

科目コード (Code)	科目名 (Course title)	Course title (English)
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
10G017	破壊力学	Fracture Mechanics
10B628	中性子物理学	Neutron Physical Technology
10B407	ロボティクス	Robotics
10G025	メカ機能デバイス工学	Mechanical Functional Device Engineering
10G036	機械理工学基礎セミナーA	Basic Seminar on Mechanical Engineering and Science A
10G037	機械理工学基礎セミナーB	Basic Seminar on Mechanical Engineering and Science B
10G041	有限要素法特論	Advanced Finite Element Method
10B418	先進材料強度論	Strength of Advanced Materials
10B622	熱物性論	Thermophysics for Thermal Engineering
10G039	熱物質移動論	Transport Phenomena
10G021	光物理学	Engineering Optics and Spectroscopy
10G403	最適システム設計論	Optimum System Design Engineering
10B631	高エネルギー材料工学	High Energy Radiation Effects in Solid
10B634	先端物理学実験法	Advanced Experimental Techniques and Analysis in Engineering Physics
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
10W603	医工学基礎	Introduction to Biomedical Engineering
10Q402	乱流力学	Turbulence Dynamics
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
10i056	現代科学技術特論 (8回コース)	Advanced Modern Science and Technology (8 times course)
10X411	複雑系機械システムのデザイン	Design of Complex Mechanical Systems
10X402	アーティファクトデザイン論	Theory for Designing Artifacts
10G055	金属結晶学	Crystallography of Metals
10G061	応用数理科学	Applied mathematical sciences
693517	統合動的システム論	Theory of Integrated Dynamical Systems
693513	ヒューマン・マシンシステム論	Theory of Human-Machine Systems
693431	力学系理論特論	Dynamical Systems, Advanced
653316	熱機関学	Heat Engine Systems
653322	燃焼理工学	Combustion Science and Engineering
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
10G049	インターンシップM (機械工学群)	Engineering Internship M
10G051	機械理工学特別実験及び演習第一	Experiments on Mechanical Engineering and Science, Adv. I
10G053	機械理工学特別実験及び演習第二	Experiments on Mechanical Engineering and Science, Adv. II
10G058	複雑系機械工学基礎セミナー 1	Basic Seminar of Complex Mechanical Engineering, 1
10G059	複雑系機械工学基礎セミナー 2	Basic Seminar of Complex Mechanical Engineering, 2

