

科目コード (Code)	科目名 (Course title)	Course title (English)
10G047	応用力学	Applied Dynamics
10X411	複雑系機械システムのデザイン	Design of Complex Mechanical Systems
10G001	応用数値計算法	Applied Numerical Methods
10G003	固体力学特論	Solid Mechanics, Adv.
10G005	熱物理工学	Thermal Science and Engineering
10G007	基盤流体力学	Introduction to Advanced Fluid Dynamics
10G009	量子物性物理学	Quantum Condensed Matter Physics
10G011	設計生産論	Design and Manufacturing Engineering
10G013	動的システム制御論	Dynamic Systems Control Theory
10G057	技術者倫理と技術経営	Engineering Ethics and Management of Technology
10H002	移動現象特論	Transport Phenomena
10C076	基礎電磁流体力学	Fundamentals of Magnetohydrodynamics
10F003	連続体力学	Continuum Mechanics
10F067	構造安定論	Structural Stability
10F227	構造ダイナミクス	Structural Dynamics
10G017	破壊力学	Fracture Mechanics
10G041	有限要素法特論	Advanced Finite Element Method
10B418	先進材料強度論	Strength of Advanced Materials
10G230	動的固体力学	Dynamics of Solids and Structures
10B622	熱物性論	Thermophysics for Thermal Engineering
10G039	熱物質移動論	Transport Phenomena
10G021	光物理工学	Engineering Optics and Spectroscopy
10B628	中性子物理工学	Neutron Physical Technology
10B631	高エネルギー材料工学	High Energy Radiation Effects in Solid
10B634	先端物理工学実験法	Advanced Experimental Techniques and Analysis in Engineering Physics
10B407	ロボティクス	Robotics
10G025	メカ機能デバイス工学	Mechanical Functional Device Engineering
10Q807	デザインシステム学	Theory for Design Systems Engineering
10V003	バイオメカニクス	Biomechanics
10Q402	乱流力学	Turbulence Dynamics
10G055	金属結晶学	Crystallography of Metals
10Q610	原子系の動力学セミナー	Seminar: Dynamics of Atomic Systems
10V007	中性子材料工学セミナー I	Neutron Science Seminar I
10V008	中性子材料工学セミナー II	Neutron Science Seminar II
10G061	応用数理科学	Applied mathematical sciences
10W025	応用力学セミナーA	Seminar on Applied Mechanics A
10W027	応用力学セミナーB	Seminar on Applied Mechanics B
10G203	マイクロプロセス・材料工学	Microprocess and Micromaterial Engineering
10G205	マイクロシステム工学	Microsystem Engineering
10G211	物性物理学 1	Solid State Physics 1
10G214	精密計測加工学	Precision Measurement and Machining
10V201	微小電気機械システム創製学	Micro Electro Mechanical System Creation
10W603	医工学基礎	Introduction to Biomedical Engineering
10B617	量子分子物理学特論	Quantum Theory of Molecular Physics
10V205	物性物理学 2	Solid State Physics 2
10G401	ジェットエンジン工学	Jet Engine Engineering
10G403	最適システム設計論	Optimum System Design Engineering
10G405	推進工学特論	Propulsion Engineering, Adv.
10G406	気体力学特論	Gas Dynamics, Adv.
10G409	航空宇宙システム制御工学	Aerospace Systems and Control
10G411	航空宇宙流体力学	Fluid Dynamics for Aeronautics and Astronautics
10C430	航空宇宙機力学特論	Advanced Flight Dynamics of Aerospace Vehicle
10V401	電離気体工学セミナー	Seminar on Engineering Science of Ionized Gases
10V412	気体力学セミナー	Seminar on Gas Dynamics
10V405	航空宇宙流体力学セミナー	Seminar on Fluid Dynamics for Aeronautics and Astronautics
10R410	航空宇宙機システムセミナー	Seminar on Aerospace systems
10R419	システム制御工学セミナー	Seminar on Systems and Control
10V407	最適システム設計工学セミナー	Seminar on Optimum System Design Engineering
10V409	熱工学セミナー	Thermal Engineering Seminar
10V413	機能構造力学セミナー	Seminar on Mechanics of Functional Solids and Structures
693517	統合動的システム論	#N/A

科目コード (Code)	科目名 (Course title)	Course title (English)
693513	ヒューマン・マシンシステム論	#N/A
693431	力学系理論特論	#N/A
693410	数理解析特論	#N/A
693320	非線形力学特論A	#N/A
653316	熱機関学	#N/A
653322	燃焼理工学	Combustion Science and Engineering
10M226	気象学 I	Meteorology I
10M227	気象学 II	Meteorology II
10C072	基礎量子エネルギー工学	Introduction to Advanced Nuclear Engineering
10C034	核エネルギー変換工学	Nuclear Energy Conversion and Reactor Engineering
10C038	核融合プラズマ工学	Physics of Fusion Plasmas
10C037	混相流工学	Multiphase Flow Engineering and Its Application
10R013	非線形プラズマ工学	Nonlinear Physics of Fusion Plasma
10F010	橋梁工学	Bridge Engineering
10F009	構造デザイン	Structural Design
10W001	社会基盤構造工学	Infrastructural Structure Engineering
10i056	現代科学技術特論 (8回コース)	Advanced Modern Science and Technology (8 times course)
10W005	応用力学特別演習A	Advanced Exercise in Applied Mechanics A
10W007	応用力学特別演習B	Advanced Exercise in Applied Mechanics B
10W009	応用力学特別演習C	Advanced Exercise in Applied Mechanics C
10W011	応用力学特別演習D	Advanced Exercise in Applied Mechanics D
10W013	応用力学特別演習E	Advanced Exercise in Applied Mechanics E
10W015	応用力学特別演習F	Advanced Exercise in Applied Mechanics F
88G101	研究倫理・研究公正 (理工系)	Research Ethics and Integrity (Science and Technology)
88G104	知的財産	Intellectual Property
10W019	インターンシップM (応用力学)	Engineering Internship M
10W021	インターンシップDS (応用力学)	Engineering Internship DS
10W023	インターンシップDL (応用力学)	Engineering Internship DL
10V025	複雑系機械工学セミナーA	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program, A
10V027	複雑系機械工学セミナーB	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program, B
10V029	複雑系機械工学セミナーC	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program, C
10V031	複雑系機械工学セミナーD	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program, D
10V033	複雑系機械工学セミナーE	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program, E
10V035	複雑系機械工学セミナーF	Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program, F
10W017	構造工学実験法	Structural Testing Technology
10V037	応用力学特別実験及び演習第一	Advanced Experiment and Exercise in Applied Mechanics I
10V039	応用力学特別実験及び演習第二	Advanced Experiment and Exercise in Applied Mechanics II

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 稲室 隆二 工学研究科 講師 中西 弘明 工学研究科 教授 富田 直秀 工学研究科 教授 中部 主敬 工学研究科 教授 松原 厚 工学研究科 教授 松野 文俊 工学研究科 教授 吉田 英生			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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，ジャイロモーメントによる制振，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．

生体力学,2回

人体の動きを計測すると、各要素には非効率な過程が含まれているにもかかわらず、全体では高い効率性と機能性を発揮している。これは、腱、靭帯、骨、軟骨等の生体荷重支持組織の内部摩擦や相対滑り摩擦係数の低さと、自己組織的に構築される構造に起因している。この構造と構成機構の維持は人工関節などの人工材料開発や再生医療の実用化にとってもきわめて重要である。講義では、動物の力学的挙動の説明と、その構造・機構、医工学や再生医療への応用例などを紹介する。

全般,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]

レポートと試験

[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。

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-ENG05 6X411 LB71			G-ENG06 6X411 LB71			G-ENG07 6X411 LJ77			
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	榎木	哲夫	
							工学研究科	教授	富田	直秀	
							ウイルス・再生医科学研究所	教授	安達	泰治	
							工学研究科	教授	西脇	眞二	
							工学研究科	准教授	土屋	智由	
							工学研究科	教授	小森	雅晴	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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</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)

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。

医療技術のデザイン（富田）2回

ヒトの多様性に対峙する医療技術開発では、定められた「機能」を目標とする従来の設計論だけではニーズに応えることができない。本講義では、医療における主体性の特殊性、間主観的なリアリティの成立に関して概説し、再生医療、人工関節、生活関連技術などの実際の技術開発例における機能創出、リスクコミュニケーション例などを紹介する。

デジタルアーカイブのデザイン（井手）2回

文化財を高精細画像として取り込むことで、文化財の半永久的な保存や、材質・表面形状・色情報などの定量的分析、顔料・絵画技法の推定などが可能になる。本講では撮影された被写体の分析方法と「デジタルアーカイブ」のデザイン原理について講述する

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

6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】

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 5G001 LJ71 G-ENG06 5G001 LJ71 G-ENG07 5G001 LJ77									
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 井上 康博 工学研究科 准教授 土屋 智由			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 $Ax=b$ 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>イントロダクション,1回,イントロダクション、数値表現と誤差、表計算ソフトを用いたプログラミング 線形システム,1回,行列の性質、ノルム、特異値分解、一般化逆行列 連立一次方程式の解法,2回,直接法による連立一次方程式の解法, LU分解、反復法、疎行列の連立一次方程式の解法 固有値解析法,2回,固有値の性質、固有値解析法（対称行列、非対称行列） 補間,2回,補間（多項式補間、エルミート補間、スプライン補間）、補間誤差 数値積分,2回,数値積分法（台形則、中点則、シンプソン則、ニュートン・コーツ則）、複合型積分則、ロンバーグ積分 常微分方程式,1回,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 偏微分方程式の解法,3回,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、拡散方程式、波動方程式、安定条件、定常問題における偏微分方程式の解法、ポアソン方程式、ラプラス方程式 定期試験の評価のフィードバック,1回,定期試験の評価のフィードバック</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>											
【成績評価の方法・観点】											
レポート課題（4課題を予定）と期末試験により評価する。											
【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】											
<p>（参考書） 長谷川武光，吉田俊之，細田洋介著 工学のための数値計算（数理工学社）ISBN 978-4-901683-58-</p>											
----- 応用数値計算法(2)へ続く											

応用数値計算法(2)

6\森正武著 数値解析 第2版 (共立出版株式会社)\Golub, G. H. and Loan, C. F. V., Matrix Computations, John Hopkins University Press\高見穎郎、河村哲也著 偏微分方程式の差分法 (東京大学出版会)\R.D.Richtmyer and K.W.Morton, Difference Methods for Initial-Value Problems, Second Edition, John Wiley amp Sons 1967

(関連 URL)

(PandAに講義サイトを開設する . <https://panda.ecs.kyoto-u.ac.jp>)

[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/>)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 平方 寛之 工学研究科 准教授 嶋田 隆広			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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,理解を確認する小テストもしくはレポート フィードバック,1回											
【履修要件】											
学部レベルの材料力学，固体力学を理解していること．											
【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）											
----- 固体力学特論(2)へ続く -----											

固体力学特論(2)

[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-ENG05 5G005 LJ71 G-ENG06 5G005 LJ71 G-ENG07 5G005 LJ77									
授業科目名 <英訳>		熱物理工学 Thermal Science and Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 吉田 英生 工学研究科 准教授 松本 充弘			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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、まず熱力学の中心概念の一つであるエントロピーについての理解を深め、地球環境問題を理解するための基礎としての大気と海洋の科学、さらに今後のエネルギー利用の柱となる水素エネルギー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地球環境問題を正しく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>大気と海洋の科学（吉田）,5回,地球による重力と地球の自転の結果として作用するコリオリ力が支配的な場での熱流体力学を基礎として、太陽からのエネルギー輸送、そして大気中および海洋中でのエネルギー輸送の結果としての大循環現象、さらに地球温暖化の科学について述べる。</p> <p>水素エネルギーの科学（吉田）,1回,水素原子・分子に関する基礎的な性質を説明した上で、エネルギー媒体としての水素の特徴をとりわけエクセルギーの点から述べ、さらにその製造法、貯蔵、利用に関する実際例についても解説する。</p> <p>原子力エネルギーの科学（吉田）,1回,東京電力福島第一原子力発電所の重大事故が発生したこともあり、機械系技術者が理解しておくべき原子力エネルギーの基礎事項につき解説する。</p> <p>学習到達度の確認,1回,レポート課題などのフィードバックを含む</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、統計力学、伝熱工学、数値計算法など

