

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
10G401	ジェットエンジン工学	Jet Engine Engineering
10G405	推進工学特論	Propulsion Engineering, Adv.
10G406	気体力学特論	Gas Dynamics, Adv.
10G409	航空宇宙システム制御工学	Aerospace Systems and Control
10G411	航空宇宙流体力学	Fluid Dynamics for Aeronautics and Astronautics
10C430	航空宇宙機力学特論	Advanced Flight Dynamics of Aerospace Vehicle
10G230	動的固体力学	Dynamics of Solids and Structures
10X411	複雑系機械システムのデザイン	Design of Complex Mechanical Systems
693431	力学系理論特論	Dynamical Systems, Advanced
693410	数理解析特論	Mathematical Analysis, Advanced
693320	非線形力学特論A	Topics in Nonlinear Dynamics A
10M226	気象学 I	Meteorology I
10M227	気象学 II	Meteorology II
10G418	航空宇宙工学特別実験及び演習第一	Experiments and Exercises in Aeronautics and Astronautics I
10G420	航空宇宙工学特別実験及び演習第二	Experiments and Exercises in Aeronautics and Astronautics II

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]											
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											
[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\高見頼郎、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 and 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。

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 工学研究科 教授 工学研究科 教授		稲室 隆二 花崎 秀史 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。											

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。											

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-ENG07 6G401 LJ77									
授業科目名 <英訳>		ジェットエンジン工学 Jet Engine Engineering				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 岩井 裕			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
現在の科学技術の粋を結集させた総合機械のひとつと言えるジェットエンジンあるいはガスタービンについて、その作動原理から開発と技術進展の歴史、現状、さらなる発展のための課題と研究開発などを、講義およびグループワークを通じて学び、学部で学んだ基礎科目の延長として先端技術・研究を理解することを目指す。学部の熱力学では扱わなかった各種エネルギー損失を伴う熱機関の解析手法を習得する。											
【到達目標】											
ジェットエンジンおよびガスタービンの基礎と発展の歴史を理解する。損失を伴う熱機関のサイクル解析を習得する。											
【授業計画と内容】											
基本事項と発展の歴史 2 空気力学の基礎、評価パラメータ 2 ジェットエンジンの熱力学 1 損失を伴うシステムの解析 1 システム解析演習（口頭試験）1 グループワーク 5 グループ発表 2 フィードバック 1											
【履修要件】											
学部レベルにおける熱力学、流体力学、伝熱工学、材料力学、材料基礎学等の機械工学における基礎科目を学習していることを前提とする。											
【成績評価の方法・観点】											
提出物（レポートや演習課題）、口頭試問、グループ発表およびその質疑応答の内容で評価する。口頭試問での合格は単位認定の必要条件とする。											
【教科書】											
授業中に指示する											
【参考書等】											
（参考書） 授業中に紹介する											
【授業外学修（予習・復習）等】											
少人数で課題に取り組むグループワークは、授業外での準備（予習）が占める割合が大きい。											
（その他（オフィスアワー等））											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG07 6G405 LJ77									
授業科目名 <英訳>		推進工学特論 Propulsion Engineering, Adv.				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 江利口 浩二			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	金1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
分子の回転・振動励起，解離，電離，化学反応および熱・輻射輸送をともなう高温気体の力学を，その気相反応ならびに固体表面との相互作用とともに講述する．さらに，電磁場の存在下における高温電離気体（プラズマ）の力学，およびその構成要素である原子分子やイオンの気相中での反応過程ならびに固体表面との相互作用について講述する．適宜，宇宙工学における推進機（化学推進電気推進），宇宙機の地球・惑星大気への再突入（衝撃波，空力加熱），および先端工学における諸問題に言及する．											
[到達目標]											
高温気体（高温電離気体を含む）の力学，およびその気相反応ならびに固体表面との相互作用について，物理的・化学的本質を理解し，宇宙工学をはじめとする先端工学分野における諸問題に対応できる知識・能力を養成する．											
[授業計画と内容]											
高温気体とは，1回，高温気体の定義，特徴，およびその宇宙工学をはじめとする先端工学の応用分野について説明する． 気体原子・分子の構造と熱平衡物性，2回，気体原子・分子の構造と熱平衡物性について復習する．さらに混合気体の熱平衡物性の特徴と解析法を説明する． 気体の熱非平衡物性，2回，熱的非平衡にある混合気体の物性の特徴と解析法について，原子・分子衝突過程，化学反応速度論とともに説明する． 高温気体の平衡・非平衡流れ，4回，高温気体の非粘性・平衡流れ，非粘性・非平衡流れ，粘性・非平衡流れについて，それぞれの基礎方程式とともに，衝撃波・ノズル流れを具体例として，流れの特徴と解析法について説明する． 固体表面での反応を伴う高温気体の流れ，2回，高温気体と固体表面との相互作用について説明する．さらに，固体表面での反応を伴う高温気体流れについて，その基礎方程式とともに，空力加熱を具体例として，流れの特徴と解析法について説明する． 電磁場中の高温電離気体の流れ，2回，電磁場中の高温電離気体の流れについて，基礎方程式とともに，流れの特徴と解析法について説明する． 輻射を伴う高温気体の流れ，1回，高温気体からの輻射（光）の放出，および高温気体の輻射の吸収過程について述べるとともに，輻射を伴う高温気体の流れの基礎方程式，流れの特徴，および解析法について説明する． 学習到達度の確認，1回，本講義の内容に関する到達度を確認する．											
[履修要件]											
熱統計力学，気体力学，空気力学，電磁気学，プラズマ物理学，原子・分子物理学，気相・表面反応速度論											
----- 推進工学特論(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