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-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 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 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】											
機械装置が求められる機能を実現するためには、原動機、作業機、ならびに、伝動系が必要となる。例えば、自動車では原動機としてエンジンが、伝動系としてトランスミッションやクラッチ、シャフトが、作業機としてタイヤが用いられている。加工機では、モータ、送りねじ、ステージがそれぞれに該当する。本講義では、原動機を取り上げ、その種類、特徴、原理、長所・短所などを解説する。また、トライボロジーの基礎、表面と接触、摩擦・摩耗、潤滑理論、動圧案内、静圧案内、転がり案内、オイルシール、メカニカルシール、パッキンについて学ぶ。											
【到達目標】											
講義で取り上げる原動機、トライボロジーに関して原理と基本的特徴を理解する。											
【授業計画と内容】											
概要,1回,機械装置の構成,原動機・作業機・伝動系の事例紹介,アクチュエータの実例紹介 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											
【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 6G036 SB71									
授業科目名 <英訳>		機械理工学基礎セミナーA Basic Seminar on Mechanical Engineering and Science A				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 平方 寛之			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	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】											
機械理工学ならびに関連分野における基礎的課題と発展的トピックスについて少人数によるセミナー形式で学修する。											
【到達目標】											
機械理工学に関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深める。											
【授業計画と内容】											
テキスト読解,10回,機械理工学に関わる基礎的な事項に関する教科書を取り上げ、輪読を行う。 論文読解,5回,機械理工学に関わる最新の論文を取り上げ、議論する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
授業中に指示する。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG05 6G037 SB71									
授業科目名 <英訳>		機械理工学基礎セミナーB Basic Seminar on Mechanical Engineering and Science B				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 平方 寛之			
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】											
機械理工学ならびに関連分野における基礎的課題と発展的トピックスについて少人数によるセミナー形式で学修する。											
【到達目標】											
機械理工学に関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深める。											
【授業計画と内容】											
テキスト読解,10回,機械理工学に関わる基礎的な事項に関する教科書を取り上げ、輪読を行う。 論文読解,5回,機械理工学に関わる最新の論文を取り上げ、議論する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席状況、及び各自が調査した内容の発表に対して評価を行う。											
【教科書】											
無。必要に応じて担当教員が資料を配布する。											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
授業中に指示する。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG05 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の立場から微視的構成素材と巨視的特性の相関関係について詳しく説明するとともに、特性の異方性、疲労・破壊特性を、材料強度学の立場より論説する。また、航空機をはじめとする各種交通機械分野での最新の応用例について紹介する。											
【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】											
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>学習到達度の確認,1回,学習到達度の確認を行う。</p>											
【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-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】											
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。 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。 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。 第8～9回 外部流および内部流 外部流あるいは内部流の具体的事例を示し、それらの熱・物質伝達特性について講述する。 第10～11回 乱流現象 乱流伝熱の特徴、乱流現象の統計解析、モデリングなどの基礎事項について講述する。 第12～14回 その他のトピックス 相変化や化学反応の伴う場合、外部電場などの影響を受ける場合、作動流体が混相流れである場合などの熱物質移動現象について講述する。 第15回 期末試験 / 学習到達度の評価 第16回 フィードバック											
【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 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-ENG05 7B631 LB71									
授業科目名 <英訳>		高エネルギー材料工学 High Energy Radiation Effects in Solid				担当者所属・ 職名・氏名		複合原子力科学研究所 准教授 徐 ギュウ 複合原子力科学研究所 教授 木野村 淳 複合原子力科学研究所 助教 藪内 敦			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	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】											
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 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 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-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 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-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-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 8X402 LB18 G-ENG06 8X402 LB18									
授業科目名 <英訳>		アーティファクトデザイン論 Theory for Designing Artifacts				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 榎木 哲夫			
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5	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
<p>デザインの対象は、機械、建築物、情報システム、社会システムなど多岐に及ぶ。本講義では、人工的なものをひとまとめにする「人工物（アーティファクト）」の概念についてまず明らかにし、自然の法則と人間の目的の両者を併せ持つ事物や現象を扱うための科学をデザインの科学として論じる。目標を達成し機能を実現するための設計行為や、現存の状態をより好ましいものにかえるための認知・決定・行為の道筋を考えるデザイン活動など、多様な設計行為の中に共通に存在するデザインの原理について明らかにする。</p>											
【到達目標】											
<p>人工物のデザイン原理について理解し、システムの思考により、問題点を抽出し、システムの分析・評価を対話的に行うための手法を駆使できるようになることを到達目標とする。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>イントロダクション,1回 自然物と対等に位置付けるべきものとしての「人工物」という概念について明らかにし、その歴史について、古代「表象のための人工物」、中世「生存のための人工物」、近代「利便のための人工物」、現代「持続のための人工物」、の各時代における「人工物観」について論じる。</p> <p>人工物の機能と目的,3回 人工物が外界すなわち他のものに与えている効果が「機能」である。作られたものについての存在を問うための概念が機能であり、意図された目的を達成するための機能の設計がデザインである。人工物の「目的」が、使用する文脈に対してどのような関係をもつかの観点から、人工物を類型化したカテゴリーについて論じ、記号過程（セミオーシス）からみた人工物の成り立ちについて講述する。</p> <p>人工物のデザイン原理,2回 人工物の理解とは、その内部構造がどのように外界と作用して機能を発揮するかを知ることである。物理的な世界と情報の世界が相互作用を論じたサイバネティクスはいまや社会をも取り組んだ概念に拡張されつつあり（第2次サイバネティクス）、さらに人間の認知や意思決定については、外の世界との相互作用を積極的に考えて捉え直す概念（生態学的アプローチ、社会的分散認知、自然主義的意思決定）が提案されている。これら外界との界面における人間行動に関する理論に基づいた人工物のデザイン原理について講述する。</p> <p>人工物のデザインのための表現と評価,3回 デザインは、個々の人工物にとどまらず、人工物や自然物の集合を含む環境・社会システムを生成し、生活の質を向上させていく役割を果たさねばならない。デザイン対象が、ハードな事物からソフトなサービスを含む環境・社会システムへと拡大する際の、問題の展開と表現方法、デザイン目的の設定手法、諸目標の曖昧さとコンフリクトの解消法、デザイン代替案の探索、デザインの評価、複数の関与主体の合意形成のための原理と手法について論じる。</p> <p>人工物のユーザ中心デザイン,2回</p>											
----- アーティファクトデザイン論(2)へ続く -----											

アーティファクトデザイン論(2)

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

参加型システムズ・アプローチ,2回

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

参加型システムズ・アプローチの実践演習,2回

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

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

下記の順に考慮して決定する予定。

講義期間中に課す演習課題 20%程度

期末試験 60%程度

授業への貢献(よい質問をすることなど) 20%程度

【教科書】

授業で用いる講義ノートは、適宜配布する。

下記「参考書」参照。

【参考書等】

(参考書)

1.吉川弘之 [2007] 人工物観, 横幹, 1(2), 59-65

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

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

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

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

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

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

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

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

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

アーティファクトデザイン論(3)へ続く

アーティファクトデザイン論(3)

[授業外学修（予習・復習）等]