【成績評価の方法・観点】

レポートまたは筆記試験による。

【教科書】

指定せず

【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】

(その他(オフィスアワー等))

31年度は以下の日程を予定している。

松本：4月8日～5月27日

吉田：6月3日～7月22日

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 5G007 LJ71 G-ENG06 5G007 LJ71 G-ENG07 5G007 LJ77									
授業科目名 <英訳>		基盤流体力学 Introduction to Advanced Fluid Dynamics				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 稲室 隆二 工学研究科 教授 花崎 秀史 工学研究科 教授 高田 滋			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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现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、乱流の発生、一様等方乱流、せん断乱流、壁乱流、噴流・後流、乱流のモデリング、外気下の乱流、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) 曾根良夫, 青木一生: 分子気体力学 (朝倉書店, 東京, 1994). \ リープマン・ロシュコ: 気体力学 (吉岡書店, 京都, 1960). \ Pope: Turbulent Flows (Cambridge Univ Press, 2000).											
【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-ENG05 5G009 LJ71 G-ENG06 5G009 LJ71 G-ENG07 5G009 LJ77									
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 教授 蓮尾 昌裕 工学研究科 准教授 中嶋 薫 工学研究科 講師 瀬波 大土			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 学習到達度の確認，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-ENG06 5G011 LJ71 G-ENG05 5G011 LJ71 G-ENG07 5G011 LJ77									
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 講師 BEAUCAMP, Anthony Tadeus Herve			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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>学習到達度の確認,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	2019・ 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 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 榎木 哲夫 工学研究科 講師 中西 弘明 工学研究科 教授 富田 直秀 工学研究科 教授 小森 雅晴 工学研究科 教授 松原 厚 工学研究科 准教授 土屋 智由			
配当 学年	修士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 前期	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>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】											
<p>工学倫理,9回</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.工学倫理の概論 2.医工学倫理 3.日本技術士会および海外の工学倫理 4.製造物の安全と製造物責任 5.「広義のものづくり」と技術者倫理 <ol style="list-style-type: none"> (1) 6.「広義のものづくり」と技術者倫理 (2) 7.【グループディスカッション結果の発表、全体討論。1室で実施】 8.技術者倫理の歴史と哲学 9.技術者倫理の課題発表 <p>技術経営,5回,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.プロダクト・ポートフォリオ,競争戦略 2.事業ドメイン,市場分析技術経営 3.企業での研究開発の組織戦略 4.研究開発の管理理論 5.技術経営の課題発表1 <p>総括,1回</p>											
----- 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-ENG17 5H002 LJ76									
授業科目名 <英訳>		移動現象特論 Transport Phenomena				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	2019・ 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】											
非ニュートン流体の代表例である高分子液体について、その流動特性（レオロジー）の基本的特徴を概観した後に、流動と応力の関係式（構成方程式）について学習する。本講義では、伝統的な経験論的アプローチに加えて、統計力学に基づく分子論的アプローチの基礎を解説する。後者で必要となる「ランジュバン方程式」、「流体力学相互作用」、並びに「線形応答理論」について、それぞれ基礎的な内容を講述する。											
【到達目標】											
非ニュートン流体の振る舞いを数学的に表現した構成方程式について、「経験論的アプローチ」と「分子論的アプローチ」両方の基礎を理解する。同時にそれらのアプローチに必要な数学的・物理学的な方法論を習得する。											
【授業計画と内容】											
高分子液体 / レオロジー（6回） ニュートン流体と比較しながら高分子液体の本質を明らかにする、高分子液体の示す様々な流動特性（レオロジー）に対して、まずは経験的アプローチ、その後分子論的アプローチによる定式化・モデル化を講述する。											
確率過程 / ランジュバン方程式（3回） 確率過程の基礎を解説し、その応用として、溶媒中の粒子のブラウン運動を扱うランジュバン方程式を講述する。											
グリーン関数 / 流体力学相互作用（2回） ポアソン方程式とグリーン関数の関係について解説し、その応用として、溶媒の運動を介して分散粒子間に働く流体力学相互作用について講述する。											
学習到達度の確認（1回）											
【履修要件】											
流体力学や移動現象に関する学部レベルの知識、及びベクトル解析などの基礎数学の知識を前提とする。											
【成績評価の方法・観点】											
授業中に適宜レポート課題を出し、その内容によって判定する。											
----- 移動現象特論 (2)へ続く -----											

移動現象特論 (2)

[教科書]

Bird, Stewart, 『Transport Phenomena 2nd Ed』 (Wiley)

[参考書等]

(参考書)

土井正男, 小貫明 『高分子物理・相転移ダイナミクス』 (岩波書店)

宗像豊哲 『統計物理学』 (朝倉書店)

Russel, Saville, and Schowlter 『Colloidal Dispersions』 (Russel, Saville, and Schowlter)

[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-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	2019・ 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 classis 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 amp 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回 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-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		地球環境学舎 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	2019・ 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"> ・ 構造解析の現状 ・ 数学的基礎知識（ベクトルとテンソル） <p>マトリクス代数とテンソル（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 総和規約 ・ 固有値，固有ベクトル <p>微分積分とテンソル（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ テンソルの商法則 ・ ガウスの発散定理 <p>物質点の運動（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物質表示と空間表示 ・ 物質微分 <p>物体の変形とひずみの定義（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ひずみテンソル ・ 適合条件式 <p>応力と平衡方程式（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 応力テンソル ・ つりあい式のテンソル表記 <p>保存則と支配方程式（1回，八木）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 質量保存則 ・ 運動量保存則 ・ エネルギー保存則 <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】

定期試験とレポートおよび平常点を総合して成績を評価する。

【教科書】

指定しない。必要に応じて資料等を配布する。

【参考書等】

（参考書）
随時紹介する。

【授業外学修（予習・復習）等】

適宜、宿題を課して、習熟度を確認する。

（その他（オフィスアワー等））

オ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)

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 5F067 LE73 G-ENG02 5F067 LE73									
授業科目名 <英訳>		構造安定論 Structural Stability				担当者所属・ 職名・氏名		地球環境学舎 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	2019・ 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"> ・ 構造安定問題の概要 ・ 全ポテンシャルエネルギー、安定性、数学的基礎 ・ 1自由度系、多自由度系の座屈解析 ・ 柱の弾性座屈 ・ 梁および骨組の弾性座屈 ・ 梁のねじり弾性座屈 ・ 板の弾性座屈 ・ 弾塑性座屈 ・ 座屈解析 											
動的安定性の基礎理論（3回）											
<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造システムの動的応答特性 ・ 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 ・ 動的平衡点近傍の安定性 											
実現象でみる動的構造安定問題（3回）											
<ul style="list-style-type: none"> ・ 非保存力を受ける部材の動的安定性 ・ 周期荷重を受ける部材の動的安定性 ・ 衝撃力を受ける部材の動的安定性 											
学修達成度の確認（1回）											
一連の講義内容を総括し，学修達成度の確認を行う．											
----- 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、レポート、授業への積極的参加状況を加味して総合評価を行い、成績を決定する。

[教科書]

指定しない。

[参考書等]

(参考書)
随時紹介する。

[授業外学修(予習・復習)等]

講義中に適宜指示する。

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG01 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		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	2019・ 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】

レポートおよび期末試験の評点による。

【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-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 北村 隆行			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
破壊力学の基礎についての講義を行う。											
弾性問題の解法，応力関数によるき裂の弾性解，き裂近傍の応力場，応力拡大係数，エネルギー解放率，J積分について説明する。その後、異材界面の破壊力学や非線形破壊力学の基礎への展開を講義する。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ついて講義を行う。											
【到達目標】											
破壊力学の基礎知識を習得し，特異応力場の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,2回,破壊に関する概論 実構造物等における破壊例 変形と破壊 応力集中場と応力特異場 弾性力学の基礎 線形弾性破壊力学,3回,線形弾性体におけるき裂の力学 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、小規模降伏 異材界面における破壊の力学 界面端近傍の応力場、界面き裂先端近傍の応力場 非線形破壊力学,2回,非線形弾性体におけるき裂の力学 HRR特異場、J積分、クリープ 界面端近傍の応力場 破壊現象と破壊力学,3回,破壊じん性評価への破壊力学の適用 疲労き裂進展への破壊力学の適用 環境下き裂進展への破壊力学の適用 高温疲労下き裂進展への破壊力学の適用 微視き裂の破壊力学,1回,物理的微小き裂進展への適用 微視組織的微小き裂への適用 クリープキャビティと微小き裂,1回,拡散によるクリープキャビティの成長モデル クリープき裂との応力場の相違 ナノ破壊力学,1回,破壊力学の適用最小限界への取組み 原子スケールの破壊,1回,原子スケールの応力とひずみ 原子構造体の強度 学習到達度の確認,レポート											
----- 破壊力学(2)へ続く -----											

破壊力学(2)

[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]

講義の内容を復習し，内容の理解を深めることができるように小レポートや短時間の発表を課す．この小レポートや発表の内容で評価を行う．

[教科書]

いくつかの教科書の適切な部分をコピーして、配布する。

[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-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 西脇 眞二			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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)を用いた数値解析実習 学習達成度の確認,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 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 教授 北條 正樹 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	2019・ 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】											
複合材料の概念,2回,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。 微視的構成要素の力学特性,2回,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。 基本的な力学特性,4回,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。 マイクロメカニクス,2回,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。 破壊力学特性,2回,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。 超伝導材料,1回,高温超伝導材料は,酸化物からなる繊維状の超伝導物質と金属から構成される複合材料である。力学特性が電気的特性を大きく支配する機構に関して解説する。 複合材料の成形・加工と力学特性,1回,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。 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】											
材料力学、連続体力学、材料基礎学、固体力学特論											
----- 先進材料強度論(2)へ続く -----											

先進材料強度論(2)

[成績評価の方法・観点]

3 回程度のレポートにより評価する。

[教科書]

適宜講義録を配布する。

[参考書等]

(参考書)

「複合材料」三木，福田，元木，北條著，共立出版

[授業外学修（予習・復習）等]

(その他（オフィスアワー等）)

講義の順序や内容は，進捗状況に応じて一部変更となる場合がある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 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 琵琶 志朗 工学研究科 准教授 林 高弘			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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・構造の応答についても触れる。											
【到達目標】											
固体の動的変形挙動や弾性波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～第3回： 波動伝搬の基礎（一次元波動方程式，D'Alembertの解，調和波，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，等方性弾性体中の平面波）											
第6回： 異方性固体中の弾性波（Voigt表示，異方性弾性体中の平面波，Christoffelの式，伝搬方向と偏向方向，スローネス面）											
第7回～第8回： 弾性波の反射と透過（垂直入射波の反射と透過，Snellの法則，モード変換，斜角入射波の反射と屈折）											
第9回～第11回： 弾性導波現象（バルク波（実体波，体積波）とガイド波（誘導波），Rayleigh波，Love波，Lamb波，分散性と多重モード性）											
第12回～第13回 弾性波伝搬の数値計算（有限差分法，有限要素法，境界要素法）											
第14回～第15回 振動・波動の計測（各種計測手法の比較，アナログおよびデジタルデータ処理）											
【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】											
講義出席状況、課題レポートおよび試験に基づいて評価する。											
【教科書】											
特に指定しない。適宜講義資料を配布する。											
【参考書等】											
（参考書） 特に指定しない。											
----- 動的固体力学(2)へ続く -----											

動的固体力学(2)