推進工学特論(2)

[成績評価の方法・観点]

受講者には、講義の進行に合わせて複数回のレポート提出を課し評価する場合がある。

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)

[推進工学全般]

(1) R.W. Humble, G.N. Henry, and W.D. Larson, Space Propulsion Analysis and Design (McGraw-Hill, New York, 1995).

(2) G.P. Sutton and O. Biblarz, Rocket Propulsion Elements, 7th ed. (Wiley, New York, 2001).

[高温気体と流れ]

(3) H.W. Liepmann and A. Roshko, Elements of Gasdynamics (Wiley, New York, 1957); 玉田訳: 気体力学 (吉岡書店, 京都, 1960).

(4) W.G. Vincenti and Ch.H. Kruger, Jr., Introduction to Physical Gas Dynamics (Wiley, New York, 1965 / 1975).

(5) J.D. Anderson Jr., Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics (McGraw-Hill, New York, 1989 / AIAA, Reston, VA, 2000).

(6) C. Park: Nonequilibrium Hypersonic Aerodynamics (Wiley, New York, 1990).

(7) 日本機械学会編: 原子・分子の流れ (共立, 東京, 1996).

(8) J. Warnatz, U. Maas, and R.W. Dibble: Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation, 2nd ed. (Springer, Berlin, 1999).

(9) 久保田, 鈴木, 綿貫: 宇宙飛行体の熱気体力学 (東京大学出版会, 東京, 2002).

(10) 西田: 気体力学—常温から高温まで— (吉岡書店, 京都, 2004).

[電離気体と流れ]

(11) M. Mitchner and Ch.H. Kruger, Jr., Partially Ionized Gases (Wiley, New York, 1973).

(12) 関口編, 現代プラズマ理工学 (オーム社, 東京, 昭和54年/1979).

(13) F.F. Chen, Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion, Vol. 1, Plasma Physics, 2nd ed. (Plenum, New York, 1984); 内田訳, プラズマ物理入門 (丸善, 東京, 昭和52年/1977).

(14) L.M. Biberman, V.S. Vorobev, and I.T. Yakubov, Kinetics of Nonequilibrium Low-Temperature Plasmas (Consultants Bureau, New York, 1987).

(15) M.A. Lieberman and A.J. Lichtenberg, Principles of Plasma Discharges and Materials Processing (Wiley, New York, 1994).

(16) R.O. Dendy ed., Plasma Physics: An Introductory Course (Cambridge University Press, London, 1993).

(17) A.R. Choudhuri: The Physics of Fluids and Plasmas: An Introduction for Astrophysicists (Cambridge University Press, London, 1998).

(18) 栗木, 荒川: 電気推進ロケット入門 (東京大学出版会, 東京, 2003).

[授業外学修 (予習・復習) 等]

指示された参考書等を学期をかけて読み進めること。

推進工学特論(3)へ続く ↓ ↓ ↓

推進工学特論(3)

(その他(オフィスアワー等))

時間の制約により省略や重点の置き方，講義内容の順序が変わることがある．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

気体力学特論(2)

(関連URL)

(講義ノートを開講期間中にホームページで公開する(アドレスは講義時に伝える).)

