分子を使用している表面・界面について講述する。

This class will introduce a wide variety of recent application to designed surfaces using polymers. In particular, surfaces that employ either suprahdrophobic or suprahdrophilic materials will be the main focus.

### 達成度評価(1回)

学修到達度の確認を行う。

### 【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）  
講義中に指示する

### 【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-ENG44 6H665 LJ61									
授業科目名 <英訳>		生命医科学特論 Life and Medical Sciences, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		医生物学研究所 教授 永楽 元次 医生物学研究所 准教授 大串 雅俊			
配当 学年	博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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・細胞生物学(3回) 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。											
幹細胞・発生生物学(2回) 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。											
神経科学(2回) 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。											
医学応用(2回) 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。											
学修到着度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。											
【履修要件】											
特になし											
----- 生命医科学特論(2)へ続く -----											

生命医科学特論(2)

**[成績評価の方法・観点]**

レポートによる。

**[教科書]**

使用しない

**[参考書等]**

(参考書)

「The Cell 細胞の分子生物学」「ギルバート発生生物学」「ニューロンの生物学」「Essential細胞生物学」

**[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-ENG45 6P651 SB61 G-ENG15 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 教授 古賀 毅			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態		使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
高分子化学の最近の進歩を理解する。											
【授業計画と内容】											
学外講師による高分子合成・材料に関するセミナー(4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。											
【履修要件】											
特になし											
【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 6P652 SJ61 G-ENG45 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 教授 古賀 毅			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態		使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
高分子化学の最近の進歩を理解する。											
【授業計画と内容】											
学外講師による高分子物性に関するセミナー(4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。											
【履修要件】											
特になし											
【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-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 古賀 毅			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
高分子化学の歴史、さらに最近の進歩を理解する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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))											
オフィスアワーの詳細については、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 古賀 毅			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
高分子化学の歴史、さらに最近の進歩を理解する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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))											
オフィスアワーの詳細については、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 松田 建児			
配当 学年	修士	単位数	8	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											



科目ナンバリング		G-ENG16 5D840 LJ60									
授業科目名 <英訳>		合成・生物化学特論 B Synthetic Chemistry and Biological Chemistry, Adv,B				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松田 建児			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
合成・生物化学関連分野の最新的话题を、学外非常勤講師のリレー講義により解説し、合成・生物化学に関連する幅広い領域についての知見を得る。											
【到達目標】											
合成・生物化学に関わる基礎的事項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】											
合成・生物化学関連講義(15) 合成・生物化学関連分野の最新的话题に関する講義											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
平常点およびレポートにより評価する。											
【教科書】											
特になし											
【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 5D842 LJ60									
授業科目名 <英訳>		合成・生物化学特論D Synthetic Chemistry and Biological Chemistry, Adv,D				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松田 建児			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
合成・生物化学の関連重要分野について、学外非常勤講師による集中講義により詳説する。											
[到達目標]											
合成・生物化学に関わる基礎的事項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]											
合成・生物化学関連講義(7.5回) 合成・生物化学の関連重要分野について、集中講義により詳説する。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
平常点およびレポートにより評価する。											
[教科書]											
特になし											
[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 5D844 LJ60									
授業科目名 <英訳>		合成・生物化学特論 F Synthetic Chemistry and Biological Chemistry, Adv,F				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松田 建児			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
合成・生物化学の関連重要分野について、学外非常勤講師による集中講義により詳説する。											
【到達目標】											
合成・生物化学に関わる基礎的事項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】											
合成・生物化学関連講義(7.5回) 合成・生物化学の関連重要分野について、集中講義により詳説する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
平常点および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)											
【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 5H805 LJ60									
授業科目名 <英訳>		機能性錯体化学 Functional Coordination Chemistry				担当者所属・ 職名・氏名		高等研究院 准教授 堀毛 悟史 高等研究院 教授 古川 修平			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
金属錯体および配位高分子の化学、物理および機能について解説する。また、近年、研究の進展が著しい超分子錯体や金属 - 有機構造体 (Metal-Organic Frameworks, MOF) を用いたエネルギー材料応用、生体応用、実用化についても講述する。											
【到達目標】											
配位高分子、金属 - 有機構造体 (Metal-Organic Frameworks, MOF)、超分子ケージ状化合物など多彩な金属錯体において：											
<ul style="list-style-type: none"> <li>・合成手法について学ぶ。</li> <li>・構造の同定技術について学ぶ。特にX線回折、熱分析、固体NMR。</li> <li>・機能評価の技術について学ぶ。特にガス吸着測定、伝導度測定。</li> </ul>											
【授業計画と内容】											
【第1回 - 第2回】金属錯体の基礎 金属錯体の構造と性質について											
【第3回 - 第5回】配位高分子と金属 - 有機構造体 (MOF) の化学 配位高分子と金属 - 有機構造体 (MOF) の構造と機能について											
【第6回 - 第8回】錯体化学と固体化学 錯体化学と固体化学の共有領域、および材料化学への展開											
【第9回 - 第11回】超分子錯体と生体応用 バイオテクノロジーに関連した超分子錯体の設計と応用について											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
授業出席 (60%)、レポート試験 (40%) にて評価する。											
----- 機能性錯体化学(2)へ続く -----											

## 機能性錯体化学(2)

### [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]

授業は板書とスライド両方で進めるが、適宜配布する補助資料を利用した復習を推奨する。

### (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-ENG46 5H806 LJ61 G-ENG16 5H806 LJ61									
授業科目名 <英訳>		有機機能化学 Organic Functional Chemistry				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 生越 友樹			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
機能性有機材料・分子集合体・超分子化学について概説する。また、最近の有機機能化学のトピックスについても解説する。											
【到達目標】											
機能性有機材料・分子集合体・超分子化学に関する基礎的内容から最新の研究内容を学ぶことで、有機機能化学への理解を深める。											
【授業計画と内容】											
分子間相互作用（2回） 機能性有機材料を設計するための分子間相互作用について概説する。											
ホスト-ゲスト化学・分子集合体（5回） 分子間相互作用を基にしたホスト-ゲスト化学の基礎と分子集合体への展開について概説する。											
機能性有機材料（2回） ホスト-ゲスト化学、分子集合体を基にした機能性有機材料について最近のトピックスも合わせて概説する。											
機能有機化学演習（2回） 論文解説や講演会に関する質疑応答など。											
【履修要件】											
学部での有機化学、高分子化学の基礎知識があることが望ましいが、基礎からもう一度解説する。											
【成績評価の方法・観点】											
出席点およびレポートの採点、発表により総合的に評価する。											
【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】											
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））											
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 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 森 泰生 工学研究科 特定准教授 高橋 重成			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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、脳神経系、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概説し、実習する。</p>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>基礎（1回） 高次生命現象の基礎を説明する。具体的には、脳神経系、免疫系等、個体レベルでの生体調節制御系に関する分野への導入を行う。</p> <p>神経伝達と伝導の仕組みと分子の働き（3回） 環境への「動物的応答」を担う脳神経系機能について、神経伝達と伝導の観点から論ずる。神経伝達に関しては神経伝達物質とその受容体、神経伝導に関しては細胞の電気化学的活動とイオンチャネルについて、分子生物学的成り立ちを説明する。また、神経回路形成におけるシナプス形成と特異性決定、神経軸策伸長・輸送等の制御に重要なモーター分子や細胞接着分子群について概説する。さらには、神経伝導・伝達の障害作用を示す神経毒に関し、蛇毒ペプチド等を例にとり概説する。神経伝達物質の産生異常や神経変性疾患であるアルツハイマーやBSEを例にとり、脳神経疾患の観点から脳神経系の高次機能に迫る。</p> <p>免疫応答と炎症（3回） 環境・異物への「植物的応答」を担う免疫系の機能について自然免疫を中心に論じる。また、その関連病態である炎症についても、活性酸素への応答を中心に言及する。</p> <p>ガス状生理活性物質と環境応答（3回） 生命活動に最も重要な生理活性物質である酸素をはじめとするガス状物質への応答を細胞・個体レベルにおいて論じる。ここでは、酸素のもつ生物学的2面性について特に触れる。また、公害の原因となるような侵害刺激性物質への生体応答についても紹介する。</p> <p>細胞応答測定演習（1回） 細胞情報伝達機構とセカンドメッセンジャーについての論文の内容をまとめて、発表を行う。</p>											
----- 分子生物化学(2)へ続く -----											

分子生物化学(2)

**[履修要件]**

特になし

**[成績評価の方法・観点]**

講義での課題。

**[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 6H813 LJ61														
授業科目名 <英訳>		生物有機化学 Bioorganic Chemistry				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科	教授	浜地 格	工学研究科	講師	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	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木2	授業 形態	講義	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>																
----- 生物有機化学(2)へ続く -----																

## 生物有機化学(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		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 准教授 石田 直樹			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
精密合成化学の講義では、複雑な化学構造をもつ標的化合物を分子レベルで組み立てるのに必要不可欠な選択性と、そのような選択性を持った合成手法について説明する。とくに、遷移金属触媒を用いた選択的反応を中心に解説する。個々の反応について学んだ上で、それらを統合してどのようにして標的化合物を構築するかという問題について講述する。											
【到達目標】											
複雑な化学構造をもつ標的化合物を合成するために必要な精密合成化学の知識を持ち、自分一人で妥当な合成ルートを提案することが出来ることを目標とする。											
【授業計画と内容】											
<p>選択的反応の原理と反応例（4回）          各種の選択性を持った合成手法について、その原理と合成例を説明する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hammond Postulate and Curtin-Hammett Principle</li> <li>2. Chemo- and Stereoselectivities of Hydride Reduction</li> <li>3. Cram Model and Felkin-Anh Model (Basic Rule)</li> <li>4. Cram Model and Felkin-Anh Model (Application)</li> </ol> <p>天然物の全合成に関する演習(6回)          天然物の全合成に関する問題を解きながら、その要点となる反応と選択性について説明する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. (+)-Himbacine (Chackalamannil 1999) (key point: Diels-Alder)</li> <li>6. ZK-EPO (Schering AG 2006) (key point: Macrolactonization)</li> <li>7. (-)-Dactylolide (McLeod 2006) (key point: Ireland-Claisen)</li> <li>8. (rac)-Scopadulcic Acid (Overman 1999) (key point: Heck Reaction)</li> <li>9. (+)-Paniculatine (Sha 1999) (key point: Radical Cyclization)</li> <li>10. Hirsutine (Tietze 1999) (key point: Domino Reaction)</li> </ol> <p>学習達成度の確認(1回)          講義で紹介した選択的反応を用いて、学生自ら標的化合物の合成計画を立てる。その上で、秀逸点及び問題点について討議する。</p>											
【履修要件】											
学部で学んだ有機化学の基礎知識、とりわけウォーレンの有機化学を一通り学習し、理解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、筆記試験で評価します。											
----- 精密合成化学(2)へ続く -----											

## 精密合成化学(2)

### [教科書]

なし

### [参考書等]

(参考書)

『Organic Synthesis Workbook II』 (Wiley-VCH)

『Organic Synthesis Workbook III』 (Wiley-VCH)

### [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))

講義内容等詳細は、初回講義時に説明する。  
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 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 森 泰生 工学研究科 教授 浜地 格 非常勤講師 原 雄二 工学研究科 講師 田村 朋則 工学研究科 准教授 佐藤 喬章 工学研究科 講師 窪田 亮			
配当 学年	修士	単位数	3	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2,金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>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ついても解説する。</p>											
【到達目標】											
<p>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ついても習熟する。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>膜輸送体(3回) 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。</p>											
----- 先端生物化学(2)へ続く -----											