(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、上記各項目に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-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	2019・ 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（相変化のミクロ動力学）について、熱工学の研究や応用に必要なレベルに到達することを目標とする。</p> <p>(2) 熱流体力学の基礎から燃焼流を中心とした様々な流れ現象を理解し、それらの乱流モデリング手法および数値解析手法の基礎を身につける。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>初等統計力学の復習,1回,学部レベルの統計力学,特に,正準集団における分配関数や自由エネルギーについて復習する。</p> <p>相互作用のある系の相転移,3回,合金系を例に,簡単な相互作用をもつモデル系を構築し,その統計力学を扱う。Cプログラミングによる数値計算を利用し,分配関数の厳密計算・モンテカルロ法による近似計算・平均場近似などにより,協力現象としての相転移の本質を理解することを目指す。</p> <p>非平衡系の構造形成,3回,平均場近似に由来する自由エネルギー密度の簡単なモデルである,Time Dependent Ginzburg-Landau (TDGL) モデルを導入し,相変化に伴う構造形成過程や界面の動力学を調べる。</p> <p>流体力学の基礎,2回,流れの支配方程式,層流・乱流現象など,流体力学の基礎について講義する。</p> <p>熱流体のモデリングと数値シミュレーション,5回,乱流,混相流,燃焼流などのモデリング法と数値シミュレーション法について講義する。また,工業装置内や環境中の熱流体を対象にした最新の研究成果を紹介する。</p> <p>,3回, 学習到達度の確認,1回,レポート課題のフィードバックを含む</p>											
【履修要件】											
<p>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。</p>											
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-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	2019・ 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・熱流動制御などの問題の考察が行えるようになる。											
【授業計画と内容】											
<p>第1回 熱物質移動現象の紹介 身近な伝熱機器を例にとっ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。</p> <p>第2～4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。</p> <p>第5～7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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>第15回 期末試験 / 学習到達度の評価</p> <p>第16回 フィードバック</p>											
【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 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	2019・ 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，6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，5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，2回，群論の初歩と選択則へのその応用 学習到達度の確認，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 7B628 LB71									
授業科目名 <英訳>		中性子物理工学 Neutron Physical Technology				担当者所属・ 職名・氏名		複合原子力科学研究所 准教授 森 一広 複合原子力科学研究所 助教 小野寺 陽平			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
材料は炭とダイヤモンドのように同じ炭素原子で構成されていても原子の配列が異なることによって、大きく性質が異なる。それ故に、材料を構成する原子の配列を知ることは重要である。本講義では、中性子の特徴を最大限に活用した中性子散乱・中性子回折を用いて、材料の原子配列や種々の元素の揺らぎ分布、そして原子の運動などを観察する方法を説明する。さらにこれらの手法を使って機械材料の原子レベルの歪みなどについて解説を行う。											
【到達目標】											
材料に対する中性子散乱・回折の基本原理を学び、材料を構成する原子の分布や揺らぎなどを理解する。特に、機械材料ならびに複合材料の原子レベルの理解と、機械疲労における原子レベルの応力歪みなどの理解を深める。											
【授業計画と内容】											
講義内容,15回 1．中性子の性質と特徴 2．中性子の結晶材料における散乱と回折 3．中性子小角散乱 4．中性子非弾性散乱と準弾性散乱 5．ランダム物質における散乱と回折 6．機械材料の残留応力の観察 7．中性子ラジオグラフィ 8．日本ならびに世界の中性子施設											
【履修要件】											
固体物理											
【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】											
無											
【参考書等】											
(参考書) 中性子回折、星埜禎男他、共立出版\ Neutron Diffraction, G.E.Bacon, Clarendon Press \ Chemical Applications of Thermal Neutron Scattering, B.T.M. Willis, Oxford University Press											
(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 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 ギョウ 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	2019・ 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、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、その部分は他の方法では実現し得ない極端な条件下にさらされる。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"> 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 2.高エネルギー粒子と固体原子との散乱 3.高エネルギー粒子による固体原子の弾き出し 4.点欠陥の動的過程 5.点欠陥の反応速度論と二次欠陥の形成 6.照射が材料特性に及ぼす影響 7.材料の放射化 8.高エネルギー粒子源 9.イオンビーム加工 10.イオンビーム応用 11.電子ビーム応用 12.中性子照射効果と原子力材料 13.陽電子分析 14.材料照射効果研究紹介 											
【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]

無

[参考書等]

(参考書)

原子力材料、諸住正太郎編、日本金属学会\照射損傷、石野栞、東大出版\照射効果と材料、日本材料科学会編、裳華房\イオンビーム工学 イオン固体相互作用編、藤本文範、小牧研一郎、内田老鶴圃\放射線物性1、伊藤憲昭、北森出版\核融合材料、井形直弘編、培風館

(関連URL)

(無)

[授業外学修(予習・復習)等]

無

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 7B634 SB71									
授業科目名 <英訳>		先端物理工学実験法 Advanced Experimental Techniques and Analysis in Engineering Physics				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 准教授 森 一広 複合原子力科学研究所 教授 木野村 淳			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
物理工学分野における原子・分子レベルでの測定分析法について、原理、実験方法及び解析方法を実習する。											
【到達目標】											
放射線、高エネルギー粒子を用いた様々な原理の実験方法の理解と解析手法の取得。											
【授業計画と内容】											
以下の実習を集中講義形式で1週間程度の期間で実施する。 <ul style="list-style-type: none"> ・放射線、高エネルギー粒子実験の概要説明 ・X線等量子ビームの回折を用いた結晶構造解析 ・陽電子消滅分光法を用いた格子欠陥分析 ・電子顕微鏡法を用いた微細構造観察 ・ガンマ線分光等の放射線計測 ・中性子（粒子線）光学実験 ・実習結果のまとめと討論 ・フィードバック・質疑応答 											
【履修要件】											
<ul style="list-style-type: none"> ・物理、材料、放射線の基礎的知識 ・複合原子力科学実験所での実習に参加すること 											
【成績評価の方法・観点】											
実習への参加状況及びレポートの採点による											
【教科書】											
無											
【参考書等】											
（参考書） 無											
（関連URL） （無）											
【授業外学修（予習・復習）等】											
必要に応じて実施											
（その他（オフィスアワー等））											
オフィスアワーの詳細については、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	2019・ 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：学習到達度の確認 学習到達度の確認を行い、評価する。</p> <p>第16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 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1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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>機械装置が求められる機能を実現するためには、原動機、作業機、ならびに、伝動系が必要となる。例えば、自動車では原動機としてエンジンが、伝動系としてトランスミッションやクラッチ、シャフトが、作業機としてタイヤが用いられている。加工機では、モータ、送りねじ、ステージがそれぞれに該当する。本講義では、原動機を取り上げ、その種類、特徴、原理、長所・短所などを解説する。また、トライボロジーの基礎、表面と接触、摩擦・摩耗、潤滑理論、動圧案内、静圧案内、転がり案内、オイルシール、メカニカルシール、パッキンについて学ぶ。</p>											
【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】											
<p>概要,1回,機械装置の構成,原動機・作業機・伝動系の事例紹介,アクチュエータの実例紹介 電磁力,2回,アクチュエータに利用する原理,電磁力モータの種類,同期モータの原理・特徴,回転磁界の生成方法,誘導モータ,リラクタンスモータ,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</p>											
【履修要件】											
特になし。											
【成績評価の方法・観点】											
平常点,小テスト,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-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	2019・ 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】											
【授業計画と内容】											
<p>デザインシステム学について,2回,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>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,2回,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>デザインの評価：意思決定分析の手法,3回,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>人間中心のユーザビリティ設計,3回,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ー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>最適化システム,2回,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> <p>不確定環境下における最適化,2回,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．</p> <p>レポート課題に関するフィードバック,1回,</p>											
----- デザインシステム学(2)へ続く -----											

デザインシステム学(2)

[履修要件]

学部科目のシステム工学，人工知能基礎，制御工学，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．

[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．

[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-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		ウイルス・再生医科学研究所 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	2019・ 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>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-ENG05 6Q402 LB71									
授業科目名 <英訳>		乱流力学 Turbulence Dynamics				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 花崎 秀史			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
流体力学の自然現象や工学への適用においては、浮力やコリオリ力の効果が重要となる。それらの効果が顕著となる成層流体や回転流体を例にとり、流体中の波動や乱流についての基礎事項を学習する。											
【到達目標】											
流体中の波動や乱流の基礎事項を、成層流体や回転流体を主な例にとり、学習する。											
【授業計画と内容】											
<p>1．成層流体の基本的性質（4回）：鉛直方向に密度差のある成層流体が持つ、基本的な（特殊な）性質について解説する（成層流体の支配方程式、静水圧平衡、物体を過ぎる流れとブロッキング、浮力振動数、渦位の保存則、プシネスク近似）。</p> <p>2．流体中の波動（5回）：位相速度と群速度、波の線形分散関係、成層流体中の内部重力波、物体による内部重力波の励起と伝播。</p> <p>3．乱流（3回）：一様等方性乱流（慣性領域と散逸領域、次元解析とKolmogorovスケール）、成層乱流（Ozmidovスケール、運動エネルギーと位置エネルギーのエネルギー交換、密度の鉛直フラックスによる熱・物質輸送）。</p> <p>4．拡散（2回）：拡散方程式と平均2乗変位、乱流拡散（Taylor拡散、短時間極限と長時間極限）</p> <p>5．フィードバック（1回）</p>											
【履修要件】											
前提とするのは、学部レベルの基礎的な流体力学（質量保存の式、流体の運動方程式、ベルヌイの定理、基本的なベクトル解析）。											
【成績評価の方法・観点】											
学期末のレポートにより評価する。ただし、学期途中のレポート評価も加味する（2割程度）。											
<p>【評価基準】</p> <p>到達目標について、</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>B : すべての観点において目標を達成している。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>											
----- 乱流力学 (2)へ続く -----											

乱流力学 (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]

学期途中に適宜出題するレポートの提出を通じて、要点を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-ENG05 5G055 LB71									
授業科目名 <英訳>		金属結晶学 Crystallography of Metals				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 澄川 貴志			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
金属の結晶構造や変形挙動について、金属物理と転位論を基にした講義を行う。とくに、変形に伴い変化する転位構造や転位自身の力学的性質を紹介し、また、粒界や自由表面、異材界面などが転位に及ぼす影響について解説を行う。											
【到達目標】											
結晶作製法から転位論、その観察や力学特性に対する系統的な理解を深める。											
【授業計画と内容】											
講義内容の紹介,1回,概説 理想強度とすべり変形 転位の概念 各種シミュレーション 結晶学の基礎,1回,代表的な結晶構造 同素変態 結晶の投影とステレオ投影図 高温・真空技術,1回,炉 真空ポンプとその原理 結晶育成,2回,単結晶・双結晶の育成 結晶成長 蒸着と薄膜 転位論,3回,結晶の塑性変形 転位の定義と種類 転位まわりの力学場 転位反応 増殖機構 単・双結晶の機械的性質,1回,転位組織 粒界構造 転位と粒界の力学反応 マイクロ・ナノ材料の変形 疲労,3回,単結晶の疲労 疲労転位組織 疲労き裂発生機構 マイクロ・ナノ材料の疲労 観察・分析技術,2回,各種電子顕微鏡と観察例 学習到達度の確認,1回,統合的なレポート											
----- 金属結晶学(2)へ続く -----											

金属結晶学(2)

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

平常点及びレポート

【教科書】

授業中に指示する
プリント配布

【参考書等】

(参考書)

【授業外学修(予習・復習)等】

講義で出る課題に関して、予習と復習を行うこと。

(その他(オフィスアワー等))

英語での対応ができるようにする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-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 講師 松本 龍介 工学研究科 准教授 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	2019・ 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】													
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),6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 固体材料系への応用(松本龍介),1回、・金属材料の変形と破壊機構の研究への応用\\・その他の原子シミュレーション法と応用 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 到達度の確認,1回,レポート課題のフィードバックを含む													
【履修要件】													
学部レベルの解析力学・量子力学・材料学・熱力学・統計力学・数値計算法など。													
【成績評価の方法・観点】													
レポート,授業中の presentation/discussion など													
----- 原子系の動力学セミナー(2)へ続く -----													

原子系の動力学セミナー(2)

[教科書]

指定せず

[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]