[授業外学修(予習・復習)等]

講義ノートの問いを解いて理解を深めること．講義をとっかかりに，参考書を自習することを強く勧める．

(その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 6G409 LJ77									
授業科目名 <英訳>		航空宇宙システム制御工学 Aerospace Systems and Control				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 藤本 健治			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
状態方程式に基づく現代制御のやや高度なシステム制御理論を紹介する。特に、非線形制御、最適制御およびメカトロ系や宇宙機の制御系設計への応用について講述する。											
【到達目標】											
航空宇宙や機械システムで必要となる現代制御・非線形制御の基礎知識を学ぶ。											
【授業計画と内容】											
航空宇宙とシステム制御,3回 1. 状態方程式、2. 変分法の基礎、3. 可積分性とフロベニウスの定理											
安定性と散逸性,4回 1. リアプノフの安定性、2. ラ・サールの不変性原理、3. L_p 安定性、4. 散逸性											
最適制御,4回 1. 最適制御、2. 動的計画法、3. 最大原理、4. 制御リアプノフ関数と逆最適性											
非線形制御系設計,3回 1. 受動性と受動定理、2. ハミルトン系モデルと力学的制御、3. フィードバック線形化											
最後の講義で総括を行います。											
【履修要件】											
動的システム制御論											
【成績評価の方法・観点】											
数回のレポートにより評価する。											
【教科書】											
なし											
【参考書等】											
(参考書) H. Khalil 『Nonlinear Systems』 (Prentice Hall) ISBN:9780130673893											
【授業外学修 (予習・復習) 等】											
単元毎にレポートを課す。各講義終了後に復習が必要。											
(その他 (オフィスアワー等))											
当該年度の授業回数・進展の度合いなどに応じて一部省略、追加がありうる。											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG07 6G411 LJ77									
授業科目名 <英訳>		航空宇宙流体力学 Fluid Dynamics for Aeronautics and Astronautics				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 准教授 大和田 拓 工学研究科 講師 杉元 宏 工学研究科 教授 稲室 隆二			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 前期	曜時限	月4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
航空宇宙技術分野で遭遇する衝撃波等の不連続面を伴う高速気流の解析方法についての基礎を習得することを目標とする。まず、気体力学および分子気体力学の基礎理論を講述し、高速気流解析の中核をなすリーマン問題の気体論的取り扱いを説明した後、圧縮性流体方程式の高解像度気体論スキームの導出を講述する。さらに、格子ボルツマン法や中程度の希薄度の解析法等について解説する。											
[到達目標]											
数値計算のHow to だけを理解するのではなく、その原理を正しく理解し、実際に計算を独力で行えるようになること、そしてさらにその原理を正しく伝えることができるようになることを目標に掲げたい。											
[授業計画と内容]											
圧縮性Euler方程式の弱い解,5回,1. 基礎方程式、2. 滑らかな解、3. 弱い解および不連続面（衝撃波、接触不連続面）における跳びの条件、5.時間逆行性、6. エントロピー条件。 Riemann問題の解の構成,4回,1. Burgers方程式の特性の理論およびRiemann問題の解、2. Euler方程式の特性の理論、3. 単純波、衝撃波、接触不連続面、4. Euler方程式のRiemann問題の解の構成。 数値解法の基礎,3回,1. Godunov法、2.Lax-Friedrichsスキーム、3.Lax-Wendroffスキーム、4.線の方法、5.スキームの線形安定性。 数値解法,3回,1. 1.Riemann問題の気体論的取り扱いとその一般化、2. 圧縮性Euler方程式の衝撃波捕獲スキーム、3. Navier-Stokes方程式への拡張、4. 非圧縮性流体の漸近的数値解法等。											
[履修要件]											
流体力学、気体力学、大学1，2年で習得する微分・積分。											
[成績評価の方法・観点]											
受講者には講義の進行に合わせ、数回の数値計算等のレポート提出を課し、これによって評価する。											
[教科書]											
なし											
[参考書等]											
（参考書） A.J. Chorin and J.E. Marsden: A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics, R.J. Leveque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, E.F. Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics A Practical Introduction											
[授業外学修（予習・復習）等]											
（その他（オフィスアワー等）） オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG07 6C430 LJ77									
授業科目名 <英訳>		航空宇宙機力学特論 Advanced Flight Dynamics of Aerospace Vehicle				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 講師 工学研究科 教授		青井 伸也 泉田 啓	
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 前期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
航空宇宙機の動力学と運動制御について後の講義計画から項目を選んで講述する：主な内容は，解析力学，航空宇宙機の位置と姿勢の運動方程式，軌道や姿勢の制御である．											
[到達目標]											
解析力学，宇宙機の軌道力学と姿勢運動の力学的基礎，軌道移行や姿勢制御に関する基礎的事項を修得する．											
[授業計画と内容]											
解析力学,7回, 1．Newtonの運動方程式 2．Lagrange方程式 3．Hamilton方程式 宇宙機の軌道力学,4回, 1．中心力場における運動 2．エネルギー保存則・角運動量保存則，軌道の形状 3．軌道移行（ホーマン移行など） 宇宙機の姿勢運動と制御,4回, 1．回転の運動学（オイラー角，角速度表現） 2．姿勢の運動方程式と動力学 3．平衡点の安定性解析 4．宇宙機の姿勢および姿勢運動の制御											
[履修要件]											
解析力学の基礎，航空宇宙機力学（学部）の習得を勧める											
[成績評価の方法・観点]											
試験（80％程度），平常点評価（20％程度）により評価する．両評価項目とも60％以上の評価点の者を合格とする．平常点は，授業で課すレポートの評価による．											
[教科書]											
授業中に指示する											
[参考書等]											
（参考書） ランダウ，リフシッツ『力学』（東京図書）ISBN:9784489011603 ゴールドスタイン『古典力学 上』（吉岡書店）ISBN:9784842703367 戸田『物理入門コース1 力学』（岩波書店）ISBN:4000076418（力学の基礎の標準的教科書として持っておくと良い） 小出『物理入門コース2 解析力学』（岩波書店）ISBN:4000076426（解析力学の基礎の標準的教科書として持っておくと良い） 和達『物理入門コース10 物理のための数学』（岩波書店）ISBN:4000076507（力学や物理のための数学を纏めてある辞書として持っておくと良い）											
----- 航空宇宙機力学特論(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