## 先端生物化学(2)

### [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		G-ENG16 5P836 LJ29									
授業科目名 <英訳>	先端生物化学続論 Advanced Biological Chemistry 2 Continued					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	森	泰生
								工学研究科	教授	浜地	格
								工学研究科	講師	田村	朋則
								工学研究科	准教授	佐藤	喬章
								工学研究科	講師	窪田	亮
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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ついても解説する。											
【到達目標】											
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ついても習熟する。											
【授業計画と内容】											
ペプチド / 蛋白質の化学合成、改変蛋白質の生合成(3回) ペプチド固相合成から蛋白質化学合成、非天然アミノ酸の組み込みについて解説する。											
蛋白質ラベリング(3回) 蛋白質ラベル化技術などについて解説し、演習を行う。											
分子イメージング(2回) 方法論の基礎と生物応用に関して解説する											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
演習での発表(60点)と出欠(40点)で評価する											
【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】											
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-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 教授 松田 建児			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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))											
オフィスアワーの詳細については、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 教授 松田 建児			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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))											
オフィスアワーの詳細については、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 教授 松田 建児			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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))											
オフィスアワーの詳細については、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 准教授 谷口 貴志			
配当 学年	1回生以上	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火5	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
ソフトマター系における基礎的な現象，理論的背景，計算方法を講義する。											
[到達目標]											
ソフトマター系で生じる相転移現象と流動現象についての理論とシミュレーション法を理解する。											
[授業計画と内容]											
"I. ソフトマターと関係する現象とシミュレーション手法の概観（1回） II. 高分子系の計算科学 --- 相分離現象に関連した内容を中心に --- A. 平衡状態（2回） 1. 相分離現象の例 2. 秩序変数，自由エネルギー 3. 相分離が起こるための熱力学的条件 (a). 化学ポテンシャル, 浸透圧 ( $\leq$ 汎関数微分) (b). 自由エネルギーの形と化学ポテンシャル、浸透圧の幾何学的意味 (c). 核生成、スピノーダル分解 モルフォロジー 4. 臨界点の条件 $\Rightarrow$ (臨界温度、臨界組成の導出) 5. 平衡状態での界面プロファイルと界面エネルギーの導出 6. ラプラス則について (変分原理から) B. 相分離ダイナミクス (3回) 1. 連続の方程式 2. 熱力学力と共役な熱力学変数 3. 非平衡状態での物質流(現象論) 4. 熱揺動の効果 確率微分方程式(Langevin方程式) 5. スピノーダル分解 (散乱関数) フォッカープランク方程式 線形安定性解析 非線形解析 Langer-Baron-Miller理論 6. ドロップレットの成長 (a) Ostwald成長、 (b) Lifshitz--Slozov--Wagner理論 (c) Thomsonの関係式 7. 流体力学効果 $\Rightarrow$ (a) Navier-Stokes 方程式 (b) レイノルズ数Re (c) Oseen Tensor (d) 応力の計算式の導出 8. ドメインの成長則、 C. 高分子メソ構造予測に対するアドバンスドな計算方法（2回）											
----- 化学工学特論第三(2)へ続く -----											

## 化学工学特論第三(2)

1. 平衡状態予測に対する自己無動着場理論
2. 動的自己無動着場理論
3. 任意の分岐構造をもつ高分子に対する密度汎関数理論

### D. 高分子レオロジ (3回)

1. 非絡み合い高分子のモデル
  - (a) ダンベルモデル,
  - (b) Rouse モデル
2. 絡み合い高分子モデル
  - (a) Tube モデル
  - (b) Primitive Chain Network モデル
  - (c) Slip-Link モデル

### III. フィードバック

(さらに深めたい内容を提案してもらい, それについて議論する) (1回)

"

#### 【履修要件】

学部で学ぶベクトル解析, 流体力学, 熱力学, 統計力学の知識を前提とする。

#### 【成績評価の方法・観点】

平常点, 提出課題, を総合して評価する。

#### 【教科書】

その他, 講義中に資料を配布する。

#### 【参考書等】

(参考書)

土井正男, 小貫明 『高分子物理・相転移ダイナミク』 (岩波書店, 2018) ISBN:4007307288

M. Doi and S.F. Edwards 『The Theory of Polymer Dynamic』 (Oxford University Press, 1990) ISBN: 0198520336

#### 【授業外学修(予習・復習)等】

(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 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	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
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。											
【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)。											
----- プロセス設計(2)へ続く -----											

## プロセス設計(2)

### [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 外輪 健一郎			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
成果報告（英語による口頭発表および質疑）											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
（参考書）											
【授業外学修（予習・復習）等】											
渡航の準備は各自で行う。											
（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-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 河瀬 元明			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[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]											
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））											
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 河瀬 元明			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[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]											
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））											
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 河瀬 元明			
配当 学年	修士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[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]											
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））											
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 河瀬 元明			
配当 学年	修士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【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】											
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））											
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 5H003 LE76									
授業科目名 <英訳>		Advanced Topics in Transport Phenomena Advanced Topics in Transport Phenomena(English lecture)				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	2023・ 前期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>											
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.											
<b>【到達目標】</b>											
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.											
<b>【授業計画と内容】</b>											
- Polymeric Liquids / Rheology ( 6回 ) 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回 ) 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回 ) 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.											
Understanding Check ( 1回 )											
<b>【履修要件】</b>											
Under graduate level basic knowledge on "Fluid Mechanics / Transport Phenomena" and basic mathematics including "Vector Analysis" are required.											
<b>【成績評価の方法・観点】</b>											
Answers to several questions and exercises, which will be given during the course, are used to judge.											
Advanced Topics in Transport Phenomena(2)へ続く											

Advanced Topics in Transport Phenomena(2)

**[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 Schowlter, (Cambridge)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

Notify if necessary.

**(その他(オフィスアワー等))**

日本語(2019, 2021, 2023, ...)と英語(2018, 2020, 2022, ...)による隔年開講科目。

Code:

10H002 Japanese

10H003 English (表示中のシラバス)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG17 5H005 LJ76									
授業科目名 <英訳>		分離操作特論 Separation Process Engineering, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 佐野 紀彰 工学研究科 准教授 中川 究也			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
固相を含む分散系における熱、物質の移動現象を取り扱う。分離操作としては、吸着、乾燥、蒸留を対象にとって最新動向も含めて講述する。また、新規な分離・精製技術をトピックスとして紹介する。											
【到達目標】											
固相を含む分離操作を例に取り、多相系移動現象の理解を深め、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。											
【授業計画と内容】											
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。											
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。											
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。											
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。											
吸着操作（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。吸着材の細孔特性やそれに応じた分析手法を講述し、演習課題に取り組む。											
【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。											
----- 分離操作特論(2)へ続く -----											

## 分離操作特論(2)

### [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），「乾燥技術実務入門」（田門編著，日刊工業新聞）と教員が作成したプリントを利用する。

### [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		G-ENG17 5H008 LJ76									
授業科目名 <英訳>		反応工学特論 Chemical Reaction Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 河瀬 元明 工学研究科 准教授 中川 浩行 工学研究科 講師 蘆田 隆一			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
気固触媒反応，気固反応，CVD反応，酵素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．											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
<p>気固触媒反応(1) 気固触媒反応の基礎（1回） 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する。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。</p> <p>気固触媒反応(2) 有効係数ならびに複合反応における選択性（1回） 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。</p> <p>気固触媒反応(3) 触媒の劣化と再生（2回） 固体触媒の劣化機構について概説した後，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，ならびに劣化に伴う選択性の変化について詳述する。</p> <p>気固触媒反応(4) 触媒反応装置の設計，工業触媒反応器，触媒反応器の熱安定性（1回） 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。多管熱交換式反応器などの熱安定性について解説する。</p> <p>液固触媒反応 - 擬似移動層型反応器（1回） 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。</p> <p>CVD反応(1)CVD反応の基礎（1回） 化学気相成長法（CVD法）の基礎について説明し，熱CVDプロセスとプラズマCVDプロセスについて，実例を挙げて説明する。</p> <p>CVD反応(2)CVD反応速度解析と反応モデル（1回） CVDプロセスの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。</p> <p>気固反応(1)気固反応の速度解析法（2回） 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。</p>											
----- 反応工学特論(2)へ続く -----											



## 反応工学特論(2)

---

### 気固反応(2)気固反応モデル(1回)

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。

#### 【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。

#### 【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】

学部レベルの該当項目を復習してから講義に臨むこと。

#### (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-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 助教		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	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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-ENG17 5H017 LJ76									
授業科目名 <英訳>		微粒子工学特論 Fine Particle Technology, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松坂 修二			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
気相分散粒子の挙動と動力学的な解析を中心に、粒子系操作および計測法を講述する。また、気相分散粒子の挙動に大きな影響を及ぼす粒子の帯電現象を理論的に説明するとともに、帯電の制御ならびに応用技術を講述する。											
【到達目標】											
粒子の動力学的解析手法の考え方、モデルの構築法を習得するとともに、粒子系操作全般に応用する力を養う。											
【授業計画と内容】											
粒子の諸特性および各種測定法（3回）：粒度分布の数学的統計記述法、機能性微粒子の活用にかかわる諸性質およびその測定法と解析法を解説する。											
粒子の付着および力学的解析（3回）：粒子の付着力の測定法および衝突、変形等力学的解析法を講述する。また、離散要素法も解説する。											
気流中での粒子の挙動（3回）：実プロセスにおいて重要な現象である気流搬送微粒子の沈着と再飛散を物理モデルと確率論を用いて時間的・空間的変動現象を講述する。さらに、粒子同士の衝突を伴う複雑な飛散現象についても論ずる。											
粒子の帯電と制御（2回）：粒子の帯電メカニズムの考え方および帯電過程の定量的解析法を説明するとともに、帯電量分布を考慮した解析法に発展させる。さらに、粒子の帯電の新しい制御法を紹介する。											
【履修要件】											
粒子工学に関する学部レベルの基礎知識。											
【成績評価の方法・観点】											
試験およびレポートにより評価を行う（100点満点）。											
【教科書】											
講義ノートを使用する。											
【参考書等】											
（参考書） 奥山，増田，諸岡 『微粒子工学』（オーム社）ISBN:4-274-12900-4											
【授業外学修（予習・復習）等】											
（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-ENG17 5H020 LJ76									
授業科目名 <英訳>		界面制御工学 Surface Control Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 宮原 稔			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>固体と接する分子集団は、固体壁からの物理化学的相互作用を受ける結果、バルク状態と異なる挙動を示す場合が多い。本講では、特に固体の関わる界面領域での分子集団挙動を重点に、その歴史的発展を概観したのち、分子論的アプローチの重要性をふまえ、分子シミュレーション手法とその統計熱力学的基礎を講義しつつ、単純な系での分子シミュレーションを演習課題として経験させる</p>											
【到達目標】											
<p>界面領域での分子集団挙動について、古典熱力学的理解と分子シミュレーションによる微視的理解を対比しつつ、体験的に修得することを目標とする。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>表面・界面の特徴（1回） 表面張力に暗示される表面・界面の不安定性、本講義の概要紹介。</p> <p>気固界面分子相の理論の発展（2回） 固体表面上の吸着現象、および制限空間内の分子集団の挙動について、それらの理論の歴史的発展および現在での理解を講述する。</p> <p>分子動力学法の概要と単純系でのシミュレーション演習（3回） 分子動力学法の基礎と応用について概説したのち、単純な系を題材に界面領域での分子動力学シミュレーションの演習に取り組む。</p> <p>分子シミュレーションの基礎としての統計熱力学（2回） モンテカルロ（MC）法の基礎として、古典的な統計熱力学と配置積分を講述する。</p> <p>MC法の概要と単純系でのシミュレーション演習（3回） 種々のアンサンブルでの状態出現確率に従う分子配置を得るための、マルコフ過程における状態遷移確率について講述し、確率的な分子シミュレーションであるMC法の演習に取り組む。最終回には、習熟度の評価を行う。</p>											
【履修要件】											
熱力学、初歩的な統計熱力学、初歩的プログラミングとデータ処理											
【成績評価の方法・観点】											
<p>【評価方法】 レポートの成績（80点）と平常点評価（20点）により、素点（100点満点）にて評価する。 平常点評価には、授業への参加状況、授業中に課すクイズの理解度を含む。レポートは全回を提出せねば合格点への到達は困難である。また、最終レポートの提出がない場合は不合格となる。</p> <p>【評価方針】</p>											
----- 界面制御工学(2)へ続く -----											