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 7V007 LB71									
授業科目名 <英訳>		中性子材料工学セミナー Neutron Science Seminar I				担当者所属・ 職名・氏名		複合原子力科学研究所 准教授 徐 ギュウ 複合原子力科学研究所 教授 木野村 淳			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
中性子を中心に高エネルギー粒子による材料照射効果、材料との相互作用、照射損傷、物性変化について学ぶ。											
【到達目標】											
材料と中性子との相互作用について理解すると共に、原子力システムにおける材料の現状を正しく把握する。											
【授業計画と内容】											
セミナー内容, 15, 概説:材料構造とその物性および材料の使用環境の影響について 散乱理論:中性子と材料の相互作用(核反応、弾性散乱、非弾性散乱等) 格子欠陥:照射による点欠陥の生成とその集合・離散過程 照射実験:照射実験手法と照射後物性測定法およびその重要な結果の紹介 照射効果シミュレーション:照射効果のモデリング。核反応、点欠陥の生成と移動・集合、析出・偏析、移動する転位と照射欠陥の相互作用の各過程のシミュレーションに必要な計算手法の説明 耐照射材料開発:耐照射材料設計の考え方、添加元素の役割 原子力材料:実機で使用される原子力材料の特性とその経年変化											
【履修要件】											
物理学、材料科学(特に格子欠陥、照射効果)、放射線に関する基礎知識											
【成績評価の方法・観点】											
講義した課題に関するレポート											
【教科書】											
授業中に指示する 無											
【参考書等】											
(参考書) 授業中に紹介する 無											
(関連URL)											
(無)											
【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))											
無											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG05 7V008 LB71									
授業科目名 <英訳>		中性子材料工学セミナー Neutron Science Seminar II				担当者所属・ 職名・氏名		複合原子力科学研究所 准教授 森 一広			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
中性子散乱・回折による物質の構造解析と物性との関係を述べる。											
【到達目標】											
中性子散乱・回折を理解し、物質の構造研究に興味を持ってもらう。											
【授業計画と内容】											
中性子の基礎,2回,中性子の発生法、中性子の物理的基礎 中性子の散乱,2回,中性子の散乱（弾性散乱、非弾性散乱、準弾性散乱）ならびに小角散乱、広角散乱の基礎 中性子散乱データの解析,2回,小角散乱、広角散乱（液体、ガラス、結晶）のデータ解析、非弾性・準弾性散乱のデータ解析 最新の研究について,9回,最新の論文を読んで、その内容を説明する。											
【履修要件】											
物性物理に関する基礎知識											
【成績評価の方法・観点】											
講義した課題に関するレポート											
【教科書】											
無											
【参考書等】											
（参考書） 無											
（関連URL） （無）											
【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）） 無											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG05 5G061 LJ71 G-ENG06 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	2019・ 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>数理科学は、様々な分野における数理的な課題解決に応用されている。特に、支配法則が明確でない複雑性の高い現象や不確実性を伴う現象を理解し予測する上では、数学的アイデアにもとづく数理モデルの構築が重要となる。本講義では、このような応用的な観点から、数理科学の実践について学ぶ。</p>											
【到達目標】											
<p>数理的な課題解決に必要な共通の考え方について学び、微分方程式および確率・統計を用いた数理モデル構築の技術に習熟する。</p>											
【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(4) 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(4) 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

[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-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 吉田 英生			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 吉田 英生			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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-ENG06 5G203 LB51									
授業科目名 <英訳>		マイクロプロセス・材料工学 Microprocess and Micromaterial Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 田畑 修 工学研究科 准教授 土屋 智由 工学研究科 准教授 横川 隆司 工学研究科 助教 占部 継一郎			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
<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係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>半導体微細加工技術,3回,シリコン半導体デバイスの現状を紹介し、基本プロセスフローを示す。特にマイクロシステムに重要なリソグラフィ技術とプラズマエッチングプロセスについて講義する。 薄膜材料プロセス・評価技術,3回,マイクロシステムの基本となる薄膜材料の形成プロセスとその評価技術について講義する。 シリコンマイクロマシニング,3回,半導体微細加工技術をベースとして、マイクロシステムデバイスを実現するための加工プロセス(シリコンマイクロマシニング)について講義する。また、その基本となるシリコンの機械的物性、機械的物性評価についても講義する。 3次元加工リソグラフィ,3回,マイクロシステムで重要とされる高アスペクト、3次元構造の作製手法としての特殊なリソグラフィ技術について講義する。 ソフトマイクロマシニング,2回,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。 レポート等の評価のフィードバック,1回,</p>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
各講義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。											
----- マイクロプロセス・材料工学(2)へ続く -----											

マイクロプロセス・材料工学(2)

[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 6G205 LB51									
授業科目名 <英訳>		マイクロシステム工学 Microsystem Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 田畑 修 工学研究科 准教授 土屋 智由 工学研究科 准教授 横川 隆司 ウイルス・再生医科学研究所 講師 OKEYO, Kennedy Omondi 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	2019・ 後期	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>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技術が展開されている。</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各論(センサ(物理量(圧力、流量、力、光、温度)、化学量(イオン濃度、ガス濃度))、アクチュエータ(圧電、静電、形状記憶))、バイオ(バイオ・分子センシング、タンパク質、DNA・細胞操作)、これらの集積化、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システム・ナノバイオデバイス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 マイクロシステムモデリング・シミュレーション マルチフィジクスモデリング・シミュレーションについて、特にマイクロシステムで基礎となる電気-機械連成系の数値解析・システム解析について講義および演習する。</p> <p>第4回～第7回：マイクロシステム 静電、ひずみ抵抗、熱、圧電、電磁などのセンサ、アクチュエータの基礎と応用デバイスについて講義する。</p> <p>第8回～第11回 微小化学分析システム マイクロシステムを用いた、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 バイオMEMS、マイクロTASなどの生命・医科学、生体医工学分野への応用について講義する。</p>											
【履修要件】											
マイクロプロセス・材料工学の講義(10G203)を履修しておくこと。											
【成績評価の方法・観点】											
各講義で課されるレポートによって評価する。											
----- マイクロシステム工学(2)へ続く -----											

マイクロシステム工学(2)

[教科書]

講義で指示する。

[参考書等]

(参考書)

講義で指示する。

[授業外学修(予習・復習)等]

微小電気機械システム創製学と連携した内容の講義が行われる。

(その他(オフィスアワー等))

本講義は微小電気機械システム創製学(10V201)と連携して開講する。このため、本講義については単独での履修登録は可能であるが、講義は各回金曜4時限と5時限を連続して行うため、4時限と5時限の両方の講義時間を受講できることが必須である。

なお、微小電気機械システム創製学は課題解決型の授業を行うため、講義時間外の学習・作業および9月後半に行う集中講義の受講が必須である。微小電気機械システム創製学の受講を希望する者は、前期セメスタ終了までに、土屋(tutti@me.kyoto-u.ac.jp)にコンタクトすること。

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 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	2019・ 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。最後に、自由電子に近い電子モデルにより、結晶中の電子のエネルギーバンド構造を理解する。											
【到達目標】											
逆格子、フォノン、エネルギーバンド等の物性物理学の基礎となる諸概念の理解。											
【授業計画と内容】											
<p>結晶による波の回折,1回,X線を例に結晶による波の回折現象の基礎を学ぶ</p> <p>逆格子ベクトル,1-2回,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>結晶結合,1回,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>結晶の弾性定数,1回,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>結晶の弾性振動,1-2回,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>フォノン比熱,1回,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>フォノンによる熱伝導,1回,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>金属の自由電子モデル,1回,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>電子気体の比熱,1回,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>電子気体の電気伝導率と熱伝導率,1回,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>自由電子に近い電子モデル,1回,自由電子に近い電子モデルを学ぶ。</p> <p>ブロッホの定理,1回,ブロッホの定理を学んで、クローニツヒ・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>エネルギーバンド,1-2回,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>学習到達度の確認,1回,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、議論への参加状況および出席状況により評価を行う。

【教科書】

C. Kittel著"Introduction to Solid State Physics"丸善より邦訳あり

【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 工学研究科 講師		松原 厚 BEAUCAMP, Anthony Tadeus Herve	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	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]											
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。											
[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。 学習到達度の確認,2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-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 田畑 修 工学研究科 准教授 土屋 智由 工学研究科 准教授 横川 隆司			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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プロセス・材料工学の講義(10G203)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))