航空宇宙機力学特論(2)

授業中にも指示する

[授業外学修（予習・復習）等]

航空宇宙の力学に不可欠な回転変換（姿勢表現）と解析力学を中心に学ぶので，より基礎的な力学と数学は修得しておくこと．

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 6G230 LJ77									
授業科目名 <英訳>		動的固体力学 Dynamics of Solids and Structures				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 琵琶 志朗 工学研究科 准教授 林 高弘			
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
固体における動的変形の基礎理論（特に動弾性理論）ならびに固体・構造における弾性波伝搬特性やその解析法について講述する。また、衝撃的負荷による材料・構造の応答についても触れる。											
[到達目標]											
固体の動的変形挙動や弾性波の種々の特性について理解するとともに、さまざまな工学的応用に関係する弾性波伝搬現象について、物理現象の数理解理解をもとに把握できる素養を身につけることを目標とする。											
[授業計画と内容]											
第1回： 動弾性理論の基礎（応力・ひずみの表現，保存則，Hookeの法則，仮想仕事の原理，Hamiltonの原理とその応用） 第2回～第3回： 波動伝搬の基礎（一次元波動方程式，D'Alembertの解，調和波，波形のスペクトル解析，分散性の波，位相速度と群速度） 第4回： 棒を伝わる応力波（接合部における反射・透過，自由端における反射，端部引張による応力波，塑性波） 第5回： 等方性固体中の弾性波（Navierの式，縦波と横波，等方性弾性体中の平面波） 第6回： 異方性固体中の弾性波（Voigt表示，異方性弾性体中の平面波，Christoffelの式，伝搬方向と偏向方向，スローネス面） 第7回～第8回： 弾性波の反射と透過（垂直入射波の反射と透過，Snellの法則，モード変換，斜角入射波の反射と屈折） 第9回～第11回： 弾性導波現象（バルク波（実体波，体積波）とガイド波（誘導波），Rayleigh波，Love波，Lamb波，分散性と多重モード性） 第12回～第13回 弾性波伝搬の数値計算（有限差分法，有限要素法，境界要素法） 第14回～第15回 振動・波動の計測（各種計測手法の比較，アナログおよびデジタルデータ処理）											
[履修要件]											
材料力学や固体力学（連続体力学）で扱う弾性体の力学の基礎を学習していることが望ましい。											
[成績評価の方法・観点]											
講義出席状況、課題レポートおよび試験に基づいて評価する。											
[教科書]											
特に指定しない。適宜講義資料を配布する。											
[参考書等]											
（参考書） 特に指定しない。											
----- 動的固体力学(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