## 界面制御工学(2)

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。レポート課題は自由度が高い柔軟な課題設定であり、独自の工夫が見られるものについては高い評価を与える。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

上田 顕 『分子シミュレーション 古典系から量子系手法まで』(裳華房)

長岡 洋介 『岩波基礎物理シリーズ7「統計力学」』(岩波書店)

戸田 盛和 『物理学30講シリーズ「熱現象30講」』(朝倉書店)

久保 亮五 『新装版：統計力学』(共立出版)

B.Widom 著, 甲賀健一郎 訳 『化学系の統計力学入門』(化学同人)

### [授業外学修(予習・復習)等]

毎回の講義を充分復習すること。また、分子シミュレーションのコードについては概略の説明に留まるため、各自で解読して、適切に、実行、データ解析、レポート作成を行うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーは授業の進行状況に応じて必要な際には適宜に設定するが、メールでの質問には随時に対応する。教員のメールアドレスは初回講義時に伝える。

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 5H021 LJ76									
授業科目名 <英訳>		化学材料プロセス工学 Engineering for Chemical Materials Processing				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 大嶋 正裕	工学研究科 准教授 長嶺 信輔	工学研究科 助教 引間 悠太	
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
化学材料(特に高分子材料)のプロセッシング過程での物質移動現象(拡散・吸着)ならびにレオロジーについて, 材料の構造や物性との関連をつけながら講述する. 特に, プラスチック成形加工プロセスを中心として, 製品の機能と材料の構造の相関ならびに構造の発現機構と物質移動およびレオロジーとの相関について述べる.											
【到達目標】											
汎用的な熱可塑性ポリマー(PP,PE,PMMA,PS,PC,PLA等)がどのようなものか学ぶ。マイクロプラスチックの問題についても議論する。ポリマーの熱的物性(T <sub>g</sub> ,T <sub>c</sub> ,T <sub>m</sub> )が何か、その測定の仕方、測定データの読み方を知る。熱可塑性ポリマーの粘弾性特性(貯蔵弾性率&損失弾性率)が何か、その測定の仕方、測定された粘弾性データから、そのポリマーの構造特性(絡み合い、分子量、分岐、ブレンド)の読み取り方を学ぶ。さらに、それらの熱およびレオロジー物性が、成形加工時に、溶融ポリマーの流れ・固化(結晶化)等の挙動にどのように影響するかを可視化映像を見て、視覚的にも理論的にも学ぶ。											
【授業計画と内容】											
高分子材料の分類と成形加工法(1回) 汎用樹脂PE,PP,PLA,PC,PS,PVCの見極め方を通して樹脂の物性の違いと分類について復習する。また、それらの成形技術について簡単に紹介する。また、近年問題となっているマイクロプラスチックの問題についても議論する。											
熱可塑性ポリマーの状態(1回) 高分子材料の圧力、体積、温度の因果関係について説明する。また、その表現モデルとして、いくつかの状態方程式について解説する。											
ポリマーの熱物性(2回) 熱可塑性ポリマーには、ガラス転移温度(T <sub>g</sub> )、結晶化温度(T <sub>c</sub> )、融点(T <sub>m</sub> )など熱的な転移温度があること、その測定方法として、熱示差分析があることを学ぶ。熱分析の測定データから対象とするポリマーのどのような特性が読み取れるかを学ぶ。実際の成形時には、急速な冷却場にポリマーがおかれる。そのときの結晶化挙動が、緩慢な冷却過程とどのように違うかについて、最新のチップ型熱分析装置のデータを使って解説する。											
ポリマー材料の粘弾性特性(2回) ポリマー材料には粘性と弾性が共存すること、それに伴って起こる流れの非線形現象(ダイスウェル、ワイゼンベルグ効果)について学ぶ。また、粘弾性を表現する(構成方程式)として、Maxwell, Voigtモデル, パワー則について学ぶ。線形粘弾性データ(レオロジーデータ)をどのような装置で得られるか学び、その測定データからそのポリマーの構造特性(絡み合い、分子量、分岐、ブレンド)の読み取り方を学ぶ											
高分子成形加工における基本的な流れ(2回) 高分子材料加工の基本は、溶かす、流す、賦形するであることを解説し、加工プロセスに見られる											
化学材料プロセス工学(2)へ続く											

## 化学材料プロセス工学(2)

材料の2種類の流れ（牽引流れ、圧力流れ）について支配方程式とともに解説する。授業では最初方程式を解いて速度分布を実際に計算してみるが、最終的には、方程式を解かずとも速度分布の形状が推定できるようにする。その後、押出機や射出機のなかで、スクリュウによって、混練するメカニズム（混練できる理由）を学ぶ。さらに、スクリュウのフライトになぜテーパがかかっているのかについても、固体（ペレット）の搬送のメカニズムとの関連から説明する。

高分子成形加工の内部で起こる流動現象（1回）

高分子の成形加工装置のなかで起こる流動現象・発熱現象を成型機内部の可視化映像を通して、学ぶ。その現象に、熱物性・粘弾性物性がどのようにかわるかについて学ぶ。

相分離と構造形成（1回）

2成分系の相分離について学ぶ。系全体の自由エネルギーを最小にするように相の数や各相の組成が決定されることを復習する。また相分離のメカニズムとしてスピノーダル分解、核生成・成長について解説し、それらに基づく材料の構造形成について紹介する。

相分離が絡む高分子成形加工（1回）

相分離現象が絡む高分子成形加工技術として、凍結・紡糸・発泡成形について概説し、高分子の基本物性と装置の操作条件（成形場の条件）と装置が融合してはじめてものが作れることを知る。

学習到達度の確認（1回）

授業時間中ならびに時間外での演習問題を通じて、理解度を確認する。

### 【履修要件】

学部配当科目「移動現象論」を履修していること、または同等の知識を有することが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

中間試験40%、期末試験60%

### 【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）

Agassant, J.F., Polymer Processing: Principles and Modeling

### 【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		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 准教授 牧 泰輔 工学研究科 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	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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．											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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．また、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。											
【履修要件】											
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 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	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>21世紀に入り、気候変動問題、再生可能エネルギーの低コスト化の進展、蓄電池や燃料電池など分散エネルギーシステムの技術進歩、原子力の安全性・持続可能性、電力・ガスの市場整備、想定外の自然災害やテロ攻撃による供給中断の可能性などに関する議論が活発化・交錯し、エネルギーの世界は大転換の時代に突入している。</p> <p>本講義ではエネルギーの生産から転換、消費に至るまでのエネルギーのバリューチェーン全体について、科学・技術、とりわけ化学工学・化学の貢献が一層期待される分野を核としつつ、ケミカルエンジニア・ケミストが知っておくべき経済・市場、政策・制度に関する動向も加えて、広くエネルギーについて学ぶ。</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を習得することを目標とする。</li> </ul>											
【授業計画と内容】											
<p>第1回： 市場・制度編1．エネルギー市場と経済・統計、 科学・技術編3．燃料の熱化学的変換</p> <p>第2回： 市場・制度編2．化石エネルギーの現在・過去・未来</p> <p>第3回： 科学・技術編5．燃焼による高温熱の生成、 科学・技術編6．核分裂・核融合による高温熱の生成</p> <p>第4回： 市場・制度編3．原発事故とバックエンドを巡る制度と政治、 科学・技術編7．熱機関</p> <p>第5回： 科学・技術編13．冷却・冷凍とヒートポンプ、 科学・技術編8．燃料電池</p> <p>第6回： 科学・技術編9．コージェネレーションとコンバインドサイクル、 市場・制度編4．電力・ガス市場の自由化</p> <p>第7回： 科学・技術編10．地球温暖化と大気中二酸化炭素の低減</p> <p>第8回： 市場・制度編5．気候変動対策としての制度・市場</p> <p>第9回： 市場・制度編6．再生可能エネルギー市場の拡大・整備</p> <p>第10回： 科学・技術編12．電力の貯蔵</p> <p>第11回： 市場・制度編7．新たな電力市場の形成</p>											
【履修要件】											
化学工学・化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に基づき、着眼点、理解度、課											
----- 化学工学特論第四(2)へ続く -----											

## 化学工学特論第四(2)

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3週間前にPandAに掲示する。

### [参考書等]

(参考書)

なし

### [授業外学修(予習・復習)等]

- ・ 毎回の予習と課題： 教材を読み、レポート(新たに得た知識の中で最も重要なものについて記述(200字程度) 質問を1つ提起(100字程度))を作成。
- ・ 授業では質問に回答するとともに、重要ポイントを深掘り・共有化していく。

### (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 6P043 LJ76									
授業科目名 <英訳>		化学工学セミナー 1 Chemical Engineering Seminar I				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	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
適切な講演会やセミナーをアドホック的に構成し，4回程度の講義をもって，化学工学に関連する幅広い領域についての知見を得ることを目的とする（0.5単位を与える）。											
【到達目標】											
化学工学に関する先端的，あるいは俯瞰的な講義を理解し，各自の修士、博士研究に役立てられること。											
【授業計画と内容】											
講義 1～4（4回） 化学工学に関連する先端的または俯瞰的なセミナー的講義											
【履修要件】											
学部レベルの化学工学各科目の理解を要件とする											
【成績評価の方法・観点】											
初回講義時に詳細を通知するが，受講時の質問などの積極的参加およびレポートにより内容の理解度を評価する予定である。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（参考書） なし											
【授業外学修（予習・復習）等】											
レポート作成											
（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 6P044 LJ76									
授業科目名 <英訳>		化学工学セミナー 2 Chemical Engineering Seminar II				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	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
適切な講演会やセミナーをアドホック的に構成し，4回程度の講義をもって，化学工学に関連する幅広い領域についての知見を得ることを目的とする（0.5単位を与える）。											
【到達目標】											
化学工学に関する先端的，あるいは俯瞰的な講義を理解し，各自の修士、博士研究に役立てられること。											
【授業計画と内容】											
講義 1～4（4回） 化学工学に関連する先端的または俯瞰的なセミナー的講義											
【履修要件】											
学部レベルの化学工学各科目の理解を要件とする											
【成績評価の方法・観点】											
初回講義時に詳細を通知するが，受講時の質問などの積極的参加およびレポートにより内容の理解度を評価する予定である。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（参考書） なし											
【授業外学修（予習・復習）等】											
レポート作成											
（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 6P045 LJ76									
授業科目名 <英訳>		化学工学セミナー 3 Chemical Engineering Seminar III				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	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
適切な講演会やセミナーをアドホック的に構成し，4回程度の講義をもって，化学工学に関連する幅広い領域についての知見を得ることを目的とする（0.5単位を与える）。											
【到達目標】											
化学工学に関する先端的，あるいは俯瞰的な講義を理解し，各自の修士、博士研究に役立てられること。											
【授業計画と内容】											
講義 1～4（4回）化学工学に関連する先端的または俯瞰的なセミナー的講義											
【履修要件】											
学部レベルの化学工学各科目の理解を要件とする											
【成績評価の方法・観点】											
初回講義時に詳細を通知するが，受講時の質問などの積極的参加およびレポートにより内容の理解度を評価する予定である。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（参考書） なし											
【授業外学修（予習・復習）等】											
レポート作成											
（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 6P046 LJ76									
授業科目名 <英訳>		化学工学セミナー 4 Chemical Engineering Seminar IV				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	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語及び英語
【授業の概要・目的】											
適切な講演会やセミナーをアドホック的に構成し，4回の講義をもって，化学工学に関連する幅広い領域についての知見を得ることを目的とする（0.5単位を与える）。											
【到達目標】											
化学工学に関する先端的，あるいは俯瞰的な講義を理解し，各自の修士,博士研究に役立てられること。											
【授業計画と内容】											
講義 1～4（4回） 化学工学に関連する先端的または俯瞰的なセミナー的講義											
【履修要件】											
学部レベルの化学工学各科目の理解を要件とする											
【成績評価の方法・観点】											
初回講義時に詳細を通知するが，受講時の質問などの積極的参加およびレポートにより内容の理解度を評価する予定である。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（参考書） なし											
【授業外学修（予習・復習）等】											
レポート作成											
（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-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 河瀬 元明			
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	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。											
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）											
----- 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．