金曜日4時限のマイクロシステム工学にも履修登録し、金曜日の4時限、5時限を連続して履修できるようにすること。香港科学技術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-ENG05 7W603 LB71 G-ENG06 7W603 LB71									
授業科目名 <英訳>		医工学基礎 Introduction to Biomedical Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 富田 直秀			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
工学的基礎知識を有し、これから医工学関連の研究を始める研究者を対象とする。専門の異なる学生間の交流と発表によって、工学のみならず、生物、臨床医学、社会との関連性を各自考察し、それぞれの研究の幅の拡大を試みる。											
【到達目標】											
自身の工学的基礎・経験を土台として、医療、医療工学、そして生物学の最先端における知識と理論の流れを理解できる基礎力を習得する。											
【授業計画と内容】											
2020年度までは、 工学系学生のための臨床医学入門、1回 生物の基本的性質、知識の概略を講義、1回 分野横断による学生間のコミュニケーションとワークショップを行う、13回 学生間のコミュニケーションは、それぞれの専門とする分野、または、特に医工学に関連する知識を基盤として、各自が話題を提供する。 教員は、経験・知識の補充、正確性検討、ファシリテーションを行うが、基本的には学生が主体となり、コミュニケーションを充実させる。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
試験は行わない。出席、発表内容（相互評価など）及びレポートにより判断する。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
（参考書） 授業にて適宜紹介											
【授業外学修（予習・復習）等】											
自身の研究内容を、分野外の人間にも説明できるようにまとめておくこと。											
（その他（オフィスアワー等））											
自身の研究室や、工学のみでは扱わなかった新たな知識・経験の体験を主眼とするため、基本的に出席を重視する。											
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-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 大士			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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、量子状態計算。											
【到達目標】											
量子力学を分子の諸問題に応用するために必要な基礎的事項を理解する。											
【授業計画と内容】											
1．解析力学と物理における対称性,2回,最小作用の原理、運動方程式、正準形式、物理における対称性と保存量、ネーターの定理、群論 2．古典的相対性理論,2回,光速度の不変性、ローレンツ変換、電磁気学の相対論的表式、4成分ベクトルポテンシャル 3．相対論的量子力学,4-6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、カイラリティ 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 5．量子状態計算,2回,変分原理、Hartree-Fock法、学習到達度の確認,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1,2」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(6回、合計100点)により評価する。											
【教科書】											
未定											
【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 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	2019・ 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8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]											
半導体,4-5回,半導体のエネルギーバンド構造をもとに、ホールの概念を理解したのち、半導体中の電子およびホールの従う運動方程式を考察して、有効質量の概念を学ぶ。次に半導体中の電子およびホールの統計力学をもとにキャリア濃度を求める。さらに、移動度、不純物伝導、熱電効果、超格子内の電子の運動等について学ぶ。 金属,4-5回,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。 超伝導,4-5回,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。 学習到達度の確認,1回,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。											
[履修要件]											
C. Kittel著"Introduction to Solid State Physics"の1章-7章程度の知識を有することが望ましい。											
[成績評価の方法・観点]											
分担部分の発表、議論への参加状況および出席状況により評価を行う。											
[教科書]											
C. Kittel著"Introduction to Solid State Physics"丸善から邦訳あり											
[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-ENG07 6G401 LJ77									
授業科目名 <英訳>		ジェットエンジン工学 Jet Engine Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 岩井 裕			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
現在の科学技術の粋を結集させた総合機械のひとつと言えるジェットエンジンあるいはガスタービンについて、その作動原理から開発と技術進展の歴史、現状、さらなる発展のための課題と研究開発などを、講義およびグループワークを通じて学び、学部で学んだ基礎科目の延長として先端技術・研究を理解することを目標とする。学部の熱力学では扱わなかった各種エネルギー損失を伴う熱機関の解析手法を習得する。											
【到達目標】											
ジェットエンジンおよびガスタービンの基礎と発展の歴史を理解する。損失を伴う熱機関のサイクル解析を習得する。											
【授業計画と内容】											
基本事項と発展の歴史 2 空気力学の基礎、評価パラメータ 2 ジェットエンジンの熱力学 1 損失を伴うシステムの解析 1 システム解析演習（口頭試験）1 グループワーク 5 グループ発表 2 フィードバック 1											
【履修要件】											
学部レベルにおける熱力学、流体力学、伝熱工学、材料力学、材料基礎学等の機械工学における基礎科目を学習していることを前提とする。											
【成績評価の方法・観点】											
提出物（レポートや演習課題）、口頭試問、グループ発表およびその質疑応答の内容で評価する。口頭試問での合格は単位認定の必要条件とする。											
【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】											
少人数で課題に取り組むグループワークは、授業外での準備（予習）が占める割合が大きい。											
（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-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 助教 山田 崇恭		
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 学習達成度の確認,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-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	2019・ 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． 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． 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． 学習到達度の確認，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複数回のレポート提出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 高田 滋			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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"> ・背景(1回) 分子気体力学と巨視的流体力学の位置づけ ・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 ・無次元表示と相似則(2回) 相似則, Strouhal数, Knudsen数 ・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 ・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 ・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 											
[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	2019・ 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											
[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 准教授 大和田 拓 工学研究科 講師 杉元 宏 工学研究科 教授 稲室 隆二			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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。さらに、格子ボルツマン法や中程度の希薄度の解析法等について解説する。											
【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、4. 非圧縮性流体の漸近的数値解法等。											
【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。											
【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 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 講師 工学研究科 教授		青井 伸也 泉田 啓	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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-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	2019・ 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】											
レポートおよびセミナー中の発表により評価する．											
【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 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	2019・ 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，各期ごとに流体力学，気体力学，およびその周辺の課題を選んで</p> <p>1. 文献調査とレビュー（4回），2. 自身の研究との関連性の報告（1回）</p> <p>のペースで取り組んでもらう．</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』（Birkhauser）</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 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 准教授 大和田 拓 工学研究科 講師 杉元 宏 工学研究科 教授 稲室 隆二			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 学習到達度の確認,1回,レポート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 7R410 SJ71									
授業科目名 <英訳>		航空宇宙機システムセミナー Seminar on Aerospace systems				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 泉田 啓			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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	2019・ 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 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	2019・ 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 7V409 SJ71									
授業科目名 <英訳>		熱工学セミナー Thermal Engineering Seminar				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 吉田 英生 工学研究科 准教授 岩井 裕			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 前期	曜時限	金3	授業 形態	演習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
熱工学の研究に関連する幅広いテーマにつき、発表と議論を中心の学習を行う。											
【到達目標】											
博士課程学生として重なる発表・議論の能力を磨く。熱工学の研究に関連する幅広いテーマについて知識と理解を得る。											
【授業計画と内容】											
研究発表と議論,15回,熱工学の研究に関連する幅広いテーマにつき、研究発表と議論を行う。											
【履修要件】											
熱力学、伝熱工学											
【成績評価の方法・観点】											
毎回の発表内容とその資料・議論の質から判断する。											
【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】											
各回の内容を十分に復習・理解したうえで、次回発表へ向けた準備をすること。											
(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-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 工学研究科 准教授 林 高弘			
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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、薄肉軽量構造ならびに複合材料・機能材料の動的挙動に関する理論・数値解析手法、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：琵琶・林）：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（担当：琵琶・林）：調査した文献の内容紹介に、自らの評価を含めて発表し、議論を行う。 第15回：総括・評価（担当：琵琶・林）：文献調査・発表・議論の成果をまとめ、評価を受ける。											
【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-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 余田 成男				
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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受けた大気の様々な運動について，近似方程式の導出と問題設定，線型解析，および非線型数値実験の結果紹介を行い，現実大気中で観測される諸現象の基本的力学を解説する。</p>											
【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>基礎方程式とスケール解析, 2 ~ 4 回, ・流体力学の基礎方程式 ・気象力学の基礎方程式 渦の力学, 2 ~ 4 回, ・循環と渦度 ・定常軸対称渦 ・渦系群/渦パッチの運動学 ・2 次循環とスピンダウン 波の力学, 2 ~ 4 回, ・音波 ・重力波 ・ロスビー波 ・波と流れの相互作用 流れと安定性, 2 ~ 4 回, ・安定性の基本概念 ・熱対流 ・順圧不安定 ・傾圧不安定 乱流, 2 ~ 4 回, ・大気の流れ ・回転球面上の 2 次元乱流</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>期末試験（筆記）とレポート試験（2 回程度）での目標到達程度の結果により、総合的に評価する： 期末試験（50 点）+ レポート試験（50 点）= 100 点満点</p>											
【教科書】											
なし。											
【参考書等】											
<p>（参考書） 毎週，講義ノートを配布する。</p>											
----- 気象学 (2)へ続く -----											

気象学 (2)

[授業外学修（予習・復習）等]

復習を中心とする。配布した講義プリントのフォローを十分にする。

（その他（オフィスアワー等））

講義では、現実大気中の関連する現象の紹介、議論・論理展開の大筋、および研究進展のなかでの位置づけなど、講義ノートにはあまり書いてないこと（ある意味で一番重要なこと）についても述べる。各式の導出など具体的な内容の復習には十分な時間をかけてほしい。

オフィス・アワーは特に設けないが、講義終了後のお昼休み時間に、講義室または居室（理学部1号館352室）にて質問・相談に対応する。

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-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 准教授 石岡 圭一			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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]											
大気大循環の駆動源の理解に欠かせない大気光化学および放射伝達の基礎について解説し、対流圏成層圏・中間圏それぞれの大気大循環について、エネルギーおよび角運動量収支の立場から概観する。											
[到達目標]											
対流圏、成層圏・中間圏の大気大循環の基本的メカニズムについて理解し、主にグローバルな大気現象について探究するための基礎的能力を養う。											
[授業計画と内容]											
大気光化学, 3 ~ 4 回, 放射伝達, 3 ~ 4 回, 対流圏の循環, 3 ~ 4 回, 成層圏・中間圏の循環, 3 ~ 4 回,											
[履修要件]											
気象学 の知識を前提とする。											
[成績評価の方法・観点]											
1回の試験の結果により評価する(素点(100点満点))。											
[教科書]											
資料は授業中に配布する。											
[参考書等]											
(参考書) 授業中に紹介する											
[授業外学修(予習・復習)等]											
授業時に指示する。											
(その他(オフィスアワー等))											
質問は随時受け付ける。											
----- 気象学 (2)へ続く -----											

オフィス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-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	2019・ 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 学習達成度の確認,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】											
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 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	2019・ 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											
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7～9回 事故時の伝熱流動											
1.軽水炉における冷却材喪失事故											
2.ブローダウン過程における伝熱流動											
3.再冠水における伝熱流動											
4.シビアアクシデントにおける伝熱流動											
第10～11回 事故事例における伝熱流動											
1.福島事故											
2.TMI-2事故											
3.チェルノブイリ事故											
4.その他の事故											
第12～15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）で評価する。

なお、第1～11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】

講義中に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】

毎回講義中に、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 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	2019・ 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 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	2019・ 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,3回, 単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,1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。											
【履修要件】											
特になし											
----- 混相流工学(2)へ続く -----											

混相流工学(2)

[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-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	2019・ 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"> 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。 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。 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。 											
【授業計画と内容】											
<p>Nonlinear Phenomena in Plasma Physics,1回 Review of nonlinear phenomena in plasmas; modeling of plasmas</p> <p>Nonlinear Waves in Plasmas,2回 Nonlinear ion acoustic waves; Korteweg de Vries equation; Soliton; Nonlinear Schrodinger equation</p> <p>Wave-Particle Interaction in Plasmas,2回 Linear wave particle resonant interaction; Landau damping; Trapping in a single wave: Nonlinear interaction with waves; Stochastic particle motion; Quasi-linear interaction</p> <p>Wave-Wave Interaction in Plasmas,2回 Parametric instability; Three-wave interaction</p> <p>Numerical Analysis of Differential Equations,4回 Basics of numerical simulations; Ordinary differential equation; Partial differential equation; Matrix solver</p> <p>Numerical Simulation of Fusion Plasmas,3回 Numerical simulation of fusion plasmas: equilibrium, transport, heating and current drive, stability, energetic particles, integrated modeling</p> <p>Assessment of Achievement,1回</p>											
【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]

Report in English

[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-ENG01 6F010 LE73 G-ENG02 6F010 LE73									
授業科目名 <英訳>		橋梁工学 Bridge Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		地球環境学舎 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	2019・ 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】											
<p>本講義は、橋梁工学の中でも特に鋼構造と耐風構造に着目し、橋梁の力学的挙動、維持管理法、設計法について詳述する。前半の鋼構造工学では、鋼構造の静的不安定性、腐食のほか、疲労、脆性、溶接性などの諸問題について講述する。また、後半の耐風工学では、風工学の基礎、風の評価・推定、構造物の空力不安定現象、橋梁の耐風設計法、今後の課題などについて講述する。</p>											
【到達目標】											
<p>鋼材は、リサイクル可能な構造材料である。21世紀の地球環境問題に対応するため、材料工学分野の技術者と連携し、鋼材が保有する多様な可能性を検証し、長寿命化に貢献できる技術開発のための基礎知識を修得する。また、橋梁の耐風設計に必要な風工学や空力振動現象の基礎知識も修得する。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>鋼構造序論（1回、杉浦）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼構造工学に必要な基礎知識 ・鋼構造物の形態 ・鋼材の応力 - ひずみ関係 ・鋼材の高機能化など <p>鋼構造物の損傷（1回、杉浦）</p> <p>鋼構造物の製作と架設（1回、杉浦）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼構造物の製作 ・残留応力と初期変形 ・鋼部材の接合（溶接，ボルト） など <p>鋼材の疲労破壊、鋼構造物の疲労寿命と疲労設計（1回、杉浦）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SN曲線 ・亀裂進展と応力拡大係数 ・疲労損傷の累積評価 ・疲労損傷の補修 など <p>鋼構造の構造安定性と座屈設計（1回、杉浦）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不安定性と事故 ・安定理論の概要 ・圧縮部材 ・曲げ部材 ・せん断部材 など 											
----- 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）

- ・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】

定期試験とレポートおよび平常点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 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 松村 政秀			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
土木構造物の構造計画・設計について講述する。特に、確率・統計理論に基づく構造物の信頼性評価のための基礎理論を講述し、信頼性指標ならびに荷重抵抗係数設計法における部分安全係数のキャリブレーション手法に重点をおく。また、様々な構造形態の原理と成り立ちについて、実例とともに考察する。											
【到達目標】											
構造デザインの概念，方法論を理解し，信頼性に基づく評価手法，性能設計法を習得する。また，構造形態についての理解を深める。											
【授業計画と内容】											
Structural Planning (2回) 諸条件から構造物の形の概略を決める過程である構造計画について講述する。構造計画において考慮すべき事項，橋梁構造における事例等を紹介し，構造計画の概念を理解する。											
Structure and Form (3回) 桁橋，トラス，アーチ，吊橋など，従来個別に扱われることの多い橋梁形式を，作用力の観点からその関係性を統一的に理解し，構造形態の連続性や対称性など，システムの原理について理解を深める。また，様々な構造形態を例に，その仕組みを考察する。											
Structural Design and Performance-based Design (3回) 構造計画により創造された構造形態の詳細を決定する過程である構造設計について講述する。特に地震による構造物の動的応答に基づいた構造設計法の基本を述べるとともに，性能設計法について講述する。											
Random Variables and Functions of Random Variables (1回) 確率変数の基礎的事項の復習と確率変数の関数について述べた後，最も簡単な形で定義される破壊確率および信頼性指標 β について講述する。演習を通じ，これらの基本的概念を理解する。											
Structural Safety Analysis (3回) 限界状態および破壊確率について述べた後，FOSM信頼性指標，Hasofer-Lind信頼性指標，Monte Carlo法について講述する。演習を通じ，破壊確率および信頼性指標を自ら解析できる能力を身につける。											
Design Codes (2回) 荷重抵抗係数設計法(LRFD)のコードフォーマットとその信頼性設計法にもとづくコードキャリブレーションについて講述する。演習を通じ，LRFDフォーマットにおけるコードキャリブレーション手法を理解する。また，信頼性設計のコード例を示す。											
Assessment of the Level of Attainment (1回) 学習到達度を確認する。											
----- 構造デザイン(2)へ続く -----											

構造デザイン(2)