動的固体力学(2)

(関連URL)

(特に用意する予定はない。)

[授業外学修（予習・復習）等]

配布する講義資料の予習・復習、講義中に与えるレポート課題への取り組みが必要となる。

(その他（オフィスアワー等）)

当該年度の進捗状況等により、上記各項目に費やす時間や重点の置き方が変わることがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

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。

気象学 (2)

[授業外学修（予習・復習）等]

復習を中心とする。配布した講義プリントのフォローを十分にする。

（その他（オフィスアワー等））

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

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

オフィスアワー実施の有無は、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 5M227 LJ58 G-ENG07 44407 LJ58									
授業科目名 <英訳>		気象学 Meteorology II				担当者所属・ 職名・氏名		理学研究科 准教授 石岡 圭一			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 前期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
大気大循環の駆動源の理解に欠かせない大気光化学および放射伝達の基礎について解説し、対流圏成層圏・中間圏それぞれの大気大循環について、エネルギーおよび角運動量収支の立場から概観する。											
[到達目標]											
対流圏、成層圏・中間圏の大気大循環の基本的メカニズムについて理解し、主にグローバルな大気現象について探究するための基礎的能力を養う。											
[授業計画と内容]											
大気光化学, 3 ~ 4 回, 放射伝達, 3 ~ 4 回, 対流圏の循環, 3 ~ 4 回, 成層圏・中間圏の循環, 3 ~ 4 回,											
[履修要件]											
気象学 の知識を前提とする。											
[成績評価の方法・観点]											
1回の試験の結果により評価する（素点（100点満点））。											
[教科書]											
資料は授業中に配布する。											
[参考書等]											
（参考書） 授業中に紹介する											
[授業外学修（予習・復習）等]											
授業時に指示する。											
（その他（オフィスアワー等））											
質問は随時受け付ける。											
----- 気象学 (2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

オフィスアワー実施の有無は、KULASISで確認してください。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-ENG07 6G418 SJ77									
授業科目名 <英訳>		航空宇宙工学特別実験及び演習第一 Experiments and Exercises in Aeronautics and Astronautics I				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 江利口 浩二			
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】											
航空宇宙工学における最先端の研究に関する最新的话题を取り上げ、その基礎的理解から応用への発展を目指し、担当教員の指導のもとでの研究テーマの企画、資料収集、文献レビュー、学生自身による研究実践の成果報告を通して、高度な研究能力の開発を行う。											
【到達目標】											
修士課程で実施する研究内容の世界での現状・課題を把握し、研究の方向性を定める。											
【授業計画と内容】											
論文読解、5回、修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール、5回、修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習、5回、修士論文研究に関する実験及び演習を行う。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点】											
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
(参考書) 各担当教員から研究テーマに応じて指示する。											
【授業外学修(予習・復習)等】											
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-ENG07 6G420 SJ77									
授業科目名 <英訳>		航空宇宙工学特別実験及び演習第二 Experiments and Exercises in Aeronautics and Astronautics II				担当者所属・ 職名・氏名		工学研究科 教授 江利口 浩二			
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】											
航空宇宙工学における最先端の研究に関する最新的话题を取り上げ、その基礎的理解から応用への発展を目指し、「航空宇宙工学特別実験および演習第一」で企画された学生自身の研究テーマのさらなる実践による成果報告について助言・指導を与えることで高度な研究能力の開発を行う。											
【到達目標】											
修士課程で実施する研究内容の世界での現状・課題を把握し、研究の方向性を定める。											
【授業計画と内容】											
論文読解、5回、修士論文研究に関する最新の論文を取り上げ、議論する。 研究ゼミナール、5回、修士論文研究に関して議論するゼミにおいて、研究内容を報告する。 修士研究実験及び演習、5回、修士論文研究に関する実験及び演習を行う。											
【履修要件】											
航空宇宙工学特別実験および演習第一を修得していること。											
【成績評価の方法・観点】											
出席数、研究経過の進捗・成果の報告のための資料の作り方、報告時の発表内容の質および質疑応答の態度を見て評価する。											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
(参考書) 各担当教員から研究テーマに応じて指示する。											
【授業外学修(予習・復習)等】											
指示された参考書および学術論文等を学期をかけて読み進めること。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