**【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 河瀬 元明			
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	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。 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											
----- 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)

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。

**【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-ENG47 6T007 LJ76									
授業科目名 <英訳>		化学工学特別セミナー 4 Special Seminar in Chemical Engineering 4				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松坂 修二			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水5	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
化学工学分野における固体操作として粉体層の特性評価とバルクハンドリングを輪講形式で習得する。											
【到達目標】											
粉体層のせん断試験を中心とした特性評価法の基礎とバルクハンドリングの応用法を身につける。											
【授業計画と内容】											
バルク特性・せん断試験（5回） 粉体貯蔵（3回） 粉体輸送（6回） 達成度チェック（1回）											
【履修要件】											
化学工学一般は修士修了レベルであり，粒子操作の基礎知識は必要。											
【成績評価の方法・観点】											
毎回の輪講における課題、および期末の課題により評価する。											
【教科書】											
教員が配布する英語の資料を使用する。											
【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】											
輪講に備えて予習をすること。											
（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		G-ENG47 6T008 LJ76									
授業科目名 <英訳>		化学工学特別セミナー 5 Special Seminar in Chemical Engineering 5				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		宮原 稔 佐野 紀彰 大嶋 正裕 外輪 健一郎	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
化学工学における最先端の研究および技術動向について、セミナー形式での講述とディスカッションを行う。集中講義形式で行い、社会人学生を対象とする。											
【到達目標】											
化学工学に関する先端的、あるいは俯瞰的な講義を理解し、各自の博士研究に役立てられること。											
【授業計画と内容】											
電界を用いた高度分離操作（4回） （佐野教授）電界を利用し、電気集塵、プラズマ生成によるガス処理や水処理、オゾン生成、誘電泳動など、多種の分離操作が可能である。これらの分離操作を紹介し、化学工学が関連分野の発展にいかに関与できるかについて議論する。											
高分子加工学 微細多孔体をいかに作るか（4回） （大嶋教授）高分子の多孔構造物を作る方法の紹介を通して、高分子加工における化学工学的知識の必要性を議論し、移動現象の制御が機能性材料を作る鍵を握ることを理解してもらう。											
分子系・ナノ粒子系での秩序構造形成（4回） （宮原教授）修士課程「界面制御工学」の知識を基礎に、さらに、分子系の秩序構造の形成について、また、ナノ粒子系の秩序構造形成を俯瞰する。その上で、分子/粒子における秩序構造化の相似性や相違性について、物理化学的観点からの議論を実施し、その報告を求める。											
マイクロ反応工学の基礎と応用（3回） （外輪教授）マイクロ空間の特徴を混合、伝熱、界面制御の視点から具体的な研究開発例を示しながら講述する。また、世界の開発事例を紹介しながら、マイクロ化学プロセスの将来展望について、種々の観点からディスカッションを実施する。											
【履修要件】											
化学工学全般についての修士課程卒業レベルの知識を必要とする。											
【成績評価の方法・観点】											
出席及び当日出される課題へのレポートにより判定。											
----- 化学工学特別セミナー 5 (2)へ続く -----											

化学工学特別セミナー 5 (2)

**[教科書]**

未定

**[参考書等]**

(参考書)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

必要に応じて連絡する。

**(その他(オフィスアワー等))**

日程等詳細は別途通知する。  
建物入構に必要なので、学生証を必ず持参すること。  
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-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 松原 厚 工学研究科 教授 中部 主敬 工学研究科 教授 大和田 拓 工学研究科 教授 松野 文俊 工学研究科 講師 中西 弘明 工学研究科 教授 平方 寛之 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	2023・ 前期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>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生産手段の開発であるといえる．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．</p>											
【到達目標】											
力学を正しく理解し、生産活動に応用できる人材を育成する。											
【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</p>											
----- 応用力学(2)へ続く -----											



## 応用力学(2)

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ト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．

### 全般,1回

フィードバック

### 【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))

オフィスアワーの詳細については、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 松原 厚			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
応用力学分野の研究指導を基に、研究論文に対する演習・実習を行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
論文読解,5回 研究ゼミナール,5回 実験及び演習,5回											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
各自の演習、実習結果に対して評価を行う。											
[教科書]											
未定											
[参考書等]											
(参考書)											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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-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 松原 厚			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
応用力学分野の研究指導を基に、研究論文に対する演習・実習を行う。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
論文読解,5回 研究ゼミナール,5回 実験及び演習,5回											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
各自の演習、実習結果に対して評価を行う。											
[教科書]											
未定											
[参考書等]											
(参考書)											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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-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 松原 厚			
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、演習を行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
未定											
【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-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 松原 厚			
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、演習を行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
未定											
【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-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 松原 厚			
配当 学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、演習を行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
未定											
【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-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 松原 厚			
配当 学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、演習を行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
未定											
【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-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 松原 厚			
配当 学年	博士3回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、演習を行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
未定											
【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-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 松原 厚			
配当 学年	博士3回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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、演習を行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
未定											
【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-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		杉浦 邦征 八木 知己	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	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り、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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 静的実験</li> </ul>											
----- 構造工学実験法(2)へ続く -----											

## 構造工学実験法(2)

- ・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		土屋 智由 黒瀬 良一	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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。これらのことにより、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>詳細は物理系事務室教務に問合せること。</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】											
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。											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
（参考書）											
----- 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)

[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		土屋 智由 黒瀬 良一	
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。詳細は物理系事務室教務に問合せること。											
【到達目標】											
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											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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		土屋 智由 黒瀬 良一	
配当 学年	博士	単位数	6	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。詳細は物理系事務室教務に問合せること。											
【到達目標】											
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											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【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 松原 厚			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
応用力学分野に関わる基礎的な事項及び先端トピックスについて小人数で文献購読や演習を行う。											
【到達目標】											
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る。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【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-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 松原 厚			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
応用力学分野に関わる基礎的な事項及び先端トピックスについて小人数で文献購読や演習を行う。											
【到達目標】											
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る。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【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-ENG72 5H403 LE61 G-ENG52 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	大塚	浩二
								工学研究科	教授	陰山	洋
								工学研究科	教授	松坂	修二
								工学研究科	教授	安部	武志
								工学研究科	教授	三浦	清貴
								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	外輪	健一郎
								工学研究科	教授	沼田	圭司
								工学研究科	教授	河瀬	元明
								工学研究科	教授	大木	靖弘
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	木1	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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．											
【授業計画と内容】											
第1回：Intercalation chemistry of graphite（安部）											
第2回：Solid formation from gas phase or liquid phase（河瀬）											
第3回：New nanocarbon chemistry（村田）											
第4回：Controlled synthesis of nanotube materials（佐野）											
第5回：Analytical separations in micro-nano fields（大塚）											
第6回：Dimension and morphology control of molecular assemblies（木村）											
第7回：Femtosecond laser induced micro/nano structures and their applications（三浦）											
第8回：Molecular coordination compounds at the subnano-scale（大木）											
第9回：Control of particle motion in gases（松坂）											
第10回：Dimensional control in magnetic materials（陰山）											
第11回：Multiphase flow in microchannels（外輪）											
----- 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)

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	秋吉	一成	
							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	辻井	敬巨	
							化学研究所	教授	中村	正治	
							工学研究科	教授	中尾	佳亮	
							工学研究科	准教授	東	雅大	
							工学研究科	教授	沼田	圭司	
							工学研究科	准教授	田中	隆行	
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月1	授業 形態	講義	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有機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）。											
生体機能性ナノ組織体の構築とバイオ・医療応用（2回） 生体分子や生体高分子の自己組織化に基づいた、分子シャペロン機能工学、ナノゲルテクトニクス工学及びプロテオリポソーム工学とそのバイオ医療応用(DDSや再生医療)について概説する（秋吉担当）。											
----- 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)

ポリマーブラシの界面機能とデバイス応用（2回）

ポリマーブラシの精密合成法と構造/機能特性の基礎的理解を深めるとともに、機能デバイスとして、潤滑材料、イオニクス材料、バイオインターフェースへの応用を紹介する（辻井担当）。

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）。

### 【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	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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（3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、さらには次世代正極について講義する。											
3.リチウムイオン電池負極材料（3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（3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・高出入力化について反応機構の観点から概説する。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
出席率と試験を総合して評価する。											
----- 先端二次電池 (2)へ続く -----											

先端二次電池 (2)

[教科書]

[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-ENG72 6H444 LE76 G-ENG52 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 工学研究科 教授		大嶋 正裕 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	2023・ 後期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<p>化学・化学工学で遭遇する典型的な数値計算問題を対象として、科学技術プログラミングソフト（Python）を使って解く手法を講述する。演習問題として、化学・化学工学の計算問題を使うが、最後は、受講者が研究課題で数値計算が必要な課題を持ち寄り、各自PythonとExcelを使って解を求めると共に、その解の持つ意味について全員で議論する。これらの演習を通して、プログラミング技法とその研究における活用法を習得する。</p>											
【到達目標】											
<p>パイソン（Python）のプログラミングコードが理解でき、かつ、最低限のプログラミングができるようにする。数値計算法のいくつかを学び、自ら設定した問題に対してプログラミング、計算、解析する能力を習得する。</p>											
【授業計画と内容】											
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 入門Python（1） 括弧内は回数 パイソン（Python）のスタートアップ 簡単な四則演算 ファイルの作成と起動 条件文の書き方 ループ文の作り方を習得する。</li> <li>・ 代数計算を解く（2） 線形・非線形代数方程式を解く数値計算法として、Newton法・Secant法を学習 する。</li> <li>・ 常微分方程式を解く（2） 線形・非線形の常微分方程式を解く。一つの方程式から始め、連立の常微分方程式までをカバーする。数値計算法としては、オイラーやR K G法を学習する。</li> <li>・ データを解析する（4） 実験データから回帰曲線の導出とスペクトルデータの解析を行う。数値計算法 としては、最小2乗法、高速フーリエ変換（FFT）法を学習する。近赤外スペクトルやプラントデータなどを対象にその解析法を学ぶ。</li> <li>・ 研究課題と数値計算問題（2） 研究上で数値計算している、あるいは数値計算したいと思っている課題を各自で 設定し、モデリング、プログラミング、解の導出を行い、得られた結果の持つ意味 を議論する。</li> </ul>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席と課題提出											
Mathematics and Numerical Computing(2)へ続く											

Mathematics and Numerical Computing(2)

**[教科書]**

教員が準備するHandout

**[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、宿題・課題を出す

**(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		G-ENG52 6H446 SE61									
授業科目名 <英訳>		English for Debate and Communications				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 大嶋 正裕			
配当 学年	修士・博士	単位数	1.5	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金3,4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
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 & Practice Discussion and Simulation. Debate Question of the Week 2											
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											
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											
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											
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											
----- English for Debate and Communications(2)へ続く -----											

English for Debate and Communications(2)

