

授業科目名: 光波伝送工学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Lightwave Transmission Engineering	開講学期: 後期
担当教員: 高野 勝美 (TAKANO Katsumi)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 工学部	開講形態: 講義・演習

開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 選択
------------------------	----------

【授業概要】

・授業の目的:

光波の伝送を目的とした光導波路構造に関して理論的に学ぶ。全反射ならびにブラッグ反射に基づく光の閉じ込めとそれによって生じる各種モードについて学ぶ。

・授業の到達目標:

全反射を原理とした光閉じ込めと光導波路の仕組みを理解し、さまざまな形状の光導波路の伝搬特性を求めることができる。屈折率周期構造によるブラッグ反射に基づく光閉じ込め効果を理解し、さまざまな屈折率周期構造に対する電界分布を求めることができる。

・キーワード:

光波, 伝送, 導波路, 全反射, 周期構造, ブラッグ反射, 光閉じ込め

【科目の位置付け】

産業技術として重要な光波の伝送に関して理論的に取り扱う。電磁気学と数学を駆使して光導波路構造とその内部の光波の振る舞いを考えることで、計測工学ならびに通信工学の新たな応用や学際的な展開を涵養する。

【授業計画】

・授業の方法:

先端的な洋書テキストと教員による解説講義と合わせて、学習者との議論を行う。

・日程:

第1～5週: 電磁界の伝搬と伝搬モード
 第6～10週: スラブ型導波路と光ファイバ
 第11～15週: フォトニック結晶光導波路と光通信応用

【学習の方法】

・受講のあり方:

テキストを利用した予習を行うこと。復習を行い課された課題を期日までにレポートとして提出すること。

・授業時間外学習へのアドバイス:

光波の詳細な振る舞いを肉眼で観測することはできないので、電磁気学と数学を駆使して、光波の振る舞いをイメージ可能なように学びます。

【成績の評価】

・基準:

全反射とブラッグ反射の原理を説明でき、それらによって閉じ込められた光波の振る舞いを記述する方程式を取り扱うことができ、光波の分散特性を説明できることを合格の条件とする。

・方法:

課されたレポートにより成績を判定する。100点満点中、60点以上を合格とする。

【テキスト・参考書】

A. W. Snyder et al: Optical Waveguide Theory, Kluwer Academic Publishers.
 H. Yasumoto: Electromagnetic theory and Applications for Photonic Crystals, CRC Press.

【その他】

・学生へのメッセージ:

肉眼で見えない現象がイメージできるようになると学ぶ意欲がわくだけでなく、さまざまなアイデアが生まれてきます。

・オフィス・アワー:

月曜日, 13時～14時, 7号館7-237室

授業科目名: テラヘルツエレクトロニクス 授業科目英語名: Terahertz Electronics 担当教員: 山田 博信(YAMADA Hironobu) 担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻 電気電子工学分野	開講学年: 1年, 2年, 3年 開講学期: 後期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
【授業概要】 ・授業の目的: テラヘルツ帯電磁波への理解を深めるため、テラヘルツ帯電磁波の検出原理およびその応用についての知識を得ることを目的とする。 ・授業の到達目標: (1)テラヘルツ帯電磁波検出の方法および原理を説明できる。【知識・理解】 (2)テラヘルツ帯電磁波の応用について説明できる。【知識・理解】 (3)上記(1)および(2)について、説明に効果的な発表資料を作成できる。【技能】 (4)上記(1)および(2)について、討議することができる。【態度・習慣】 ・キーワード: テラヘルツ帯電磁波, 検出, 原理 【科目の位置付け】 本科目は、電子情報工学に関わる幅広く深い知識を身に付けるためのものである(理工学研究科(工学系)ディプロマ・ポリシー)。 【授業計画】 ・授業の方法: 後述のテキストに沿って、テラヘルツの基礎・発振・検出・応用についての講義を行う。 ・日程: 第1-6回目 テラヘルツの基礎および発振 第7回目 試験とまとめ 第8-14回目 テラヘルツの検出および応用 第15回目 試験とまとめ 【学習の方法】 ・受講のあり方: 1)講義内容をノートに筆記して内容の理解に努める。 2)不明な点は、授業中に質問する。 ・授業時間外学習へのアドバイス: 1)テキストやノートを読み返す。 2)宿題を課すので、十分な時間をもって取り組み提出すること。 【成績の評価】 ・基準: 試験:テラヘルツの基礎・発振・検出・応用について適切に説明できること。 課題:提出されていて、内容も適切であること。 ・方法: 1)試験70点および課題30点の計100点満点とし、60点以上を合格とする。 2)5回以上欠席した者については、試験を受ける資格を失うものとする。 【テキスト・参考書】 テキスト1:テラヘルツテクノロジー動向調査委員会「テラヘルツ技術」(オーム社) テキスト2:斗内政吉他「テラヘルツ波新産業」(シーエムシー出版) 【その他】 ・学生へのメッセージ: 「テラヘルツ」にあまりなじみがないかもしれませんが、興味をもって授業に臨んでもらえればと思います。 ・オフィス・アワー: 日時: 月曜, 16:00~17:00 場所: 8-108(8号館1階108室, 山田研究室)	