【履修要件】

確率・統計および構造力学に関する基礎知識を有すること。

【成績評価の方法・観点】

定期試験、レポートおよびクイズを総合して成績を評価する。

【教科書】

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

【参考書等】

(参考書)

U.Baus, M.Schleich, Footbridges, Birkhauser, 2008 (邦訳版: 『Footbridges』 (久保田監訳), 鹿島出版会, 2011

久保田善明, 『橋のディテール図鑑』, 鹿島出版会, 2010

その他、講義において随時紹介する。

【授業外学修(予習・復習)等】

適宜指定する。

(その他(オフィスアワー等))

構造計画・構造設計に関する部分を高橋が、信頼性理論に関する部分を松村が担当する。

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 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 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	2019・ 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"> ・鉄鋼材料 ・構造物の力学挙動，設計に関わる諸課題 ・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 <p>など</p> <p>応用力学・計算力学分野（1回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物の性能評価における解析技術の動向 ・性能照査事例紹介 <p>など</p> <p>耐震・耐風分野（7回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会基盤施設と自然災害 ・構造防災技術の動向 ・耐震設計に関わる諸課題 ・耐風設計に関わる諸課題 <p>など</p> <p>維持管理分野（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物の維持管理に関わる諸課題 ・シナリオデザインのあり方 ・国際技術教育・協力 <p>など</p>											
【履修要件】											
構造力学、耐風工学、材料学、振動学、等。											
----- 社会基盤構造工学(2)へ続く -----											

社会基盤構造工学(2)

[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-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 工学研究科 講師 工学研究科 講師 工学研究科 講師 工学研究科 講師		蘆田 隆一 松本 龍介 前田 昌弘 萬 和明 金子 健太郎	
配当 学年	修士・博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2019・ 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. Group discussions 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，学生間で討論を実施して考察を深める．</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>Topic I Computer-Aided Analyses for Fluid Week 1-2, Lagrangian Meshfree Methods as New Generation Computational Tools Week 3, CFD in Process Systems Engineering Week 4, CFD in Hydraulic Engineering Topic II Utilization of Light Energy Week 5-6, Photochemistry of Organic Molecules Week 7, Solar Energy Conversion Using Semiconductor Photocatalysts Week 8, Efficiency Improvement in Solar Cells by Photonic Nano Structures Topic III Materials Analysis Week 9-10, Crystal Structure Analysis by Power X-ray Diffraction Measurement Week 11-12, Principles and Applications of Fluorescence Spectroscopy</p>											
【履修要件】											
<p>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. 3つのトピックに対し，各4コマの講義を実施する．</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)

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。

【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.glc.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.

All the students are requested to attend the guidance which will be held on the first class.

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。

後半のトピックのみを受講する学生も初回講義時に行うガイダンスに参加すること。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-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 吉田 英生			
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 吉田 英生			
配当 学年	博士1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 吉田 英生			
配当 学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 吉田 英生			
配当 学年	博士2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 吉田 英生			
配当 学年	博士3回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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 吉田 英生			
配当 学年	博士3回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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-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		蓮尾 昌裕 黒瀬 良一	
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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>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		蓮尾 昌裕 黒瀬 良一	
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
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		蓮尾 昌裕 黒瀬 良一	
配当 学年	博士	単位数	6	開講年度・ 開講期	2019・ 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>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。</p>											
[到達目標]											
<p>機械工学に関連する最先端の研究の考え方や方法論の修得 将来の進路決定の支援 研究の視野拡大と社会で必要とされる柔軟性や創造性の涵養 グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発 国際的視野の養成と国際的相互情報伝達能力の向上</p>											
[授業計画と内容]											
<p>上記の主題に沿った内容で、24週間以上の期間のものを原則とする。インターンシップ終了後、報告会を実施する。</p>											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
<p>インターンシップ終了後に提出する報告書（5割）、およびインターンシップ報告会での発表（5割）に基づいて評価する。</p>											
[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））											
<p>事前に教務に届け出ること。</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-ENG34 7V025 SE71 G-ENG35 7V025 SE71									
授業科目名 <英訳>		複雑系機械工学セミナー A Seminar of Complex Mechanical Engineering for the 21st Century COE Program,A				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 講師 工学研究科 講師 工学研究科 教授		平方 寛之 杉元 宏 青井 伸也 小森 雅晴	
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
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 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 黒瀬 良一 工学研究科 准教授 中嶋 薫 工学研究科 准教授 河野 大輔 工学研究科 教授 小森 雅晴			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2019・ 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 工学研究科 講師 工学研究科 講師 工学研究科 教授		平方 寛之 杉元 宏 青井 伸也 小森 雅晴	
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
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 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 黒瀬 良一 工学研究科 准教授 中嶋 薫 工学研究科 准教授 河野 大輔 工学研究科 教授 小森 雅晴			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2019・ 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 工学研究科 講師 工学研究科 講師 工学研究科 教授		平方 寛之 杉元 宏 青井 伸也 小森 雅晴	
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
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 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 黒瀬 良一 工学研究科 准教授 中嶋 薫 工学研究科 准教授 河野 大輔 工学研究科 教授 小森 雅晴			
配当 学年	博士	単位数	1	開講年度・ 開講期	2019・ 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-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		地球環境学舎 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	2019・ 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"> ・ 構造計画 ・ 結果の整理 ・ 次元解析 ・ 相似則 <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"> ・ 測定（ひずみ，変位，荷重，加速度など） ・ 各種非破壊評価（磁探傷試験，超音波探傷試験など） ・ 油圧ジャッキの性能 ・ コンピュータによる制御、管理 ・ 載荷、測定における留意点 など <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"> ・ 万能試験機 ・ 疲労試験 ・ 応力とひずみの関係 など <p>構造物試験法（3回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 静的実験 											
----- 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 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 吉田 英生			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2019・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	
[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 吉田 英生			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2019・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	
[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-INF05 63517 LJ10 G-INF05 63517 LJ77									
授業科目名 <英訳>		統合動的システム論 Theory of Integrated Dynamical Systems				担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 教授 大塚 敏之 情報学研究科 准教授 櫻間 一徳			
配当 学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	月4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
授業種別		専攻専門科目									
【授業の概要・目的】											
<p>本講義では，人間，機械，社会，環境などさまざまな対象を統合した動的システムをモデル化・解析・設計・制御するための方法論として，非線形システムの最適制御問題およびマルチエージェントシステムの理論について講述する．</p> <p>講義の前半では，最適化の基礎から始め，動的システムの最も望ましい動かし方を見つける最適制御問題の一般的な設定を述べる．そして，必ずしも解析的に最適解が求められない場合の数値解法についても学ぶ．これらは20世紀半ばに発展した比較的古典的な手法であるが，今でも幅広い応用がある．さらに，近年の計算機と数値解法の発展により，複雑な最適制御問題を実時間で数値的に解くことでフィードバック制御を行うという今までに無い制御の枠組みが生まれつつある．本講義では制御における実時間最適化の基本的な考え方とその適用事例を学ぶ．時間が許せば，離散時間系の最適制御についても連続時間系と対比させながら紹介する．</p> <p>講義の後半では，複数のエージェントの局所的な相互作用をもとに大域的な機能を発現するマルチエージェントシステムの理論について，自然界や人工物の例からはじめて，ネットワーク構造を記述するためのグラフ理論，合意制御の理論と分散最適化などの応用について述べる．</p> <p>最適制御とマルチエージェントシステムの理論やアルゴリズムは非常に応用範囲が広い．また，制御理論だけでなく数値計算や計算機などさまざまな分野の進歩を活用するという側面もある．最適制御やマルチエージェントシステムと他分野とのつながりを意識すれば専門の如何に関わらず学んだ知識が豊かなものになるだろう．</p>											
【到達目標】											
<p>最適制御がさまざまな問題に応用できることを理解し，制御目的に応じた適切なモデルと評価関数拘束条件を設定し，最適性条件を導出できるようになる．さらに，最適制御問題の数値解法を理解し，実際に数値解を計算できるようになる．また，さまざまな現象や工学的問題がマルチエージェントシステムとして表現できることを理解し，それらのモデルや制御原理を数学的に記述し解析・設計できるようになる．</p>											
【授業計画と内容】											
<p>1．最適化問題（1回） 評価関数，制約条件</p> <p>2．関数の最小化（数理計画問題）（2回） 基本的な概念，KKT条件</p> <p>4．最適制御問題の定式化と最適性条件（2回） 変分，停留条件，動的計画法，最小原理</p> <p>5．最適制御問題の数値解法（2回） 勾配法，ニュートン法</p> <p>6．数値最適化によるフィードバック制御（1回）</p>											
----- 統合動的システム論 (2)へ続く -----											

統合動的システム論 (2)

モデル予測制御問題，数値解法，応用例

7．マルチエージェントシステムとは (2回)

マルチエージェントシステムの例，合意制御

8．線形代数，線形システム論の復習 (2回)

固有値，スペクトル分解，スペクトル写像定理，ゲルシュゴリンの定理，遷移行列

9．グラフ理論 (2回)

グラフの定義，グラフの代数的性質

10．合意解析 (1回)

連続時間マルチエージェントシステムの解析

【履修要件】

基礎数学 (多変数の微積分，線形代数) の知識を前提とする．また，必須ではないが，学部の制御理論，最適化などを修得しておくことが望ましい．

【成績評価の方法・観点】

達成目標についての達成度をレポートによって評価する．

【教科書】

大塚敏之 『非線形最適制御入門』 (コロナ社) ISBN:4339033189

東・永原ら 『マルチエージェントシステムの制御』 (コロナ社) ISBN:4339033227

【参考書等】

(参考書)

A. E. Bryson, Jr., and Y.-C. Ho 『Applied Optimal Control』 (Taylor & Francis) ISBN:0891162283 (話題と例題が豊富である．)

R. F. Stengel 『Optimal Control and Estimation』 (Dover) ISBN:0486682005 (幅広い話題を網羅している．)

D. E. Kirk 『Optimal Control Theory: An Introduction』 (Dover) ISBN:0486434842 (最適制御に話題を絞って平易に書かれている．)

嘉納秀明 『システムの最適理論と最適化』 (コロナ社) ISBN:4339041238 (数値解法について詳しい．)

坂和愛幸 『最適化と最適制御』 (森北出版) ISBN:4627005393 (理論について詳しい．)

大塚敏之ほか 『実時間最適化による制御の実応用』 (コロナ社) ISBN:4339032107 (モデル予測制御の数値解法，自動コード生成，応用事例を紹介している．)

M. Mesbahi and M. Egerstedt 『Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks』 (Princeton University Press) ISBN:0691140618 (基礎から幅広い応用まで書かれている．)

【授業外学修 (予習・復習) 等】

教科書に事前に目を通して講義内容の概略を把握してから講義に臨み，講義後は講義ノートの不明点を教科書や質問で確認することが望ましい．レポートでは，授業外に各自で問題設定や数値計算に取り組む．

統合動的システム論 (3)へ続く

統合動的システム論 (3)

(その他(オフィスアワー等))

担当者宛の事前予約によって対応する。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-INF05 63513 LJ12 G-INF05 63513 LJ10									
授業科目名 <英訳>		ヒューマン・マシンシステム論 Theory of Human-Machine Systems				担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 准教授 西原 修			
配当 学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
授業種別		専攻専門科目									
【授業の概要・目的】											
人間機械系の一例として、人工現実感(VR)システムを取り上げ、ヒトの視覚、聴覚、触力覚、前庭感覚などこれらに対応するディスプレイ、レンダリング技術、ユーザーの姿勢、動きを検出するセンサ、VRシステムの構築などについて解説する。そこでは、コンテンツとしてのシミュレーション、拡張現実感、テレプレゼンスなどとの関連性に留意する。続いて、ドライビングシミュレータによる実験技術、シミュレーションの対象となる自動車の運転支援システムなどにも触れる。											
【到達目標】											
当該の講義内容について基本概念の理解を深めるとともに、レポート課題への対応を通じて、文書を介した表現に慣熟する。											
【授業計画と内容】											
人工現実感（VR）に関連する諸概念，VRの歴史 [1 週] VRの入力装置（トラッキングセンサ，操作端，プラットフォーム） [2 週] VRの出力装置（視覚ディスプレイ、聴覚ディスプレイ、ハプティックディスプレイ、モーションプラットフォーム） [5 週] VRにおけるレンダリング（表現手法，レンダリングシステム） [4 週] 自動車の運転支援システム，自動運転（概念と歴史・将来，シミュレーション技術） [2 週] 全体のまとめ（授業内容，期末のレポート作成などに関して受講生からの質問に対応する） [1 週]											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
期末試験またはレポートにより評価する。 講義内容に関する基本知識を習得し、要点を捉え、平易かつ正確に表現していることなどを評価項目とする。特にレポート作成時は、与えられた課題に応じた独自の文献調査が行われ、明解な議論の展開に反映されることを期待する。レポートの出題は複数回となることがある。											
----- ヒューマン・マシンシステム論(2)へ続く -----											

ヒューマン・マシンシステム論(2)

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)

William R. Sherman, Alan B. Craig 『Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design』 (Morgan Kaufmann) ISBN:978-1-55860-353-0
館 暲、佐藤 誠、廣瀬 道孝 (監修) 『バーチャルリアリティ学』 (日本バーチャルリアリティ学会) ISBN:978-4-904490-05-1

[授業外学修 (予習・復習) 等]

レポート課題として具体的に指示する .