**【履修要件】**

特になし

**【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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
なし											
[参考書等]											
(参考書) なし											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
なし											
[参考書等]											
(参考書) なし											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
なし											
[参考書等]											
(参考書) なし											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
プリントを配布する。											
[参考書等]											
（参考書） 適宜、指示する。											
[授業外学修（予習・復習）等]											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
京都大学ジャパングateway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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
プリントを配布する。											
[参考書等]											
（参考書） 適宜、指示する。											
[授業外学修（予習・復習）等]											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
<p>京都大学ジャパングateway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。</p>											
[到達目標]											
<p>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。</p>											
[授業計画と内容]											
<p>序論(1回) 一連の講義の概要を説明する。</p> <p>テーマ講義(2回) 特定の内容について、詳細な説明を行う。</p> <p>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。</p>											
[履修要件]											
<p>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。</p>											
[成績評価の方法・観点]											
<p>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。</p>											
[教科書]											
<p>プリントを配布する。</p>											
[参考書等]											
<p>（参考書） 適宜、指示する。</p>											
[授業外学修（予習・復習）等]											
<p>必要に応じて指示する</p>											
（その他（オフィスアワー等））											
<p>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。</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-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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
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。											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
プリントを配布する。											
【参考書等】											
（参考書） 適宜、指示する。											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
<p>京都大学ジャパングateway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。</p>											
[到達目標]											
<p>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。</p>											
[授業計画と内容]											
<p>序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。</p> <p>テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う。</p> <p>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。</p>											
[履修要件]											
<p>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。</p>											
[成績評価の方法・観点]											
<p>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。</p>											
[教科書]											
<p>プリントを配布する。</p>											
[参考書等]											
<p>（参考書） 適宜、指示する。</p>											
[授業外学修（予習・復習）等]											
<p>必要に応じて指示する</p>											
（その他（オフィスアワー等））											
<p>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。</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-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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
京都大学ジャパングateway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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
プリントを配布する。											
【参考書等】											
（参考書） 適宜、指示する。											
【授業外学修（予習・復習）等】											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
<p>京都大学ジャパングateway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。</p>											
[到達目標]											
<p>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。</p>											
[授業計画と内容]											
<p>序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。</p> <p>テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う</p> <p>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。</p>											
[履修要件]											
<p>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</p>											
[成績評価の方法・観点]											
<p>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。</p>											
[教科書]											
<p>プリントを配布する。</p>											
[参考書等]											
<p>（参考書） 適宜、指示する。</p>											
[授業外学修（予習・復習）等]											
<p>必要に応じて指示する</p>											
（その他（オフィスアワー等））											
<p>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。</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-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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
<p>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。</p>											
[到達目標]											
<p>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。</p>											
[授業計画と内容]											
<p>序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。</p> <p>テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う</p> <p>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。</p>											
[履修要件]											
<p>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。</p>											
[成績評価の方法・観点]											
<p>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。</p>											
[教科書]											
<p>プリントを配布する。</p>											
[参考書等]											
<p>（参考書） 適宜、指示する。</p>											
[授業外学修（予習・復習）等]											
<p>必要に応じて指示する</p>											
（その他（オフィスアワー等））											
<p>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。</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-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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
<p>京都大学ジャパングateway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。</p>											
[到達目標]											
<p>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。</p>											
[授業計画と内容]											
<p>序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。</p> <p>テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う</p> <p>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。</p>											
[履修要件]											
<p>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。</p>											
[成績評価の方法・観点]											
<p>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。</p>											
[教科書]											
<p>プリントを配布する。</p>											
[参考書等]											
<p>（参考書） 適宜、指示する。</p>											
[授業外学修（予習・復習）等]											
<p>必要に応じて指示する</p>											
（その他（オフィスアワー等））											
<p>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。</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-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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
京都大学ジャパングateway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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
プリントを配布する。											
[参考書等]											
(参考書) 適宜、指示する。											
[授業外学修 (予習・復習) 等]											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
京都大学ジャパングateway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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
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。											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[教科書]											
プリントを配布する。											
[参考書等]											
(参考書) 適宜、指示する。											
[授業外学修 (予習・復習) 等]											
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 中尾 佳亮			
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
<p>京都大学ジャパングateway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。</p>											
[到達目標]											
<p>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。</p>											
[授業計画と内容]											
<p>序論（1回） 一連の講義の概要を説明する。</p> <p>テーマ講義（2回） 特定の内容について、詳細な説明を行う。</p> <p>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。</p>											
[履修要件]											
<p>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。</p>											
[成績評価の方法・観点]											
<p>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。</p>											
[教科書]											
<p>プリントを配布する。</p>											
[参考書等]											
<p>（参考書） 適宜、指示する。</p>											
[授業外学修（予習・復習）等]											
<p>必要に応じて指示する</p>											
（その他（オフィスアワー等））											
<p>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。</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-ENG14 6P470 LE60									
授業科目名 <英訳>		JGP計算実習(CFD) Japan Gateway Project Computation Exercise(CFD)				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 助教		外輪 健一郎 殿村 修	
配当 学年	修士・博士	単位数	0.5	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
数値流体力学（CFD）は、形状設計や装置内部の流動状態把握など、様々な分野で活用されている。本実習では、マイクロ化学デバイスを対象として、CFDの基礎を説明し、CFDソフトウェアを用いた演習を行い、CFDシミュレーション技術の現状を体得させる。											
【到達目標】											
様々な形状のデバイスに対してモデル化でき、反応を伴わない2次元あるいは3次元デバイス内の流動状態をシミュレーションできる技術を身につける。また、伝熱や反応を伴う系に対しても、マニュアルを参考に独自にモデル化できる技術を身につける。											
【授業計画と内容】											
講義・実習（1回） CFDの基礎とデバイス設計への応用紹介											
講義・実習（1回） CFDソフトウェアの基本操作											
講義・実習（1回） チュートリアル演習1：混合特性解析（2次元）											
講義・実習（1回） チュートリアル演習2：混合特性解析（3次元）											
【履修要件】											
物質収支のモデリングに関する基礎的な知識を有することが望ましい。											
【成績評価の方法・観点】											
実習での課題、および最終課題に対するレポートで評価する。											
【教科書】											
担当者が作成した資料を配付する。											
【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】											
パソコンあるいはソフトウェアを一定期間貸し出す予定である。それを用いて、解析・設計課題を追試できるようにする。それにより、CFDシミュレーション技術を復習できる。											
（その他（オフィスアワー等））											
利用可能なパソコンおよびソフトウェアの制約、演習効果向上のため、履修人数を制約する場合がある。											
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-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 山本 量一			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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))											
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 山本 量一			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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))											
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 山本 量一			
配当 学年	修士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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 山本 量一			
配当 学年	修士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	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 山本 量一			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
研究者教育者としての能力を養う。											
【授業計画と内容】											
(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。											
【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))											
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 山本 量一			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
研究者教育者としての能力を養う。											
[授業計画と内容]											
(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。											
[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))											
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 山本 量一			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
研究者教育者としての能力を養う。											
【授業計画と内容】											
(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。											
【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))											
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 山本 量一			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
研究者教育者としての能力を養う。											
【授業計画と内容】											
(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。											
【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))											
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 山本 量一			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
研究者教育者としての能力を養う。											
【授業計画と内容】											
(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。											
【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))											
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 山本 量一			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
研究者教育者としての能力を養う。											
【授業計画と内容】											
(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。											
【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))											
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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
X線写真、CT、MR、超音波断層、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】											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.医療被ばくの基本理念を説明できる。</li> <li>2.各種画像診断法の特徴・使い分けを理解できる。</li> <li>3.解剖を画像に対応する。</li> <li>4.代表的疾患の画像所見を理解する。</li> <li>5.RIのトレーサーとしての有用性を理解する。</li> <li>6.IVRの方法と適応を列挙できる。</li> <li>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。</li> </ol>											
【授業計画と内容】											
6月15日（水）III時限 画像診断学総論（医療被ばく含む） 6月15日（水）IV時限 救急を中心に  6月17日（金）I時限 胸部（肺縦隔等） 6月17日（金）II時限 胸部（循環器・乳腺等）  6月20日（月）III時限 腹部（消化器系） 6月20日（月）IV時限 腹部（泌尿生殖系）  6月22日（水）I時限 中枢神経（主にMR） 6月22日（水）II時限 核医学  6月27日（月）III時限 画像診断を用いた低侵襲治療 6月27日（月）IV時限 超音波診断学と画像管理・配信システム											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
レポート課題の提出により評価。詳細は別途通知する。											
-----画像診断学(2)へ続く-----											

画像診断学(2)

**[教科書]**

適宜、資料を配付する

**[参考書等]**

(参考書)  
随時紹介する

**[授業外学修(予習・復習)等]**

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。



科目ナンバリング		G-ENG53 2B05a LJ87 G-ENG53 2W641 LB87									
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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生体の恒常性とは何か説明できる。</li> <li>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。</li> <li>3. 平衡電位について説明できる。</li> <li>4. イオンの受動輸送と能動輸送について説明できる。</li> <li>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。</li> <li>6. 活動電位の発生機構を説明できる。</li> <li>7. 無髄神経と有髄神経の興奮伝導を説明できる。</li> <li>8. シナプス伝達について説明できる。</li> <li>9. シナプス可塑的性質について説明できる。</li> </ol>											
【授業計画と内容】											
<p>生理学序論(1回) 9月26日(月) 生理学について</p> <p>膜電位と興奮性膜1-3(3回) 9月27日(火)・28日(水) 膜電位と興奮性膜について</p> <p>イオンチャンネル1-2(2回) 9月28日(水)・29日(木) イオンチャンネルについて</p> <p>シナプス伝達1-2(2回) 9月29日(木)・9月30日(金) シナプス伝達について</p> <p>感覚受容と神経情報への変換1-4(4回) 9月30日(金)・10月3日(月)・4日(火) 感覚受容と神経情報への変換について</p> <p>神経系の回路形成と機能性獲得1-2(2回) 10月4日(火)・5日(水) 神経系の回路形成と機能性獲得について</p> <p>生理学特論1(1回) 10月5日(水) 高次脳機能の生理学的研究について</p>											
----- 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 LJ89 G-ENG53 6W652 LJ89 G-ENG53 5M423 LJ25 G-ENG53 5M423 LJ88									
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 准教授 中村 光宏			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
1. 各種放射線の性質を説明できる。 2. 治療関連装置・機器の物理的特性を説明できる。 3. 放射線治療装置や治療計画装置の構造を説明できる。 4. 線量分布計算アルゴリズムを説明できる。 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。											
【授業計画と内容】											
(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											
(2) 各種放射線【2週】： X線， $\gamma$ 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											
(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											
(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											
(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											
(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											
(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											
----- 医学物理学(2)へ続く -----											

## 医学物理学(2)

### 【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		工学研究科 教授 横川 隆司			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
(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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
講義終了後にレポートを提出、その内容により評価する。											
[教科書]											
特になし											
[参考書等]											
(参考書) 特になし											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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		工学研究科 教授 横川 隆司			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
( 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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
[教科書]											
授業中に指示する											
[参考書等]											
( 参考書 )											
[授業外学修 ( 予習・復習 ) 等]											
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		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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
生命・医工学分野における実験の進め方を修得する。											
【授業計画と内容】											
30回,年度初めに、担当教員より講義計画について通知。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
実習・演習の実績・内容により評価する。											
【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-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		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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
生命・医工学分野における実験の進め方を修得する。											
【授業計画と内容】											
30回,年度初めに、担当教員より講義計画について通知。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
実習・演習の実績・内容により評価する。											
【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-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		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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
(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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
[教科書]											
特になし											
[参考書等]											
(参考書) 特になし											
[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))											
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		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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
【教科書】											
授業中に指示する											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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		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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
(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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
[教科書]											
特になし											
[参考書等]											
(参考書) 特になし											
[授業外学修(予習・復習)等]											
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		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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
[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))											
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		工学研究科 教授 横川 隆司			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
(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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
講義終了後にレポート提出。その内容により評価する。											
[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-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		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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[到達目標]											
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。											
[授業計画と内容]											
(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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
講義終了後にレポート提出。その内容により評価する。											
[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-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	和田	修己		
				工学研究科	教授	川上	養一				
				工学研究科	教授	木本	恒暢				
				工学研究科	教授	野田	進				
				情報学研究科	教授	大木	英司				
					非常勤講師	大島	武				
				工学研究科	教授	松尾	哲司				
				工学研究科	教授	白石	誠司				
				基礎物理学研究所	教授	佐藤	昌利				
				理学研究科	准教授	高須	洋介				
				理学研究科	准教授	高西	陽一				
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	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、12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。											
【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】											
未定											
----- 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)

