

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
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
10G223	マイクロエンジニアリング 基礎セミナーA	Basic Seminar on Micro Engineering A
10G224	マイクロエンジニアリング 基礎セミナーB	Basic Seminar on Micro Engineering B
10B418	先進材料強度論	Strength of Advanced Materials
10G214	精密計測加工学	Precision Measurement and Machining
10V003	バイオメカニクス	Biomechanics
10V201	微小電気機械システム創製学	Micro Electro Mechanical System Creation
10G041	有限要素法特論	Advanced Finite Element Method
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
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
10G061	応用数理科学	Applied mathematical sciences
88G101	研究倫理・研究公正 (理工系)	Research Ethics and Integrity(Scienceand 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
10G226	マイクロエンジニアリング 特別実験及び演習第一	Experiments on Micro Engineering, Adv. I
10G228	マイクロエンジニアリング 特別実験及び演習第二	Experiments on Micro Engineering, Adv. II
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】											
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。											
【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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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）</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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】											
大学教養程度の数学 簡易なプログラミングの知識。											
【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】											
（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- ----- 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解法 (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 , Mircosoft 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。

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，固体表面散乱模型などである．通常の流体力学の守備範囲をこえる非平衡な流体現象の取扱いに対する入門である． 圧縮性流体力学, 5 回, 気体の流速が上昇し，音速と同程度の速さに達すると，圧縮性の効果によって，衝撃波等の特徴的な現象が現れるようになる．本項では，このような圧縮性流体の基礎的な取り扱い方法を述べる．圧縮性流体の基礎方程式，特性曲線および膨張波，衝撃波を学修した後，管（ノズル）を通る流れを取り扱う． 粘性流体力学, 4 回, 乱流の物理的な性質と数学的な記述について基礎的な事柄を学ぶ．乱流の統計的記述，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，外力下の乱流，などについて解説する． 学習到達度の確認, 1 回, 学習到達度の確認を行う．											
【履修要件】											
微分積分学，ベクトル解析，流体力学の基礎，熱・統計力学の基礎											
【成績評価の方法・観点】											
定期試験の成績によって可否を判定する．											
【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 工学研究科 准教授 工学研究科 講師		蓮尾 昌裕 中嶋 薫 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Ⅰ」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】											
<p>動的システムの挙動を数量的に捉え、状態方程式に基づく制御系の種々の概念、制御系設計論の基礎を紹介する。特に、状態フィードバックと極配置、オブザーバ、フィードバック制御系の設計法と、動的計画法、動的システムの最適化の手法について詳述する。また、種々の機械システム、航空宇宙システムの状態方程式表現を求め、制御系設計論の応用についても概説する。</p>											
【到達目標】											
<p>機械システム、航空宇宙システムを対象に、動的システムの制御理論および最適化理論の基礎を修得する。</p>											
【授業計画と内容】											
<p>動的システムと状態方程式,5回, 1．動的システムと状態方程式（機械システムのモデリング）\\ 2 行列（固有値，正定，ケーリー・ハミルトン）と安定性\\ 3．可制御性・可観測性\\ 4．同値変換と正準形 制御系設計法,5回, 1．状態フィードバック\\ 2．レギュレータと極配置\\ 3．オブザーバとカルマンフィルタ\\ 4．分離定理と出力フィードバック システムの最適化,4回, 1．システム最適化の概念\\ 2．静的システムの最適化\\ 3．動的システムの最適化 レポート課題に関するフィードバック,1回,</p>											
【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。											

技術者倫理と技術経営(2)

【履修要件】

なし

【成績評価の方法・観点】

レポートとグループ発表による．原則，レポート60％，グループ発表40％とする．

【教科書】

なし

【参考書等】

（参考書）

なし

【授業外学修（予習・復習）等】

各回の講義について理解し，課題に対して適切なレポートを作成すること．

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG06 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】											
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。											
【到達目標】											
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。											
【授業計画と内容】											
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,											
【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。

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 7G223 SB51									
授業科目名 <英訳>		マイクロエンジニアリング基礎セミナーA Basic Seminar on Micro Engineering A				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松原 厚			
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】											
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における基礎的な事項と先端トピックスについて少人数によるセミナー形式で学修する。											
【到達目標】											
マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深める。											
【授業計画と内容】											
テキスト読解,10回,マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項に関する教科書を取り上げ、輪読を行う。 論文読解,5回,マイクロエンジニアリングに関わる最新の論文を取り上げ、議論する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席数、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
授業中に指示する。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG06 7G224 SB51									
授業科目名 <英訳>		マイクロエンジニアリング基礎セミナーB Basic Seminar on Micro Engineering B				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松原 厚			
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】											
マイクロエンジニアリングならびに関連分野における基礎的な事項と先端トピックスについて少人数によるセミナー形式で学修する。											
【到達目標】											
マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項と先端的なトピックスについて理解を深める。											
【授業計画と内容】											
テキスト読解,10回,マイクロエンジニアリングに関わる基礎的な事項に関する教科書を取り上げ、輪読を行う。 論文読解,5回,マイクロエンジニアリングに関わる最新の論文を取り上げ、議論する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席数、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
授業中に指示する。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

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-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,深津弘也,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-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-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C A D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C A D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 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 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気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,金属の電気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-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 蘆田 隆一 工学研究科 講師 松本 龍介 工学研究科 講師 前田 昌弘 工学研究科 講師 萬 和明 工学研究科 講師 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。

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。

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。

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】											
<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）											
----- 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-ENG06 7G226 EB51									
授業科目名 <英訳>		マイクロエンジニアリング特別実験及び演習第一 Experiments on Micro Engineering, Adv. I				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松原 厚			
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】											
マイクロエンジニアリングに関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。											
【到達目標】											
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。											
【授業計画と内容】											
研究公正ガイダンス, 1 回, 研究公正に関するガイダンスを行う。 論文読解, 9 回, 修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール, 10 回, 修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習, 10 回, 修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG06 7G228 EB51									
授業科目名 <英訳>		マイクロエンジニアリング特別実験及び演習第二 Experiments on Micro Engineering, Adv. II				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 松原 厚			
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】											
マイクロエンジニアリングに関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもとで、研究テーマの立案、文献レビュー、研究課題に対する実験や演習、研究経過や成果の報告などを通し、高度な研究能力の養成をはかる。											
【到達目標】											
修士課程で実施する研究内容の世界での現状を把握し、研究の方向性を定める。											
【授業計画と内容】											
論文読解,9回,修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール,10回,修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習,10回,修士論文研究に関する実験、及び演習を行う。 修士論文発表,1回,修士論文発表会における発表方法を指導する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
未定											
【参考書等】											
(参考書)											
【授業外学修(予習・復習)等】											
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-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。											

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iership、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】									
本講座では、 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 の習得を目的とする。									
【授業計画と内容】									
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									
上記 から について、全４回で授業する。									
そのほか、必要に応じて、以下を行う。 ・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