(その他 (オフィスアワー等))

メールアドレス: nishihara@i.kyoto-u.ac.jp
メールによる事前予約の上で面談に応じる . 場所は総合研究12号館を予定する .

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-INF04 63431 LJ55									
授業科目名 <英訳>		力学系理論特論 Dynamical Systems, Advanced				担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 教授 矢ヶ崎 一幸			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
授業種別		専攻専門科目									
【授業の概要・目的】											
<p>力学系の知識は数理科学や応用数学の分野において極めて重要なものとなっている。本講義では、分岐およびカオスなどの非線形現象を理解し、解析するための道具である力学系理論を概説し、数値分岐解析ソフトウェアを利用してこれらの現象と応用について理解を深める。</p> <p>The knowledge of dynamical systems is extremely important in mathematical sciences and applied mathematics. This course provides an outline of dynamical systems theory, which is a tool to understand and analyze nonlinear phenomena such as bifurcations and chaos, and enables you to gain better understandings of these phenomena and applications by using a numerical bifurcation analysis software.</p>											
【到達目標】											
<p>力学系の基礎理論を理解し、数値分岐解析ソフトを用いるなどして具体的な問題に応用できるようになること。</p> <p>To understand fundamental theories of dynamical systems and acquire the ability to apply them to concrete problems.</p>											
【授業計画と内容】											
<p>1. 力学系理論の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分岐 (1) ・カオス (1) <p>2. 数値分岐解析ソフトAUTOを用いた演習</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AUTOの概要とインストール (1) ・境界値問題 (1) ・平衡点と不動点の分岐 (2) ・周期軌道の分岐 (2) ・AUTOで用いられている数値解析手法(2) ・ホモクリニック軌道 (2) ・不変多様体 (3) <p>1. Outline of dynamical systems theory</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Bifurcations (1) ・Chaos (1) <p>2. Practices of numerical bifurcation analysis by the software AUTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Overview of AUTO and its installation (1) ・Boundary value problems (1) ・Bifurcations of equilibria and fixed points (2) 											
----- 力学系理論特論(2)へ続く -----											

力学系理論特論(2)

- Bifurcations of periodic orbits (2)
- Numerical analysis methods used in AUTO (2)
- Homoclinic orbits (2)
- Invariant manifolds (3)

【履修要件】

微積分，線形代数，微分方程式とコンピュータプログラミングの初歩

Calculus, Linear Algebra, Differential Equations and Elementary Computer Programming

【成績評価の方法・観点】

達成目標についての達成度をレポートを含む平常点により評価し，情報学研究科成績評価規定第7条による成績評価を行う

【教科書】

プリントを配布

【参考書等】

(参考書)

J. Guckenheimer, P. Holmes 『Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields』 (Springer) ISBN:978-0-387-90819-9

J.M. Meiss 『Differential Dynamical Systems』 (SIAM) ISBN:978-0-89871-635-1

S. Wiggins 『Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos』 (Springer) ISBN:978-0-387-00177-7

K.T.アリグッド/T.D.サウアー/J.A.ヨーク 『カオス第1巻』 (丸善出版) ISBN:978-4-621-06542-6

K.T.アリグッド/T.D.サウアー/J.A.ヨーク 『カオス第2巻』 (丸善出版) ISBN:978-4-621-06543-3

K.T.アリグッド/T.D.サウアー/J.A.ヨーク 『カオス第3巻』 (丸善出版) ISBN:978-4-621-06540-2

M.W.Hirsch, S. Smale, R.L.Devaney 『力学系入門 微分方程式からカオスまで 原著第3版』 (共立出版) ISBN:978-4-320-11136-3

(関連URL)

<http://indy.cs.concordia.ca/auto/>(数値分岐解析ソフトウェアAUTO)

【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))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-INF04 63410 LJ10 G-INF04 63410 LJ54 G-INF04 63410 LJ55									
授業科目名 <英訳>		数理解析特論 Mathematical Analysis, Advanced				担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 准教授 辻本 諭			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
授業種別		専攻専門科目									
【授業の概要・目的】											
<p>急速に発展しつつある非線形モデルの数理解析手法について、厳密に解けるモデルである可積分系を中心として、アルゴリズム開発への応用など様々な角度から講述する。数式処理ソフトウェアの利用法についても紹介する。</p> <p>The aim of this course is to provide students with knowledge of advanced mathematical analysis methods for used with the nonlinear models to students. In this lecture course, the integrable systems are introduced as exactly solvable nonlinear models and discussed from various points of view. It is also shown how a typical numerical algorithm is constructed from an integrable system. We also give an elementary introduction to the computer algebra system.</p>											
【到達目標】											
可積分系および特殊関数を中心とした非線形モデルの数理解析手法に関する基本事項について習熟し、アルゴリズム開発などの情報科学の諸課題に取り組むことができるようになる。											
【授業計画と内容】											
<ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊関数および可積分系の紹介 2. 直交多項式入門 3. Sturm-Liouville作用素の固有値問題 4. 直交多項式のスペクトル変換理論 5. 離散戸田格子方程式と直交多項式 6. 離散可積分系と数値計算アルゴリズム 7. 離散 Lotka-Volterra 方程式と特異値計算アルゴリズム 8. 半無限格子上あるいは有限格子上の厳密解 9. KdV 方程式とLax pair 10. グループ変換 11. 有理変換と双線形方程式 12. 行列式の恒等式 13. KdV 方程式の離散化 14. KdV方程式の超離散化 15. 箱玉系（ソリトンオートマトン） <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction of exactly solvable nonlinear models (integrable system) 2. Theory of orthogonal polynomials 3. Sturm-Liouville eigenvalue problems 4. Spectral transformations of orthogonal polynomials 5. Toda lattice equation and orthogonal polynomials 6. Discrete integrable systems and numerical algorithms 											
----- 数理解析特論(2)へ続く -----											

数理解析特論(2)

7. Discrete Lotka-Volterra equation and SVD algorithms
8. Solutions on the semi-infinite lattice or the finite lattice.
9. KdV equation and Lax pair
10. Darboux transformation
11. Rational transformations and the bilinear equations
12. Determinantal identity
13. Discrete analogue of the KdV equation
14. Ultradiscrete analogue of the KdV equation
15. Box and ball systems (soliton cellular automata)

[履修要件]

特になし

[成績評価の方法・観点]

達成目標に対する達成度を、情報学研究科成績評価規程第7条に則り行う。詳細は授業時に説明する。

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)

中村佳正他 Y. Nakamura et. al. 『「可積分系の数理」 Mathematics of Integrable Systems』 (朝倉書店 (2018) Asakura-Shoten 2018) ISBN:978-4-254-11727-1
中村佳正 編 Y. Nakamura (ed.) 『「可積分系の応用数理」 “ Applied Integrable Systems ”』 (裳華房 (2000)Shokabo2000 (in Japanese))

[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))

講義webページ <http://www-is.amp.i.kyoto-u.ac.jp/lab/tujimoto/maadv/>
メールでの質問の宛先 tujimoto@i.kyoto-u.ac.jp

The course web page is located at <http://www-is.amp.i.kyoto-u.ac.jp/lab/tujimoto/maadv/>
If you have any questions on this course, please email to tujimoto@i.kyoto-u.ac.jp

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-INF03 63320 LJ57									
授業科目名 <英訳>		非線形力学特論 A Topics in Nonlinear Dynamics A				担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 助教 筒 広樹			
配当 学年	1回生以上	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
授業種別		専攻専門科目									
【授業の概要・目的】											
<p>確率微分方程式や関連するマスター方程式、及び、その基本的な応用例としての初通過問題について講述し、フォッカープランク方程式の近似解法、経路積分表示とその応用、確率共鳴現象、及び、分子モーターなどの生命現象に関連した確率モデルなどからいくつかの研究例を紹介する。講義の目的は、主に物理現象において見出される確率的に時間発展する現象（とりわけ状態が連続であるものの変化）を確率微分方程式でモデル化し、対応するマスター方程式を解くという一連の流れを習得することである。</p>											
【到達目標】											
確率微分方程式とフォッカープランク方程式の取り扱いに習熟する。											
【授業計画と内容】											
前半 本講義で必要となる確率過程に関する基礎概念や定義を導入する。											
<p>事象と確率、確率変数、期待値、条件付き確率、特性関数、確率変数の和の統計、分布の再生性（1 - 2回） マルコフ過程、チャップマン=コルモゴロフ方程式（1回）</p>											
<p>中盤 確率微分方程式（ランジュバン方程式）とそれから導出されるマスター（フォッカープランク）方程式について説明する。</p> <p>ウィーナー過程（1回） ランジュバン方程式（1回） 確率微分方程式（2回） 幾何ブラウン運動（1回） フォッカープランク方程式（1回）</p>											
<p>後半 初通過問題やフォッカープランク方程式の近似解法、経路積分表示とその応用、確率共鳴現象、及び、分子モーターなどの生命現象に関連した確率モデルなどからいくつかの研究例を紹介する。</p> <p>初通過問題（1 - 2回） 準安定状態の崩壊（1 - 2回） 確率共鳴（1 - 2回） ラチェットモデル（1 - 2回） 経路積分表示（Onsager-Machlup 公式）とその応用（1 - 2回）</p>											
----- 非線形力学特論 A(2)へ続く -----											

非線形力学特論 A (2)

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

確率微分方程式とフォッカー-プランク方程式の取り扱いに習熟しているかどうかを評価する。具体的には、毎回配布する講義資料の中の小問への解答をレポートとして提出して頂き、その得点に応じて成績評価を行う。

【教科書】

資料を授業時に配布する。

【参考書等】

(参考書)
授業中に紹介する

(関連URL)

<http://wwwfs.acs.i.kyoto-u.ac.jp/~tutu/pukiwiki/index.php?%B9%D6%B5%C1%BB%F1%CE%C1>(担当講義のページへのリンクを置く予定である。)

【授業外学修(予習・復習)等】

配布資料と其中で提供される問題等を参考にして予習と復習をすること。

(その他(オフィスアワー等))