[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-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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
演習・実習の内容の習熟度・理解度に基づいて、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-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 雨宮 尚之 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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
演習・実習の内容の習熟度・理解度に基づいて、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 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 雨宮 尚之 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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
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。											
[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]											
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。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
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。											
[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-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		工学研究科 講師 金子 健太郎			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火5	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
留学生を対象とする											
【成績評価の方法・観点】											
出席、レポートおよびディスカッションによる。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
(参考書) 受け入れ研究室において適宜指示する											
【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-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	2023・ 前期	曜時限	木3,4,金3,4	授業 形態	実習	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	2023・ 前期	曜時限	木3,4,金3,4	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
研修内容の習熟度・理解度に基づいて、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-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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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、派遣期間、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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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、派遣期間、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（修士課程および博士後期課程）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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水5	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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．											
【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】											
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) 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。											
----- 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)

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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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.											
【到達目標】											
都市ガバナンス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】											
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.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
Participations, discussions, and report											
【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】											
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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
Custom-made Lecture 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.											
[到達目標]											
都市ガバナンス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]											
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.											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
Participations, discussions, and report											
[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]											
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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
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.											
[到達目標]											
都市基盤マネジメント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]											
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.											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
Participations, discussions, and report											
[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]											
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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
Custom-made Lecture 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.											
[到達目標]											
都市基盤マネジメント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]											
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.											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
Participations, discussions, and report											
[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]											
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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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.											
【到達目標】											
健康リスク管理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】											
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.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
Participations, discussions, and report											
【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】											
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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>											
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.											
<b>[到達目標]</b>											
健康リスク管理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>											
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>											
Participations, discussions, and report											
<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 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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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.											
【到達目標】											
災害リスク管理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】											
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.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
Participations, discussions, and report											
【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】											
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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>											
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.											
<b>[到達目標]</b>											
災害リスク管理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>											
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>											
Participations, discussions, and report											
<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-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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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.											
【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】											
<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>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
Report											
【教科書】											
【参考書等】											
(参考書)											
----- 人間安全保障工学インターンシップ(2)へ続く -----											

## 人間安全保障工学インターンシップ(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））

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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	博士	単位数	8	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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.											
【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】											
planning(1time) Attending seminars, presentations at international conferences, and internships are planned by students for this class.											
research and investigation(13times) Students attend seminars, make presentations at international conferences, and carry out internships to get practical knowledge and experiences.											
final report(1time) Students need to submit a report summarizing what they did and what they got in the activities.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
Report											
【教科書】											
【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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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．											
【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 准教授 島田 洋子			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	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の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。											
調査および進捗状況報告（1回）											
----- 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)

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 工学研究科 教授 工学研究科 講師 工学研究科 准教授		土屋 智由 横川 隆司 BANERJEE, Amit 廣谷 潤	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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											
【授業計画と内容】											
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12～13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。											
【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。											
【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。 【評価方法】 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。											
【教科書】											
授業中に指示する											
----- 微小電気機械創製学(2)へ続く -----											

## 微小電気機械創製学(2)

### [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。

### (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。

科目ナンバリング		G-ENG76 53237 LJ12 G-ENG76 53237 LJ13 G-ENG76 53237 LJ11									
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 国際高等教育院 教授 田島 敬史 非常勤講師 松原 繁夫			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	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。

オフィスアワーの詳細については、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 LJ12 G-ENG76 63291 LJ24									
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	2023・ 後期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] 危機管理とは</li> <li>[2] 災害対応と危機管理</li> <li>[3] 災害対応のための情報処理の変遷</li> <li>[4] 東日本大震災における危機管理の事例</li> <li>[5] 近年の災害における危機管理の事例</li> <li>[6] 民間支援による危機管理の高度化（1）</li> <li>[7] 民間支援による危機管理の高度化（2）</li> <li>[8] 民間支援による危機管理の高度化（3）</li> <li>[9] 災害対応のための情報処理システムのデザイン（1）</li> <li>[10] 災害対応のための情報処理システムのデザイン（2）</li> <li>[11] 災害対応のための情報処理システムのデザイン（3）</li> <li>[12] 災害対応のための情報処理システムのデザイン（4）</li> <li>[13] NaTECH（自然災害に起因したプラント災害）における危機管理</li> <li>[14] 事業継続計画、危機管理と標準化</li> <li>[15] レポート試験</li> </ol> <p>[1] What is emergency management? [2] Emergency management in disaster response</p>											
----- 防災・減災デザイン論(2)へ続く -----											

## 防災・減災デザイン論(2)

- [3] History of information processing in disaster response
- [4] Case study on emergency management in Great East Japan Earthquake 2011
- [5] Case study on emergency management in Recent Disaster
- [6] Advanced emergency management with private support group 1
- [7] Advanced emergency management with private support group 2
- [8] Advanced emergency management with private support group 3
- [9] Design of disaster response support systems 1
- [10] Design of disaster response support systems 2
- [11] Design of disaster response support systems 3
- [12] Design of disaster response support systems 4
- [13] Natural-hazard triggered technological accidents(Natech)
- [14] Business continuity plan, Standardization of disaster response
- [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@dimisis.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@dimisis.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@dimisis.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。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG76 63173 LE10									
授業科目名 <英訳>		計算論的学習理論 Computational Learning Theory				担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 教授 情報学研究科 助教		山本 章博 小林 靖明	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>											
Machine learning now makes string impact to our daily life. In this course we treat machine learning from discrete data and present its mathematical foundations based on formal language theory and theory of computation. Machine learning techniques based on neural networks are suited for real valued vector data, but are not always for discrete structured data. In this course we provide learning mechanism without neural networks. First we introduce elements needed in formalizing machine learning, and then we explain learnability of various classes of formal languages in the models of identification in the limit and learning with queries. We also introduce some results presented recently in computational learning theory, including its relationship with first-order logic as well as with ideals of polynomials. Secondly, we introduce frequent itemset mining from fixed length of bit-vectors. We also give some extensions including mining closed itemsets, mining frequent substrings as well as subtrees.											
<b>【到達目標】</b>											
By taking this course, students are expected to understand mathematical foundations of machine learning from string data, tree data, and bit-vectors of a fixed length.											
<b>【授業計画と内容】</b>											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction: Machine learning from discrete data</li> <li>2. Learning pattern languages from String Data</li> <li>3. Correctness of learning</li> <li>4. Learning regular languages without queries</li> <li>5. Learning regular languages with queries</li> <li>6. Learning unions of pattern languages</li> <li>7. Elementary formal systems and learning</li> <li>8. Learning tree pattern languages</li> <li>9. Learning polynomial ideals in algebra</li> <li>10. Frequent itemset mining</li> <li>11. Formal concept analysis and learning</li> <li>12. Frequent substring mining</li> <li>13. Frequent subtree mining</li> <li>14. Recent results on learning from discrete data (1)</li> <li>15. Recent results on learning from discrete data (2)</li> </ol>											
<b>【履修要件】</b>											
Students are assumed to have fundamental knowledge on mathematics, in particular, set theory, and also to be familiar to algorithms.											
----- 計算論的学習理論(2)へ続く -----											

## 計算論的学習理論(2)

### [成績評価の方法・観点]

Evaluation is based on the submitted reports on the assignments, which will be provided twice during the course.

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

Colin de la Higuera 『Grammatical Inference: Learning Automata and Grammars』 (Cambridge University Press) ISBN:0521763169

榊原康文, 横森貴, 小林聡 『計算論的学習』 (培風館) ISBN:4563014966

(関連URL)

(適宜講義中に指示する)

### [授業外学修(予習・復習)等]

Every week, students should review the slides and documents for the lecture which will be available on the lecturer's homepage

<http://www.iip.ist.i.kyoto-u.ac.jp/member/akihiro/lectures/lectures.html>

and also in KULASIS.

(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-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 情報学研究科 准教授 山田 誠			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月1	授業 形態	講義	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.											
----- 統計的学習理論(2)へ続く -----											

## 統計的学習理論(2)

### [教科書]

授業中に指示する

### [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

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。



科目ナンバリング		G-ENG76 63217 LE13 G-ENG76 63217 LE10 G-ENG76 63217 LE11									
授業科目名 <英訳>		分散情報システム Distributed Information Systems				担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 教授 吉川 正俊 情報学研究科 准教授 馬 強			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>											
<p>This course gives an overview of major topics on distributed information systems. The course starts with a topic on complex data. Unlike flat tables employed by relational databases, modern information systems manage complex data. Students will learn data models which have rich expressive power to model complex data, and declarative languages to retrieve and update complex data. The course also covers highly-scalable distributed file systems and databases. The systems covered in lectures include HDFS, MapReduce, and Dremel. Column store technologies are also covered as an important storage model for handling OLAP tasks on high-volume data. Blockchain, an emerging technology, is also introduced. The last topic is Web mining and knowledge discovery. The fundamental technologies and application systems will be introduced. Some other contemporary topics are lectured if time allows.</p>											
<b>【到達目標】</b>											
<p>Our goal is to introduce students to principles and techniques of distributed information systems. Students are expected to obtain fundamental knowledge on representation, management, processing and mining of large amount of distributed data.</p>											
<b>【授業計画と内容】</b>											
<p>Distributed and Parallel Information Systems (8 Lectures by Yoshikawa)</p> <p>Complex Data  . Nested Data, Complex Value, Semi-Structured Data, XML</p> <p>Highly-Scalable Distributed File Systems and Databases  . Column Store  . Dremel  . HDFS (Hadoop Distributed File System) and MapReduce</p> <p>Blockchain  Foundation of Semantic Web</p> <p>Knowledge Discovery (Web Mining) (7 Lectures by Ma)  . Content Mining: Information Extraction, Information Integration (Schema Matching)  . Structure Mining: Link analysis, Social Network Analysis  . Usage Mining: log analysis, personalization, user behavior analysis, HCI  . Sentiment Analysis and Opinion Mining  . Application Systems</p>											
<b>【履修要件】</b>											
<p>Basic knowledge of database systems and data mining.</p>											
----- 分散情報システム(2)へ続く -----											

## 分散情報システム(2)

### [成績評価の方法・観点]

Grading method: Grade is evaluated by writing examination and reports.

### [教科書]

Lecture notes and related documents will be distributed in lectures

### [参考書等]

(参考書)

Several related documents will be introduced in lectures

(関連URL)

(shown in lectures)

### [授業外学修(予習・復習)等]

In some lectures, homework is assigned. Course review is highly recommended.