授業科目名:	高電界応用工学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced high electric field engineering	開講学期:	前期
担当教員:	杉本 俊之(SUGIMOTO Toshiyuki)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	

【授業概要】

・授業の目的:

電子機器の小型化、微細化が進む今日のモノづくりの製造現場では、静電気の管理が重要になっており、静電荷による電圧の発生やこれによって高電界となる部位の把握、さらには高電界部位で生じる現象(高電界現象)の把握が必要不可欠である。本講義では、製造工程における静電気の発生と高電界現象を理解するところから始め、高電界現象の工学的な応用展開を理解することを目的とする。

・授業の到達目標:

- ラプラスの式、ポアソンの式を用いて、電位分布、電界分布が解析できる。
- 解析結果から高電界となる場所を予測することができる。
- 局所的な高電界部位で発生するコロナ放電の特性を説明できる。
- コロナ放電を用いて静電荷を除去する方法を説明できる。
- その他高電界現象を利用する方法を説明できる。

・キーワード:

静電気、高電界、電界解析、帯電、除電、

【科目の位置付け】

ディプロマポリシー1(3)に対応し、学術的、技術的問題を自ら捉えてその意味を深く理解し、調査分析と定式化による仮説を検証する能力を醸成する。

【授業計画】

・授業の方法:

主に板書による解説を行うが、適宜演習を行う。自分の研究に関係する電位解析、電界解析を心掛ける。

・日程:

第1～6週 ラプラスの式とポアソンの式を用いた電界解析、電位解析
第7週 中間試験と解説

【学習の方法】

・受講のあり方:

ノートをとりながら、理解ができなかったところをメモしておく。また、問題演習している際には、分からない部分を質問すること。

・授業時間外学習へのアドバイス:

毎回の授業のあとには復習し、授業中に質問できなかったところは授業の後またはオフィスアワー時に聞きに来ること。分からないままにしておかないこと。

【成績の評価】

・基準:

上記到達目標に記載の項目に関して記述式の試験を行い、十分理解が進んだかどうかを判断する。

・方法:

上記到達目標に記載の項目に関して中間試験と期末試験を行い、100点満点換算で60点以上を合格とする。

【テキスト・参考書】

講義内で指定する。

【その他】

・学生へのメッセージ:

学部および大学院前期課程で履修した電磁気学が母体となるため、理解が不足している人は自分が持っている教科書等を読んで理解を深めてください。

・オフィス・アワー:

月曜日16:00～17:00 7号館133教室 事前位にポイントを押さえておくこと。

授業科目名: パルス電磁プラズマ工学特論 授業科目英語名: Pulsed Electric Field Engineering 担当教員: 南谷 靖史(YAMAGATA Hanako) 担当教員の所属: 理工学研究科 電気情報工学専攻	開講学年: 1年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
【授業概要】 ・授業の目的: 高電圧パルスの発生に関する回路の動作, およびプラズマ現象がわかる ・授業の到達目標: 高電圧パルスの発生方法について理解する。キャパシタバンクによるパルス発生原理を身につける。マルクス発生器による高電圧パルス発生原理を理解する。パルス形成線路によるパルス発生原理及び応用を理解する。プラズマの発生方法・種類及び応用について理解する。 ・キーワード: パルス形成線路, CR回路, LCR回路, マルクス発生器 【科目の位置付け】 電子情報工学専攻のデュプロマポリシー(3), (4)に対応している。 【授業計画】 ・授業の方法: 講義主体で行う。黒板に書かれたことをノートに取ることも、口頭の説明を理解し、ノートに取るように心がける。 ・日程: 1週 パルスパワーの概要 2週 エネルギー貯蔵について・パルスパワーの発生方法 3週 CR回路によるパルスパワー発生, マルクス発生器 4週 誘導性エネルギーによるパルスパワー発生 5週 LCR回路によるパルスパワー発生 6~8週 線路によるパルスパワー発生, シングルライン, ブルームライン 9週 プラズマの概要 10~11週 プラズマの発生方法 12~15週 プラズマ・パルスパワーの応用 ・受講のあり方: 講義主体で行う。黒板に書かれたことをノートに取ることも、口頭の説明を理解し、ノートに取るように心がける。 ・授業時間外学習へのアドバイス: 放電現象, ぶらずま, 電気回路の過渡現象, 分布定数回路について基本を理解する。 【成績の評価】 ・基準: 到達目標の内容が理解できているかの確認試験で60%以上を合格基準とする。 ・方法: 試験, レポート, 授業時の質問に対する解答を総合的に評価する。 【テキスト・参考書】 EEText高電圧パルスパワー工学, 秋山秀典編著, オーム社, 他 論文を使用する。 【その他】 ・学生へのメッセージ: 回路の基本および気体の力学が重要です。 ・オフィス・アワー: 特に設けないが, アポイントを取ればいつでも質疑・討論に対応する。	

授業科目名:	強力超音波工学特論	開講学年:	1、2年
授業科目英語名:	High-Power Ultrasonics	開講学期:	前期
担当教員:	足立 和成 (ADACHI Kazunari)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態:	講義

開講対象:	電子情報工学専攻 (博士後期課程)	科目区分:	
-------	-------------------	-------	--

【授業概要】

・授業の目的:

超音波振動のエネルギーを工業的に応用する技術分野の存在を正しく認識し、そこで用いられ基本的な工学知識を身につけるとともに、具体的な応用例に即してその現実的な適用を学ぶ。

・授業の到達目標:

強力超音波工学が対象とする技術分野の範囲を正しく説明できるようになる。その上で、電気機械振動変換器、振動変成用のホーン、振動工具等の基本的な振動系構成素子から構成される典型的な強力超音波振動系の動作を理論的に理解できるようにする。さらに強力超音波振動系の構成に必要な基本的なノウハウを理解できるようにする。以上を達成した上で、強力超音波技術の新しい適用対象を見出し、具体的な技術開発を遂行できる潜在的な能力を身につける。

・キーワード:

超音波振動、エネルギー応用、電気機械振動変換、振動系構成素子

【科目の位置付け】

学術的、技術的問題を自ら捉えてその意味を深く理解し、調査分析と定式化により仮説を検証する能力を身につけているか否かを確認するための、総合的複合技術領域の典型である強力超音波工学を学ぶことで、問題解決に革新的な方法を適用し、自ら創造性を十分発揮できる学生の能力を育む。

【授業計画】

・授業の方法:

毎回、予定の講義の後にその内容に関する記述式の課題を提示し、受講者には講義時間内にその結果を提出してもらう。次回の講義時にその内容を受けて講義を展開していく。最後の講義で、強力超音波工学の新しい展開に関する論文形式の課題を提示し、それに関する質疑応答を含む討論を2週にわたって行う。

・日程:

第1週 講義の方針説明及び「強力超音波工学」の定義とその応用分野の紹介 (超音波洗浄、超音波プラスチック接合) / 第2～6週 強力超音波工学の応用分野の紹介 (超音波プラスチック接合 (つづき)、超音波金属接合、(狭義の)超音波加工、超音波振動採用加工 (切削等)、超音波半田付け、超音波モータ、ソノケストリー、音響浮揚、圧電トランス) / 第7週 強力超音波振動系設計概論 (一般論) / 第8週 強力超音波振動源 (圧電・電歪・磁歪振動子等) / 第9週 強力超音波振動源 (ボルト締めランジュバン型振動子) / 第10週 強力超音波振動源 (ボルト締めランジュバン型振動子 (つづき)) / 第11週 振動伝送体 (振動方向変換体、フレキシブル振動系等) / 第12週 振動伝送体 (フレキシブル振動系等 (つづき)) / 第13週 大型振動工具と振動モード制御 / 第14週 強力超音波工学の新しい展開に関する論文課題の提示と質疑応答 第15週 質疑応答のつづき

【学習の方法】

・受講のあり方:

単に知識を習得するだけでなく、「使える技術」としての超音波工学を自身の技術的関心に引き付けて「理解」していくことが重要である。

・授業時間外学習へのアドバイス:

講義で提示されるのは強力超音波工学の一部でしかないから、毎週、講義内容に関連する文献の探索を含めた復習を行ない、次回の講義までに質問する内容を整理しておくことが望ましい。

【成績の評価】

・基準:

各講義の最後に提示される記述式の課題への回答が、講義内容を踏まえたものである場合には2点を与え、合計30点満点でそれら課題への取り組みを評価する。最後に提出する論文は、技術的問題の提示の仕方とその解決方法における独創性と実現性の両面から、70点満点で評価する。

・方法:

毎週の課題に関して30点満点、論文を70点満点で評価し、合計で100点満点で60点以上を得た者を合格とする。

【テキスト・参考書】

本講義の内容を全て網羅したテキストは存在しないが、比較的良好とまとまった定評のある参考書を示しておく。(著者)(社)日本電子機械工業会、(書名)超音波工学、(出版社)コロナ社、(価格)5,400円

・学生へのメッセージ:

強力超音波工学は、電気工学を基盤にした様々な工学分野の総合的な複合領域であるので、これを学ぶことで現実的な技術開発を模擬的に追体験できることを述べておきたい。

・オフィス・アワー:

オフィスアワーについては、初回講義時に伝える。

授業科目名: 生体情報計測特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Measurement and Instrumentation of Bio-information	開講学期: 前期
担当教員: 佐藤 学 (SATO Manabu)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的:</p> <p>高度情報化社会において期待される技術分野の一つが医療分野であり、近年、光を用いた断層画像技術が実用化され、その応用が医療分野から一般産業分野へと拡大している。このような状況の中で、本授業では、光エレクトロニクスについて、光波の基礎的性質、光波の発生・検出、レーザーの原理及び光応用計測、光断層画像計測技術を中心に学習する。まず、マックスウェルの方程式を取り上げ、光波(電磁波)の基本的な性質を説明し、物質内の分極と光波の関係を述べる。光波の発生では、自然放出、誘導放出などの現象を説明し、レーザーの原理動作を述べる。光の検出では、光の吸収からキャリアーの発生機構を説明し、光検出器の基本動作を述べる。さらに光の応用計測では、干渉を用いた生体の画像計測の原理などを紹介する。さらに、関連技術として、X線CTやMRIなどの測定原理なども紹介する。</p> <p>電磁波・光波の定式化、基礎的性質、及び光波の発生・検出のメカニズムを理解し、さらにそれを生体へ応用した技術として断層画像計測技術を学習し、さらに他の技術と比較しながら基礎内容から先端的应用技術を体系的に習得し、先への応用展開力を培うことを目的とする。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>・光波を式で表現でき、その物理的意味が理解できる。【知識・理解】</p> <p>・光の発生機構、及びレーザーの動作機構が理解できる。【知識・理解】</p> <p>・光の検出機構が理解できる。【知識・理解】</p> <p>・光を用いた生体の断層画像計測の原理が説明できる。【知識・理解】</p> <p>・音波や磁気を用いた関連する断層画像測定技術を理解し、説明できる。【知識・理解】</p> <p>・光に関する基礎的事項を体系的に理解し、性能向上に向けて提案することができる。【技能】</p> <p>・キーワード:</p> <p>電磁波、光波、相互作用、光の発生・吸収、干渉、生体、音波、断層画像計測</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>電磁気学、電子物性、半導体工学、電子回路、アナログ回路などの応用分野であり、波動に関する基礎事項を体系的に習得し、先端技術の俯瞰を通して課題解決に向けた応用力を付けるものである。(カリキュラム・ポリシーに準じる。)</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法:</p> <p>テキストやプリントに沿って、90分の講義を行い、授業時間内にまとめと中間試験と期末試験を行う、場合によりレポートの課題を出す時もある。</p> <p>・日程:</p> <p>第1週 講義の概要(フォトリソグラフィの歩み)と進め方 第2週 マックスウェルの方程式と光波の伝播 第3週 干渉とコヒーレンス 第4週 物質の光学応答と光学スペクトル 第5週 光の放出機構と光増幅器 第6週 光共振器 第7週 中間試験とまとめ 第8週 レーザーの動作原理と基本特性 第9週 光検出器 第10週 光の干渉 第11週 光の応用デバイスの紹介 第12週 光の応用計測技術の紹介 第13週 音波を用いた応用計測技術の紹介 第14週 磁気を用いた応用計測技術の紹介 第15週 期末テストとまとめ * 学生と相談の上、授業日程を適宜検討し、対応して進める。</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方:</p> <p>授業中は、板書もあるが、内容の理解に集中し、疑問のあるときは質問すること。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>内容が専門的なので、授業前に関連深い電磁気学、電子物性、半導体工学などの基礎事項について復習しておくことが望ましい。授業後は、授業内容が全部わからないのは当然、数式が多いので数学の教科書を調べながら自分で納得して、習得するのが望ましい。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準:</p> <p>・光波を式で表現でき、その物理的意味が理解できることを合格基準とする。</p> <p>・光の発生機構、及びレーザーの動作機構が理解できることを合格基準とする。</p> <p>・光の検出機構が理解できることを合格基準とする。</p> <p>・光を用いた生体の断層画像計測の原理が説明できることを合格基準とする。</p> <p>・超音波や磁気を用いた断層画像計測の原理を理解し、説明できることを合格基準とする。</p> <p>・光に関する基礎的事項を体系的に理解し、さらに課題解決に向けて提案できることを合格基準とする。</p> <p>・方法:</p> <p>・原則として、中間テスト:40点、期末テスト:40点、レポート点:20点、合計100点で、合格ラインは60点以上とする。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>伊藤弘昌編著「フォトリソグラフィ基礎」、朝倉書店、3,200円(2009) 多田邦雄・神谷武志監訳「光エレクトロニクス」、丸善書店、4,800円(2002) B.E.A.Saleh and M.C.Teich:Fundamental of Photonics, John Wily & Sons (1991) B.E.Bouma and G.J.Tearney: Handbook of Optical Coherence Tomography, Marcel Dekker, Inc., (2002)</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ:</p> <p>目に見えない"光波"の現象をどうモデル化・定式化し、理論体系されているかを学習して頂きたい。関連する上記科目を履修していることが望ましく、積極的に関係する基礎事項を習得し、各種画像測定の実験を吸収し、さらに新しい応用領域を拓いて頂きたい。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>9号館8階、9-803、質問は随時 授業後の自由な質問も受け付ける。</p>	