講義内容への質問等は、授業終了後かメール(tutu@acs.i.kyoto-u.ac.jp)にて受け付ける。

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-ENE03 63316 LJ71									
授業科目名 <英訳>		熱機関学 Heat Engine Systems				担当者所属・ 職名・氏名		エネルギー科学研究科 教授 石山 拓二			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
ガソリン機関，ディーゼル機関，ガス機関などの往復動内燃機関の熱効率，出力，シリンダ内における諸過程の熱力学理論を述べるとともに，熱効率向上・有害排出物質低減のための燃焼制御の考え方，代替燃料の動向などについて解説する．											
【到達目標】											
往復動内燃機関の熱効率，出力に関わる各種因子とその影響，ならびに有害物質の排出原因を，主として熱力学ならびに化学反応理論の基礎知識をもとに説明できること．火花点火機関および圧縮着火機関の燃焼過程の基本を理解し，燃焼制御の考え方を習得すること．											
【授業計画と内容】											
講義は以下の各項目について行う．各項目について，受講者の理解の程度を確認しながら【 】で示した週数を充てる．											
1.緒論 内燃機関の原理，効用と問題点【1週】 2.諸量の定義 熱効率，出力，排出物質に関連する諸量の定義【1週】 3.サイクルの分析 解析法と熱効率に影響する因子の抽出【2週】 4.熱効率向上の方法 基本方針と実施例の紹介【2週】 5.燃焼制御その1 熱効率・排出物質の関連と燃焼制御の意義【1週】 6.燃焼制御その2 在来燃料の性状と機関性能への影響【1週】 7.燃焼制御その3 火花点火機関の燃焼過程と熱効率・排出物質の改善【2～3週】 8.燃焼制御その4 圧縮着火（ディーゼル）機関の燃焼過程と熱効率・排出物質の改善【2～3週】 9.代替燃料 液体・気体代替燃料の利点と問題点【1週】 10.まとめ 講義の内容を振り返り，特に重要な点について理解を確認する．【1週】											
【履修要件】											
熱力学の基本的知識を要する											
【成績評価の方法・観点】											
平常点（30%）と期末試験の成績（70%）により100点満点の素点で評価する．平常点評価は出席状況による．											
【教科書】											
資料を配布する											
【参考書等】											
（参考書） 授業中に紹介する											
----- 熱機関学(2)へ続く -----											

熱機関学(2)

[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-ENE03 63322 LJ71									
授業科目名 <英訳>		燃焼理工学 Combustion Science and Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		エネルギー科学研究科 教授 川那辺 洋 エネルギー科学研究科 准教授 林 潤			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 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】											
反応速度および着火過程、燃焼の熱力学、有害物質生成機構など燃焼工学の基礎事項を概説するとともに、層流炎および乱流炎の火炎構造と安定性、液体燃焼の燃焼過程とその関連事項について述べる。											
【到達目標】											
各種の熱・動力システムにおける駆動源として重要なプロセスである燃焼現象を正しく理解し、様々な燃焼形態に内包する物理・化学プロセスについて考察するとともに、設計・制御に活用してクリーンでかつ高効率なエネルギー変換過程を実現するために有用な知識を修得する。											
【授業計画と内容】											
以下の内容について講述する。1課題あたり1～2週の授業をする予定。											
1) 物質の性質 燃焼と量子力学、単電子原子の状態、原子の構造、酸素の構造と反応性、ボンドおよび気体分子の構造											
2) 燃焼反応 反応式および反応速度、速度定数、活性化エネルギー											
3) 燃焼の開始 自然着火温度（自発着火温度）、引火点、可燃限界、最小点エネルギーと消炎距離											
4) 気体燃料の酸化 水素の酸化、一酸化炭素COの酸化、炭化水素HCの酸化											
5) 燃焼の熱力学 化学量論、反応熱、化学平衡、燃焼ガスの平衡組成、断熱火炎温度											
6) 燃焼生成物 燃焼中における窒素酸化物の発生、固形炭素（スス）の発生、火炎中のイオン											
7) 予混合火炎 燃焼波とデトネーション、層流予混合炎の構造と燃焼速度、実際の火炎とその安定性、乱流予混合火炎											
8) 拡散火炎 噴流拡散炎の形状変化、層流拡散火炎、変遷領域、乱流拡散火炎、拡散火炎の安定性											
9) 液体の燃焼 液滴の蒸発、火炎形態、噴霧燃焼											
10) 燃焼計測 温度、圧力、流速、流量、ガス組成											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
平常点（20%）と定期試験（80%）の成績を合わせて100点満点で評価する。平常点評価には出席回											
----- 燃焼理工学(2)へ続く -----											

燃焼理工学(2)

数とレポートの評価を含む

[教科書]

使用しない

適宜，授業内容を示すプリントをKULASISに掲載する。受講に際しては、各自でそれをダウンロードし、印刷したものを持参すること。

[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]

授業の前に，身の回りにある火災や燃焼現象を対象に，燃料や反応の開始，燃焼形態，等の特徴を予備的に考察しておくことが望ましい。また，授業後は講義内容を復習し，各種燃焼システムを適正に管理・運用するための設計・制御の方法について理解する。

(その他(オフィスアワー等))

配布プリントを用いて授業計画に沿う内容を講述し，理解を助けるために必要に応じレポートとして演習問題を課す。

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。

Numbering code		G-LAS00 80001 LJ20			
Course title <English>	研究倫理・研究公正（理工系） Research Ethics and Integrity(Science and Technology)		Affiliated department, Job title, Name	Institute for Liberal Arts and Sciences Program-Specific Professor, ITO SHINZABUROU Institute for Liberal Arts and Sciences Program-Specific Professor, SATOU TOORU Graduate School of Engineering Professor, KAWAKAMI YOUICHI	
	Group	Common Graduate Courses		Field(Classification)	Social Responsibility and Profitability
Language	Japanese		Old group		Number of credits 0.5
Hours	7.5	Class style	Lecture		Course offered year/period 2019・Intensive, First semester
Day/period	Intensive		Target year	Graduate students	Eligible students For science students
[Outline and Purpose of the Course]					
<p>研究をこれから始める大学院生に責任ある行動をする研究者として身につけておくべき心構えを講述する。研究者としての規範を保っていかん研究を進めるか、また研究成果の適切な発表方法など、研究倫理・研究公正についてさまざまな例を示しながら、科学研究における不正行為がいかに健全な科学の発展の妨げになるか、またデータの正しい取扱いや誠実な研究態度、発表の仕方が、自らの立場を守るためにもいかに重要かを講義する。さらに、研究費の適切な使用と知的財産や利益相反について学ぶ。講義に続いてグループワークを行い、与えられた仮想課題を自らの問題として考え、解決方法のディスカッションを行う。</p>					
[Course Goals]					
<p>第1講～第4講を通じて、研究者としての責任ある行動とは何かを修得する。科学研究における不正行為の事例学習、討論を通じて、誠実な研究活動を遂行する研究者の心得を身につけ、最後に研究倫理・研究公正についてのe-ラーニングコースを受講し、理解度を確認する。</p>					
[Course Schedule and Contents]					
<p>第1講 科学研究における心構え - 研究者の責任ある行動とは -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究者の責任ある行動とは（学術活動に参加する者としての義務） 2. 不正の可能性と対応 3. 実験室の安全対策と環境への配慮 4. データの収集と管理 - 実験データの正しい取扱い方 - 5. 科学上の間違いと手抜き行為の戒め 6. 誠実な研究活動中の間違いとの区別 7. 科学研究における不正行為 <p>第2講 研究成果を発表する際の研究倫理公正</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究成果の共有 2. 論文発表の方法とプロセス 3. 科学研究における不正行為（典型的な不正） 4. データの取扱い（データの保存・公開・機密） 5. その他の逸脱行為（好ましくない研究行為） 6. 研究不正事件（シェーン捏造事件） 7. 不適切な発表方法（オーサーシップ、二重投稿） <p>第3講 知的財産と研究費の適正使用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 知的財産の考え方（知的財産の確保と研究発表） 2. 研究資金と契約 					
Continue to 研究倫理・研究公正（理工系）(2)					

研究倫理・研究公正（理工系）(2)

3. 利益相反（利害の衝突と回避）
4. 公的研究費の適切な取扱い
5. 研究者・研究機関へのペナルティー
6. 事例紹介（ビデオ：分野共通4件）
7. 結語

第4講 グループワーク

1. 例示された課題についてグループ・ディスカッションと発表
2. 日本学術振興会「研究倫理ラーニングコース」の受講と修了証書の提出

[Class requirement]

None

[Method, Point of view, and Attainment levels of Evaluation]

第1～4講の全てに出席と参加の状況、ならびに学術振興会e-learningの修了証の提出をもって合格を判定する。

[Textbook]

日本学術振興会「科学の健全な発展のために」編集委員会『科学の健全な発展のために - 誠実な科学者の心得 -』（丸善出版）ISBN:978-4621089149（学術振興会のHP（<https://www.jsps.go.jp/j-kousei/data/rinri.pdf>）より、テキスト版をダウンロード可能）

[Reference book, etc.]

（Reference book）

米国科学アカデミー 編、池内 了 訳 『科学者をめざす君たちへ 研究者の責任ある行動とは』（化学同人）ISBN:978-4759814286
眞嶋俊造、奥田太郎、河野哲也 編著 『人文・社会科学のための研究倫理ガイドブック』（慶応義塾大学出版会）ISBN:978-4766422559
神里彩子、武藤香織 編 『医学・生命科学の研究倫理ハンドブック』（東京大学出版会）ISBN:978-4130624138
野島高彦 著 『誰も教えてくれなかった実験ノートの書き方』（化学同人）ISBN:978-4759819335
須田桃子 著 『捏造の科学者 STAP細胞事件』（文藝春秋）ISBN:978-4163901916

[Regarding studies out of class (preparation and review)]

日本学術振興会「研究倫理ラーニングコース」の受講

[Others (office hour, etc.)]

第1～3講は土曜2, 3, 4限に行う。第4講はグループワークを中心として講義の翌週または翌々週の土曜1, 2または3, 4限に実施する。

科目ナンバリング		G-LAS00 80004 LJ44					
授業科目名 <英訳>	知的財産 Intellectual Property			担当者所属 職名・氏名	産官学連携本部 寄附研究部門教授 木谷 哲夫 産官学連携本部 特任教授 河端 賢		
群	大学院共通科目群		分野(分類)	社会適合		使用言語	日本語
旧群		単位数	0.5単位	時間数	7.5時間	授業形態	講義
開講年度・ 開講期	2019・ 前期集中	曜時限	集中 9/6(金)3・4限、9/ 20(金)3・4限	配当学年	大学院生	対象学生	全学向
【授業の概要・目的】							
<p>経済活動を支える手段として「知的財産」「知的財産権」（以下まとめて「知財」という。）は重要なファクターとなっている。</p> <p>「知財」は、ライバル企業による模倣の制止（侵害訴訟）だけでなく、企業間の協力（ライセンス、パテント・プール）、研究開発力向上（職務発明制度）などの面で利用され、企業の競争力を高めるための手段として活用されている。また、大学も例外でなく、その研究成果の社会実装に向けて、企業との共同研究、ベンチャー企業育成などに取り組んでいるが、こうした活動において「知財」ルールをうまく取り決めないと将来の研究活動に制限をうけるリスクが生じる。</p> <p>本授業では、「知財」についての基本的知識とともに、企業や大学の具体的な活動事例に基づきながら、「知財」の活用方法についての考え方を習得することを目的とする。</p> <p>「知的財産」とは、（１）発明、考案、植物新品種、意匠、著作物など、人間の創造的活動により生み出されるもの、（２）商標、商号その他の事業活動に用いられる商品または役務を表示するもの、および（３）営業秘密その他の事業活動に有用な技術上または営業上の情報をいう。</p> <p>「知的財産権」とは、特許権、実用新案権、育成者権、意匠権、著作権、商標権その他の知的財産に関して法令により定められた権利または法律上保護される利益に係る権利をいう。</p>							
【到達目標】							
<p>本講座では、</p> <p>知的財産の概要 知財戦略の基本的な考え方 企業、ベンチャーや大学における知財活用（取り組み事例） 権利取得や知財契約の種類と考え方 先行技術情報検索手法についての基礎的な知識</p> <p>の習得を目的とする。</p>							
【授業計画と内容】							
<p>知的財産の概要 知財戦略の基本的な考え方 企業、ベンチャーや大学における知財活用（取り組み事例） 権利取得や知財契約の種類と考え方 先行技術情報検索手法についての基礎的な知識</p> <p>上記 から について、全４回で授業する。</p> <p>そのほか、必要に応じて、以下を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家（弁護士、企業知財担当者など）を招へいし、特許戦略や特許訴訟など企業の具体的取組事例を紹介 ・ 京都大学における産学連携の取組、知財活動を紹介。 							
知的財産(2)へ続く							

知的財産(2)

[履修要件]

特になし

[成績評価の方法・観点]

レポート：60%
平常点評価（出席状況）：40%

[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]

特になし

[その他（オフィスアワー等）]

授業中に紹介する