(その他(オフィスアワー等))

Contact by e-mail using the following addresses:

(Replace AT by @)

Masatoshi Yoshikawa <yoshikawaATi.kyoto-u.ac.jp>

Qiang Ma <qiangATi.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-ENG76 60412 LJ44									
授業科目名 <英訳>		デザインエスノグラフィ Design Ethnography				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	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>近年注目を集める サービスデザイン と呼ばれる方法を学ぶ。サービスデザインの基本的な考え方を学ぶことから始め、そのいくつかの方法(エスノグラフィ、カスタマージャーニーマップ、サービスブループリンティング、プロトタイピングなど)を実習を通して学ぶ。</p> <p>注) 授業の進展を見て内容を変更することがあるので、シラバスを随時更新し開示する。</p>											
【到達目標】											
サービスデザインの基礎的な考え方及び方法を習得する。とりわけエスノグラフィと相互行為の分析を通じて、サービスのデザインが社会・文化のデザインにつながることを理解する。											
【授業計画と内容】											
<p>1週 イントロダクション デザイン思考のクラッシュコースにより一通りのプロセスを学ぶ。</p> <p>2週 サービスデザイン サービスデザインの考え方をレビューし、具体的な事例を紹介し議論する。 課題 気になっているサービスを体験し気づきをまとめる。</p> <p>3週 エスノグラフィ エスノグラフィの背景と方法を学ぶ。 課題 フィールドノートを書く。</p> <p>4週 CJM Customer Journey Map (CJM)を用いてデザインする。</p> <p>5週 プロトタイピング サービスの様々な側面をプロトタイピングする。</p> <p>6週 サービスの文化 サービスの文化的側面を理解する。いくつか事例を交えて議論する。 課題 既存のサービスを文化の視点から分析する。</p> <p>7週 文化・イデオロギー 文化とは何か、どうデザインするのかを理解する。 課題 TBA</p>											
----- デザインエスノグラフィ(2)へ続く -----											

## デザインエスノグラフィ(2)

---

### 8週 文化的エリート

差異化=卓越化、趣味=テイスト、フィールドの概念などを理解する。

課題

TBA

### 8週 言説の理解

サービスの言説の変化を読み解く。

課題

TBA

### 9週 文化的コードや言説のデザイン

コンセプト、言説、コードのデザインを行う。

### 10週 グループワーク

### 11週 詳細のデザイン

店舗、パッケージなどの詳細をデザインしていく。

### 12週 テスト

デザインをテストし改善していく。テストの方法もデザインする。

### 13週 サービスブループリント、ビジネスモデル

サービスのプロセスやビジネスモデルをデザインする。

### 14週 最終発表

### 15週 フォローアップ

#### 【履修要件】

特になし

#### 【成績評価の方法・観点】

出席と授業における討論への参加（30%）、およびアサインメント（70%）。グループの中での相互評価を参考にする。

#### 【教科書】

山内裕 『「闘争」としてのサービス』（中央経済社）  
授業中に紹介する

#### 【参考書等】

（参考書）  
授業中に紹介する

---

デザインエスノグラフィ(3)へ続く

## デザインエスノグラフィ(3)

( 関連URL )

<http://yamauchi.net/teaching/servdes/index.html>(詳細シラバス)

**[授業外学修(予習・復習)等]**

従業時間の他に、実習としてデータ収集・分析の活動含まれることに留意されたい。

( その他(オフィスアワー等) )

オフィスアワーはこちらで確認し(「Open」の時間)、メールでアポイントメントを取ること。

<https://yamauchi.net/officehour>

本科目は、経営管理大学院科目「サービス創出方法論」と同じである。シラバスについては、KULASISの経営管理大学院科目「サービス創出方法論」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 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 准教授 HAN, Hyun Jeong			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	木3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
<b>[授業の概要・目的]</b>											
This course provides marketing principles toward a marketing-oriented view of business and integrating concepts in relation to consumer needs and marketing information. The purpose of this course is to provide clear understanding the in-depth and real-world examples of modern marketing and to prepare students for building professional skills with various case studies from different business sectors.											
<b>[到達目標]</b>											
The following learning goals and objectives will be achieved by the completion of the course: - Understand the core contribution of marketing to the business enterprise - Define basic principles, theories, concepts and dynamics of Marketing - Apply these principles and tools in case analyses and to practical business decision-making situations - Identify the roles of marketing communications and discuss integrated marketing communications approach to the promotional mix											
<b>[授業計画と内容]</b>											
Week 1. Part I. Defining Marketing and the Marketing Process 1. Marketing: Creating and capturing customer value 2. Company and Marketing Strategy: Partnering to Build Customer Relationships											
Week 2. Part II. Understanding the Marketplace and Consumers 3. Analyzing the Marketing Environment 4. Managing Marketing Information to Gain Customer Insights											
Week 3. 5. Consumer Markets and Consumer Buyer Behavior 6. Business Markets and Business Buyer Behavior											
Week 4. Part III. Designing a Customer-Driven Strategy and Mix 7. Customer-Driven Marketing Strategy: Creating Value for Target Customers											
Week 5. 8. Products, Services, and Brands: Building Customer Value											
Week 6. 9. New Product Development and Product Life-Cycle Strategies											
Week 7. 10. Pricing: Understanding and Capturing Customer Value											
----- 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)

---

### 11. Pricing Strategies

Week 8.

### 12. Marketing Channels: Delivering Customer Value

Week 9.

### 13. Retailing and Wholesaling

### 14. Communicating Customer Value: Integrated Marketing Communications Strategy

Week 10.

### 15. Advertising and Public Relations

### 16. Personal Selling and Sales Promotion

Week 11.

### 17. Direct and Online Marketing: Building Direct Customer Relationships

Week 12.

### Chapter IV. Extending Marketing

### 18. Creating Competitive Advantage

Week 13.

### 19. The Global Marketplace

### 20. Sustainable Marketing: Social Responsibility and Ethics

Week 14, 15

Final project presentations

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

1. Attendance and Active Participation in Class (20%): You are required to attend at least 80%, or 12 out of 15 classes, to obtain 25% points, and if your attendance is lower than that, a 3% point will be deducted for every class you miss. If you miss 5 or more classes, without justifiable reasons such as severe sickness or job interviews, you will automatically fail. Your continuous active participation will add up to 15% points.

2. Research Project and Presentation (30%): You conduct a research project and give a presentation in class to share your findings on “ An excellent marketing case of my choice. ” It is a team of two assignments. Further instructions will be given in class.

3. Term paper (20%)

4. Final exam (30%)

---

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)

### [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 』

### [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 for case preparation, 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 SJ46 G-ENG76 57425 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 I				担当者所属・ 職名・氏名		教育学研究科 教授 齊藤 智 教育学研究科 教授 楠見 孝 教育学研究科 教授 Emmanuel MANALO 教育学研究科 准教授 野村 理朗 国際高等教育院 准教授 高橋 雄介 教育学研究科 助教 石黒 翔				
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	演習	使用 言語	日本語	
【授業の概要・目的】												
<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>												
【到達目標】												
<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>												
【授業計画と内容】												
<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>												
【履修要件】												
<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>												
【成績評価の方法・観点】												
<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>												
【教科書】												
<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 [saito.satoru.2z@kyoto-u.ac.jp](mailto:saito.satoru.2z@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 SJ30 G-ENG76 57426 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 II				担当者所属・ 職名・氏名		教育学研究科 教授 齊藤 智 教育学研究科 教授 楠見 孝 教育学研究科 教授 Emmanuel MANALO 教育学研究科 准教授 野村 理朗 国際高等教育院 准教授 高橋 雄介 教育学研究科 助教 石黒 翔			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
<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>											
【成績評価の方法・観点】											
<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>											
【教科書】											
<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 saito.satoru.2z@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	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>本演習では，人間の認知・情動・行動の構造やその心的過程を明らかにするために必要な心理学的な方法としてのデータ解析を，最新の文献に当たりながら，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）を用いながら検討を行う。</p>											
【到達目標】											
<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し，収集したデータを実際に解析してモデル化するスキルと知識を身につけ，レベル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>											
【授業計画と内容】											
<p>第1 - 2週に、オリエンテーションをおこなう。3週目以降は、参加者が1名ずつ自分が関心をもつデータ解析法を発表し、実習を行い、全員で討論する。</p> <p>受講者は、1巡目の発表では、教科書に基づいて紹介を行い、2巡目の発表では、どれかの手法を取り上げて、(a)手法の紹介、(b)利用法の説明・デモ、(c)できれば、自分たちのデータを利用した結果を紹介する。</p> <p>下記の（ ）内はテーマ例であり、各自の関心に応じて他の解析法、ソフトウェアやマクロ作成法シミュレーション技法、実験プログラムを取り上げてよい。</p>											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 心理データ解析の概説1</li> <li>2. 心理データ解析の概説2</li> <li>3. 実験心理学データの分析1（分散分析，共分散分析等）</li> <li>4. 社会心理学データの分析1（重回帰分析・階層的重回帰分析等）</li> <li>5. パーソナリティ心理学データの分析1（因子分析・主成分分析，クラスタ分析，多次元尺度解析等）</li> <li>6. 発達心理学データの分析1（縦断データ解析・欠測データ・潜在成長モデル等）</li> <li>7. 教育心理学データの分析1（項目反応理論等）</li> <li>8. メタ分析1</li> <li>9. 実験心理学データの分析2（多変量分散分析，ベイズ統計学等）</li> <li>10. 社会心理学データの分析2（媒介分析，テキストマイニング等）</li> <li>11. パーソナリティ心理学データの分析2（構造方程式モデリング等）</li> <li>12. 発達心理学データの分析2（縦断データ解析・欠測データ・潜在成長モデル等）</li> <li>13. 教育心理学データの分析2（マルチレベル分析等）</li> <li>14. メタ分析2</li> <li>15. まとめ</li> <li>16. フィードバック方法は別途連絡する</li> </ol>											
----- 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)

### 【履修要件】

心理学で用いる記述統計，推測統計の基礎的知識を持ち，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。なお，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する。

### 【成績評価の方法・観点】

#### 【評価方法】

授業への参加，担当回の発表および課題の提出を要件とする。成績評価は発表(70%)ならびに授業の参加と課題(30%)を評価する。

【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PandA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))

- ・利用可能なパソコンの台数及び座席数の都合で，履修者は20名以下に制限します。
- ・サテライト教室のコンピュータまたは各自が持参するノートパソコンを利用します。サテライト教室のコンピュータを利用するため，メディアセンタのアカウントを取得しておいてください。
- ・デザイン学大学院連携プログラムの予科生・本科生は授業科目名「心理デザインデータ解析演習」で履修登録をしてください。

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-ENG76 57295 LJ46 G-ENG76 57295 LJ30									
授業科目名 <英訳>		認知機能デザイン論 Design of Cognitive Functions				担当者所属・ 職名・氏名		人と社会の未来研究院 助教 上田 竜平			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<p>本講義では、心理過程と生理学的な活動との対応関係を探る研究分野における、主要な方法論 - 具体的には、神経心理学や脳機能イメージングといった認知神経科学的手法 - を解説する。研究手法についての理解を深めた後に、前頭葉機能・記憶・情動・意思決定など、主に社会神経科学 (Social Neuroscience) における知見を中心に概説する。これまでに得られている基礎的な知見に加え、発展的・建設的な思考能力を身につけることで、受講者がそれぞれの研究に活かせるようにすることを目的とする。</p> <p>また本講義では、英語によるTED talksも活用する。第一線の研究者による英語のプレゼンテーションを視聴することで、研究を俯瞰的にとらえると共に、研究を行う上で必要なスキルを意識する機会を提供する。</p>											
【到達目標】											
<p>認知神経科学・社会神経科学の基礎を身につけ、自身の研究に活かせるようにする。 認知神経科学・社会神経科学の研究における発展的・建設的な思考能力を習得する。</p>											
【授業計画と内容】											
初回にオリエンテーションを行う。2週目以降は以下のような内容について授業を行う予定である。											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. オリエンテーション</li> <li>2. 認知神経科学の研究手法：神経心理学による研究</li> <li>3. 認知神経科学の研究手法：fMRI</li> <li>4. 認知神経科学の研究手法：その他の脳機能の測定手法</li> <li>5. 前頭葉機能：下位領域の区分</li> <li>6. 前頭葉機能：機能の評価とこれまでの知見</li> <li>7. 記憶の神経機構</li> <li>8. 情動の神経基盤</li> <li>9. 報酬と意思決定</li> <li>10. 選好判断と社会的関係の構築</li> <li>11. 共感と利他行動</li> <li>12. 道徳的判断</li> <li>13. 文化神経科学</li> <li>14. 発達社会神経科学</li> <li>15. 講義全体のまとめ及びフィードバック</li> </ol>											
<p>なお各講義の終盤には、取り扱うトピックに関連する英語のTED talks (<a href="http://www.ted.com/talks">http://www.ted.com/talks</a>) を教材として用いる。TED talksでは世界的に著名な研究者による優れた講演が行われており、最新の研究成果・現在のトレンド・英語によるプレゼンテーションの方法など、研究を行うために必要な多くの知識とスキルを学ぶ貴重な機会を提供するものである。</p>											
----- 認知機能デザイン論 (2)へ続く -----											