授業科目名: ナノ半導体デバイス特論 授業科目英語名: Nano semiconductor devices 担当教員: 廣瀬文彦 担当教員の所属: 理工学研究科電子情報工学専攻	開講学年: 1,2,3年 開講学期: 後期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
【授業概要】 ・授業の目的: 半導体および金属の作り出す接合界面における電荷輸送機構を解説し、その応用であるナノスケールのMISダイオード、太陽電池、バイポーラトランジスタの高性能化のための最新技術を理解する。	
・授業の到達目標: 1)半導体と金属のショットキー接合について説明できる。 2)MIS接合における電荷注入機構について説明できる。 3)トンネル接合と遷移確率について計算できる。 4)有機無機接合の電荷輸送機構について説明できる。	
・キーワード: ショットキー、MIS構造、トンネル、理想係数、太陽電池、バイポーラトランジスタ	
【科目の位置付け】 本科目は、工学部講義の集積回路、博士前期課程講義の半導体デバイスを基礎とし、その発展として位置づけられる。	
【授業計画】 ・授業の方法: 基礎の習熟のために講義を数回程度行い、関連する英語文献の読解と調査、発表を交えて、総合的な技術理解を図る。	
・日程: 1週 pn接合ダイオード 2-6週 ショットキー接触 トンネル接合 MISダイオード 7-10週 論文事例紹介と文献調査 11-13週 太陽電池、ヘテロ接合バイポーラトランジスタ 13-15週 文献調査発表と総合討論	
【学習の方法】 ・受講のあり方: 半導体デバイスおよび電子材料の基礎を習熟した上で受講すること。	
・授業時間外学習へのアドバイス: 教科書のみならず論文調査に基づく包括的な技術理解に心がける。	
【成績の評価】 ・基準: 講義参加、調査報告、発表を総合して、100点満点中60点以上を合格とする。	
・方法: レポートと発表の完成度、総合討論におけるベースとなる知識構築の度合いを評価し点数化する。	
【テキスト・参考書】 必要に応じてプリントを配布する。 参考書 The physics of semiconductors, Marius Grundmann, Springer, 2006	
【その他】 ・学生へのメッセージ: 半導体デバイスのスケールは既に原子スケールとなり、その性能革新のためには、従前のポアソン式、電荷連続の式だけではなく、量子力学・熱力学を含めた総合的理解が必要である。	
・オフィス・アワー: 月曜日 午前中 10-203	

授業科目名: 固体センサ工学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Solid-State Sensor Engineering	開講学期: 前期
担当教員: 奥山 澄雄 (OKUYAMA Sumio)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科	開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻 (博士後期課程)	科目区分:

【授業概要】

・授業の目的:

環境をセンシングし、自らのおかれた状況を知るために用いられる物理センサ、化学センサのうち、半導体等の電子デバイスを用いた固体式のセンサの原理・作製方法・利用等について体系的に学ぶことを目的とする。応用例として、化学センサの一種である水素ガスセンサの作製方法・利用方法について理論および実際の両面から論ずる。

・授業の到達目標:

- ① 固体式センサの原理・作製方法・利用等について調査し、述べるができる。【知識・理解】
 - ② 固体式センサの原理・効果・問題点などについて、専門家としての知見をもって、意見を述べるができる。【技能】
- ことをこの講義の到達目標とします。

・キーワード:

固体センサ, 物理センサ, 化学センサ, 水素ガスセンサ

【科目の位置付け】

研究を遂行し発展させるための専門的知識と能力を、高度かつ総合的に涵養するための科目です。

【授業計画】

・授業の方法:

90分の講義時間で、講義を行います。講義の理解を促進するためにレポート提出などの演習も適宜行います。

・日程:

- 第1～5週: ガイダンスおよび物理センサ・化学センサについて。
 第6～10週: Pdの物性について。
 第11週～15週: Pdを利用したガスセンサについておよび口頭試問。

【学習の方法】

・受講のあり方:

私語・飲食・喫煙等、他の受講生の迷惑となる行為を行った場合は、受講を遠慮していただき、欠席扱いとします。不明な点等は講義時間内に積極的に質問するか、ミニッツペーパーを利用して質問することを望みます。

・授業時間外学習へのアドバイス:

講義内容について事前にチェックし、わからないところを整理しておいてください。講義終了時に課題(演習)が出た場合は、翌週その解答を提出してください。

【成績の評価】

・基準:

到達目標にあげた。

- ① 固体式センサの原理・作製方法・利用等について調査し、述べるができる。【知識・理解】
 - ② 固体式センサの原理・効果・問題点などについて、専門家としての知見をもって、意見を述べるができる。【技能】
- が基準となります。