（その他（オフィスアワー等））

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

その他の時間についてはメールによるアポイントを経ることとする。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-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 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-ENG05 6G049 PJ71 G-ENG06 6G049 PJ71									
授業科目名 <英訳>		インターンシップM (機械工学群) Engineering Internship M				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 教授		蓮尾 昌裕 黒瀬 良一	
配当 学年	1回生以上	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	実習	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
<p>日本の工業を支える企業の工場・研究所などの現場で，工業製品の生産，新製品の開発・設計・基礎研究などの実務を体験する．また，実際の工業生産の現場でのものづくりにおけるチームワークや生産プロセスなどを具体的に学修する．これらのことにより，ものづくりにおける人間と機械と組織のあり方を学び，勉学を動機づけし将来の進路を考えるための基礎とする．</p> <p>機械系専攻や工学研究科の事務室に募集要項を送ってきている企業およびホームページで募集している企業から，各自でインターンシップ先を探し，申し込む．</p> <p>事前に計画書を提出した上でインターンシップに参加する．</p> <p>インターンシップ終了後にレポートを提出し，インターンシップ報告会で発表する．</p> <p>IAESTEなどによる海外企業での研修も対象とする．</p> <p>詳細は物理系事務室教務に問合せること．</p>											
【到達目標】											
<p>現場における生産・設計・開発・研究などの経験</p> <p>職業意識の育成</p> <p>将来の進路決定の支援</p> <p>社会で必要とされる柔軟性や創造性の涵養</p> <p>グループワークに不可欠な柔軟性と自己主張性の啓発</p>											
【授業計画と内容】											
<p>上記の主題に沿った内容で，おもに休暇期間中の2週間以上のものを原則とする．1週間程度のものや，会社説明や会社見学を主とするものは除く．なお，長期間のものや，IAESTEなどの海外インターンシップも可能．</p> <p>インターンシップ終了後，インターンシップ報告会を実施する．</p>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
インターンシップ終了後に提出する報告書（5割），およびインターンシップ報告会での発表（5割）に基づいて評価する．											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
（参考書）											
----- インターンシップM (機械工学群) (2)へ続く -----											

インターンシップM (機械工学群) (2)

[授業外学修 (予習・復習) 等]

インターンシップ先の指示に従うこと。

(その他 (オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG05 6G051 EB71									
授業科目名 <英訳>		機械理工学特別実験及び演習第一 Experiments on Mechanical Engineering and Science, Adv. I				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 平方 寛之			
配当 学年	修士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2019・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体工学、物性工学、機械力学、バイオエンジニアリング、粒子線物性工学の各研究指導分野において、研究論文に関する分野の演習・実習を行う。											
【到達目標】											
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。											
【授業計画と内容】											
研究公正ガイダンス,1回,研究公正に関するガイダンスを行う。 論文読解,9回,修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール,10回,修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習,10回,修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
授業中に指示する											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG05 6G053 EB71									
授業科目名 <英訳>		機械理工学特別実験及び演習第二 Experiments on Mechanical Engineering and Science, Adv. II				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 平方 寛之			
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	日本語
[授業の概要・目的]											
機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体理工学、物性工学、機械力学、バイオエンジニアリング、粒子線物性工学の各研究指導分野において、研究論文に関する分野の演習・実習を行う。											
[到達目標]											
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。											
[授業計画と内容]											
論文読解,9回,修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール,10回,修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習,10回,修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。 修士論文発表,1回,修士論文発表会における発表方法を指導する。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点]											
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
[教科書]											
授業中に指示する											
[参考書等]											
(参考書)											
[授業外学修(予習・復習)等]											
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG05 5G058 SJ71 G-ENG06 5G058 SJ71									
授業科目名 <英訳>		複雑系機械工学基礎セミナー 1 Basic Seminar of Complex Mechanical Engineering,1				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 工学研究科 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	修士	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、修士課程大学院生を対象に、グループ活動を通して、研究者としての専門性を深めるとともに、多分野に視野を広げることを狙いとしている。とくに、各々が専門とする分野の知識を、他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に、実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
受講者の自己紹介,1-2回, グループ編成,1回, グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し、グループ内での議論を重ねる。毎週、活動レポートを提出する。 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を、全員の前で発表し、質疑応答を行う。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
グループ活動											
(その他(オフィスアワー等))											
原則として、すべて英語で行う。 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある。問合せは世話人まで cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG05 5G059 SJ71 G-ENG06 5G059 SJ71									
授業科目名 <英訳>		複雑系機械工学基礎セミナー 2 Basic Seminar of Complex Mechanical Engineering,2				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 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	修士	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、修士課程大学院生を対象に、グループ活動を通して、研究者としての専門性を深めるとともに、多分野に視野を広げることを狙いとしている。とくに、各々が専門とする分野の知識を、他分野の研究者に理解させる際に必要となる説明力と論理性を中心に、実践的なプレゼンテーションやディベートを通じて実践することに主眼を置いている。											
【到達目標】											
説明力と論理性を習得する。											
【授業計画と内容】											
受講者の自己紹介,1-2回, グループ編成,1回, グループ活動,10-12回,グループごとに活動テーマを設定し、グループ内での議論を重ねる。毎週、活動レポートを提出する。 成果発表,1-2回,グループ活動の成果を、全員の前で発表し、質疑応答を行う。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
グループ活動レポートおよび個人レポートによる											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
グループ活動											
(その他(オフィスアワー等))											
原則として、すべて英語で行う。 別途指示する期限までに受講申請をする必要がある。問合せは世話人まで cme-seminar@me.kyoto-u.ac.jp											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-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-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