## 認知機能デザイン論 (2)

### 【履修要件】

特になし

### 【成績評価の方法・観点】

平常点評価（50％）及びレポート（50％）。  
4回以上欠席した場合には単位を認めない。

### 【教科書】

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】

初回のオリエンテーション時に、教材として使用するTED talk（<http://www.ted.com/talks>）についての紹介を行う。予習は必須ではないが、繰り返し視聴することによって、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-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	2023・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<p>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。</p> <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>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
<p>【評価方法】 出席時のコメント50%、期末レポート50%での評価</p> <p>【評価基準】 到達目標について、評価基準に従って評価する。</p>											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
<p>(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。</p>											
【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こと。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-ENG76 57294 SJ46 G-ENG76 57294 SJ63									
授業科目名 <英訳>		脳機能デザイン演習 Seminar on Brain Function and Design Studies				担当者所属・ 職名・氏名		教育学研究科 准教授 野村 理朗			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
感情・身体・生命科学、これらの統合的研究に関心を有する大学院生を対象する。本演習においては、論文読解とプレゼンテーションの実践、これらへの講評を受けることを通じて、各々の基礎を固め発展させるとともに、個別には、問題設定、仮説生成、実験計画、データ分析、解釈、論文執筆に関わる指導を行う。											
【到達目標】											
心理学を中心として、認知・感情科学を研究する研究・論文執筆のプロセスを構築できる											
【授業計画と内容】											
イントロダクション,1回,受講生と相談のうえ進行のスケジュールを決める。 発表と討論,14回,研究発表(研究計画、結果報告)または論文紹介(英語原著論文・展望等)を担当者が行い、全員で討論する。発表に際しては、発表要旨を事前にメーリングリストで配布し、発表当日はプレゼンテーション、配布資料等を用いて効果的に行う。											
【履修要件】											
認知心理学の研究に必要とされる基礎知識が必須である。											
【成績評価の方法・観点】											
授業中の発表、議論への参加姿勢(50%)、およびその前後において必要となる実験の実施・結果の分析、論文の執筆のプロセス(50%)を評価する。											
【教科書】											
授業中に紹介する											
【参考書等】											
(参考書) 授業中に紹介する											
(関連URL)											
(授業時に別途指示する)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
授業時に別途指示する											
(その他(オフィスアワー等))											
『便覧』 オフィスアワーの欄参照 授業責任者連絡先 E-mail:nomura.michio.8u@kyoto-u.ac.jp											
オフィスアワー実施の有無は、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-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		関係教員	
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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-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		関係教員	
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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-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		関係教員	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
<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>											
[到達目標]											
<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>											
[授業計画と内容]											
<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>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。</p> <p>発表会,1回 プロジェクト毎に成果を発表する。</p>											
[履修要件]											
<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、PandA上の”問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L&lt;建築学領域版&gt;”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組んでください。</p>											
[成績評価の方法・観点]											
<p>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</p> <p style="text-align: right;">----- 問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L 1 (2)へ続く -----</p>											

問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L1 (2)

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、PandA上の”問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L<建築学領域版>”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とするので、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)L 2 Field based Learning/Problem based Learning (FBL/PBL) L2				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	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
<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>											
[到達目標]											
<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>											
[授業計画と内容]											
<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>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。</p> <p>発表会,1回 プロジェクト毎に成果を発表する。</p>											
[履修要件]											
<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、PandA上の”問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L&lt;建築学領域版&gt;”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組んでください。</p>											
[成績評価の方法・観点]											
<p>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</p> <p style="text-align: right;">----- 問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L 2(2)へ続く -----</p>											

## 問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L 2 (2)

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、PandA上の”問題発見型/解決型学習(FBL/PBL)L<建築学領域版>”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とするので、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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語	
【授業の概要・目的】												
<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>												
【到達目標】												
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。												
【授業計画と内容】												
<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>												
【履修要件】												
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												
【成績評価の方法・観点】												
<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> <p>2 問題発見や解決結果の質 2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)

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にあっても、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、PandA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	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	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、滞在中の宿舍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】												
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												
【成績評価の方法・観点】												
<p>共同研究計画の内容 5割 派遣中の進捗報告 2割</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)

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、PandA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 松原 厚			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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15回程度の研究室ゼミを行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
演習中に指示する											
【参考書等】											
(参考書) 演習中に指示する											
(関連URL) (演習中に指示する)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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 松原 厚			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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の前後期であわせて30回程度の研究室ゼミを行う。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
デザイン学に関する研究・プレゼンテーション・討議,15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。											
【履修要件】											
原則としてデザイン学特別演習 を履修していること											
【成績評価の方法・観点】											
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。											
【教科書】											
演習中に指示する											
【参考書等】											
(参考書) 演習中に指示する											
(関連URL) (演習中に指示する)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語	
【授業の概要・目的】												
<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>												
【到達目標】												
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。												
【授業計画と内容】												
<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>												
【履修要件】												
<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、PandA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	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実習	使用 言語	日本語	
【授業の概要・目的】												
<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>												
【到達目標】												
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。												
【授業計画と内容】												
<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>												
【履修要件】												
<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>												
【成績評価の方法・観点】												
<p>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)</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)

### [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、PandA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 SE47 G-ENG56 56122 SE46									
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	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	英語
<b>【授業の概要・目的】</b>											
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.											
<b>【到達目標】</b>											
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.											
<b>【授業計画と内容】</b>											
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.											
Day 1 (April 23, 2022): Introduction to the course; the structure of research papers in education; quoting and paraphrasing others' work.											
Day 2 (May 14, 2022): Critical thinking, reading, and writing; considerations in publishing research; paper (oral) and poster presentation skills.											
Day 3 (May 28, 2022): Student research presentations and feedback; self-introduction and initiation of conversation with other researchers; skills for maintaining conversations with other researchers.											
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.											
<b>【履修要件】</b>											
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).											
<b>【成績評価の方法・観点】</b>											
<b>【評価方法】</b>											
Writing tasks/assessments = 50%: Students will write a research abstract (10%) and a literature review pertinent to their own research work (word limit = 1,000 words; 40%). For the literature review, they will											
----- 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)

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.

[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。

オフィスアワーの詳細については、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 神田 崇行 情報学研究科 教授 大手 信人 経営管理大学院 教授 松井 啓之 経営管理大学院 教授 山内 裕 情報学研究科 准教授 馬 強 情報学研究科 准教授 BRSCIC, Drazen 情報学研究科 准教授 小山 里奈 情報学研究科 助教 西澤 秀明					
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<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>											
【到達目標】											
<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>											
【授業計画と内容】											
<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>											
【履修要件】											
<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>											
【成績評価の方法・観点】											
<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>											
【教科書】											
<p>授業中に指示する 各担当教員が、Panda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。

オフィスアワーの詳細については、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 河原 達也 情報学研究科 教授 西野 恒 情報学研究科 准教授 延原 章平 情報学研究科 准教授 吉井 和佳			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	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)</p>											
----- パターン認識特論(2)へ続く -----											

## パターン認識特論(2)

Discriminative learning, Logistic Regression, CRF, SVM, boosting

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 PandA CMS.

講義資料はPandA CMSで配布する。

パターン認識特論(3)へ続く



## パターン認識特論(3)

### [参考書等]

(参考書)

C. M. Bishop 『Pattern Recognition and Machine Learning』 (Springer)

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 Panda CMS.

講義資料はPanda 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		情報学研究科 教授 学術情報メディアセンター 教授 情報学研究科 講師		黒橋 禎夫 森 信介 村脇 有吾	
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
This lecture focuses on morphological analysis, syntactic analysis, semantic analysis, and context analysis, including machine learning approaches, which are necessary to process natural language texts. We also explain their applications such as information retrieval and machine translation											
【到達目標】											
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.											
【授業計画と内容】											
Overview of Natural Language Processing (1 week, Kurohashi) Formal Language Theory (1 week, Kurohashi) Language Model, Markov Model, Sequence Labeling (2 weeks, Mori) Parsing (1 weeks, Mori) Word Senses and Topic Models (1 week, Mori) Neural Networks for NLP (2 weeks, Murawaki) Knowledge Acquisition for NLP, RTE (3 weeks, Murawaki) Text Generation (1 week, Mori) Information Retrieval and Question Answering (1 week, Kurohashi) Machine Translation and Dialog System (2 weeks, Kurohashi)											
【履修要件】											
特になし。											
【成績評価の方法・観点】											
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.											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
(参考書) Christopher D. Manning and Hinrich Schütze 『Foundations of Statistical Natural Language Processing』											
----- 言語情報処理特論(2)へ続く -----											

## 言語情報処理特論(2)

(MIT Press, 1998)

Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze 『Introduction to Information Retrieval』

(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 the lecturers' web pages.

( 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-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	2023・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	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】											
化学の基礎（2回） 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．											
有機合成（3回） 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．											
生体高分子（2回） 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．											
材料各論（3回） 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．											
マウス光音響イメージング実習（3回） 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．											
トピックス（2回） 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．											
【履修要件】											
充実した健康長寿社会を築く総合医療開発リーダー育成プログラム履修生対象．											
----- 材料化学基礎(2)へ続く -----											

## 材料化学基礎(2)

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]

出席，レポート（数回）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 5X605 LJ60									
授業科目名 <英訳>		生物分子解析学 Molecular Analysis of Life				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 森 泰生			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期	曜時限	金1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>生体の機能を司る分子群の役割を明らかにする解析手法を理解するため、生体分子の基礎的な知識と解析技術を習得する。具体的には遺伝子とタンパク質の構造、及びシグナル伝達に関するタンパク質群と2ndメッセンジャーの動態解析に焦点を当てる。実験・研究に生体を扱ってこなかった学生を主として対象に、プログラムカリキュラムにスムーズに移行するための予備的な講義と実習を行う。</p>											
【到達目標】											
各講義の内容を理解し、それに関連した機器の基本操作を習得する。											
【授業計画と内容】											
<p>遺伝子・タンパク質（6回）</p> <p>A．遺伝子の解析と配列決定</p> <p>B．タンパク質の構造決定 1次構造から4次構造まで（質量分析を含む）</p> <p>C．糖鎖</p> <p>D．膜成分、その集合様式と機能</p> <p>E．生体分子集合体の精製と分析</p> <p>F．質量分析による生体高分子の解析</p> <p>生体分子の集積、輸送と局在（3回）</p> <p>A．生体分子のタグ化と抗体による検出</p> <p>B．蛍光タンパク質</p> <p>C．proteomics</p> <p>細胞シグナルと代謝（4回）</p> <p>A．受容体（binding assay等）</p> <p>B．2ndメッセンジャー（Ca<sup>2+</sup>、IP<sub>3</sub>等）</p> <p>C．メディエーター（ガス、脂質、活性酸素等）</p> <p>D．温度、エネルギー代謝・変換、ATP産生</p> <p>膜輸送（2回）</p> <p>A．イオン輸送と電気的活動</p> <p>B．有機小分子（アミノ酸）と細胞内代謝</p>											
【履修要件】											
<p>充実した健康長寿社会を築く総合医療開発リーダー育成プログラム履修生を対象とする。</p>											
----- 生物分子解析学(2)へ続く -----											

生物分子解析学(2)

**[成績評価の方法・観点]**

レポート及び授業中のディスカッションにおける活発さ

**[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		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 教授 森 泰生			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
実習・演習の実績・内容により評価する。											
【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】											
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 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 教授 森 泰生			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2023・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
実習・演習の実績・内容により評価する。											
【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】											
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 教授 森 泰生			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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】											
講義終了後にレポートを提出、その内容により評価する。											
【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】											
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 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 教授 森 泰生			
配当 学年	修士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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】											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
【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】											
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-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 教授 森 泰生			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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】											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
【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】											
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-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 教授 森 泰生			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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】											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
【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】											
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-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 教授 森 泰生			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 前期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
(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。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
【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】											
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-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 教授 森 泰生			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2023・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【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】											
講義終了後にレポート提出、その内容により評価する。											
【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】											
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。											