科目ナンバリング		G-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]											
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． 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.											
[到達目標]											
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． To understand fundamental theories of dynamical systems and acquire the ability to apply them to concrete problems.											
[授業計画と内容]											
1. 力学系理論の概要 ・ 分岐 (1) ・ カオス (1) 2. 数値分岐解析ソフトAUTOを用いた演習 ・ 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) 1. Outline of dynamical systems theory ・ Bifurcations (1) ・ Chaos (1) 2. Practices of numerical bifurcation analysis by the software AUTO ・ Overview of AUTO and its installation (1) ・ Boundary value problems (1) ・ Bifurcations of equilibria and fixed points (2)											
力学系理論特論(2)へ続く ↓ ↓ ↓											

力学系理論特論(2)

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

【履修要件】

微積分，線形代数，微分方程式とコンピュータプログラミングの初歩

Calculus, Linear Algebra, Differential Equations and Elementary Computer Programming

【成績評価の方法・観点】

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

【教科書】

プリントを配布

【参考書等】

（参考書）

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

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

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

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

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

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

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

（関連URL）

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

【授業外学修（予習・復習）等】

本科目の達成目標に到達するには，講義での学習のほかに予習・復習が必要である

（その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

科目ナンバリング		G-INF04 63410 LJ10		G-INF04 63410 LJ54		G-INF04 63410 LJ55					
授業科目名 <英訳>		数理解析特論 Mathematical Analysis, Advanced				担当者所属・ 職名・氏名		情報学研究科 准教授 辻本 諭			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2019・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
授業種別		専攻専門科目									
[授業の概要・目的]											
急速に発展しつつある非線形モデルの数理解析手法について、厳密に解けるモデルである可積分系を中心として、アルゴリズム開発への応用など様々な角度から講述する。数式処理ソフトウェアの利用法についても紹介する。 The aim of this course is to provide students with knowledge of advanced mathematical analysis methods for used with the nonlinear models to students. In this lecture course, the integrable systems are introduced as exactly solvable nonlinear models and discussed from various points of view. It is also shown how a typical numerical algorithm is constructed from an integrable system. We also give an elementary introduction to the computer algebra system.											
[到達目標]											
可積分系および特殊関数を中心とした非線形モデルの数理解析手法に関する基本事項について習熟し、アルゴリズム開発などの情報科学の諸課題に取り組むことができるようになる。											
[授業計画と内容]											
1. 特殊関数および可積分系の紹介 2. 直交多項式入門 3. Sturm-Liouville作用素の固有値問題 4. 直交多項式のスペクトル変換理論 5. 離散戸田格子方程式と直交多項式 6. 離散可積分系と数値計算アルゴリズム 7. 離散 Lotka-Volterra 方程式と特異値計算アルゴリズム 8. 半無限格子上あるいは有限格子上の厳密解 9. KdV 方程式とLax pair 10. ダルブー変換 11. 有理変換と双線形方程式 12. 行列式の恒等式 13. KdV 方程式の離散化 14. KdV方程式の超離散化 15. 箱玉系（ソリトンオートマトン）											
1. Introduction of exactly solvable nonlinear models (integrable system) 2. Theory of orthogonal polynomials 3. Sturm-Liouville eigenvalue problems 4. Spectral transformations of orthogonal polynomials 5. Toda lattice equation and orthogonal polynomials 6. Discrete integrable systems and numerical algorithms											
----- 数理解析特論(2)へ続く ↓ ↓ ↓ -----											

数理解析特論(2)

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

[履修要件]

特になし

[成績評価の方法・観点]

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

[教科書]

使用しない

[参考書等]

(参考書)

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

[授業外学修(予習・復習)等]

本科目の達成目標に到達するには、講義での学習のほかに予習・復習が必要である。

(その他(オフィスアワー等))

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

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

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

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

非線形力学特論 A (2)

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

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

【教科書】

資料を授業時に配布する．

【参考書等】

（参考書）
授業中に紹介する

（関連URL）

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

【授業外学修（予習・復習）等】

配布資料とその中で提供される問題等を参考にして予習と復習をすること．

（その他（オフィスアワー等））

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

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。