・方法:

口頭試問およびレポートにより達成度を判断します。合計得点が60点以上を合格とします。

【テキスト・参考書】

G.Alefeld and J.Volkel: 「Hydrogen in Metals I」, Springer-Verlag. 西原主計: 「センシング入門」, オーム社. M.Green: 「Solid-State Surface Science」, Marcel De

【その他】

・学生へのメッセージ:

必要に応じてプリントを配布します。半導体工学についての知識および理解が充分にあることを前提としています。

・オフィス・アワー:

工学部8号館 8-110号室にいます。オフィスアワーは月曜16時～17時です。

授業科目名: 半導体光工学特論 授業科目英語名: Optical Engineering of Semiconductors 担当教員: 高橋 豊 (TAKAHASHI Yutaka) 担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻	開講学年: 1年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
【授業概要】 ・授業の目的: 先端デバイスでは半導体バルク素子ではなく量子井戸・量子細線・量子点等の微細構造が使われている。この講義ではこれらの微細構造と光の相互作用について講義を行い、その内容を説明するとともに、関連する最先端の論文に触れて、その内容の理解を図る ・授業の到達目標: 1. 半導体量子井戸中の電子状態、エネルギー準位について説明できる 2. 半導体量子細線中の電子状態、エネルギー準位について説明できる 3. 半導体量子点中の電子状態、エネルギー準位について説明できる 4. 半導体微細構造中の電子と光の相互作用について説明できる 5. 半導体バルクおよび微細構造中の電子多体効果について説明できる 6. 微細構造中の電子状態と光非線形効果との関係について説明できる 7. 半導体中の電子・正孔輸送について説明できる 8. 最先端の論文を読み、その内容を説明することができる。 ・キーワード: 量子井戸、量子細線、量子点、多対効果、光非線形性、電子輸送 【科目の位置付け】 この講義の内容は光との関連では「光波伝送工学特論」に関連している。また、先端デバイスという点では超伝導、テラヘルツデバイス関連の講義、磁性デバイス関連の講義と密接に関係している。 【授業計画】 ・授業の方法: 講義を中心に最先端の論文の輪講を交えて理解を深めるよう授業を進める。 ・日程: 第1回 導入:原子と光の相互作用 第2回 半導体バルク素子の電子状態 第3回 量子井戸、量子細線、量子点構造中の電子状態 第4回 光による電子バンド間遷移 第5回 光非線形性の基礎 第6回 電子多体効果の取り扱い 第7回 半導体内キャリア輸送の基礎 第8-14回 関連する分野の最新の論文を読む 第15回 総括と演習 なお受講生と相談のうえ、授業日程等の変更を適宜対応していく。 【学習の方法】 ・受講のあり方: 前半は講義を中心に行う。後半では最新の論文を読んでその内容に関して質疑応答を行う。式の導出は受講者に実際にやってもらうので、十分な準備が必要である。 ・授業時間外学習へのアドバイス: 講義の内容を十分に復習してに理解できるようにすること。特に具体的な計算ができるように各自演習することが必要である。 【成績の評価】 ・基準: 講義内容に沿った演習問題に関するレポートを数回提出してもらい、理解度を判断する。出席状況とレポートの内容を総合的に判断して成績を評価する。 ・方法: 演習問題を実施するとともに、講義内容に関して各自調査してもらい、その内容のレポートの提出を求める。100点満点中60点以上を合格とする。 【テキスト・参考書】 参考書として以下を挙げておく Quantum theory of the optical and electronic properties of semiconductors: Hartmut Haug and Stephen W. Koch (World Scientific) Condensed Matter Physics: Michael P. Marder (Wiley) 【その他】 ・学生へのメッセージ: この講義では皆さんが使用しているIT機器中で使われている半導体素子の動作を基礎となる量子力学に基づいて考えます。 ・オフィス・アワー: 時間帯:毎週金曜日16時から17時まで 場所:8号館219号室	

授業科目名:	半導体物性工学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced Semiconductor Physics and Engineering	開講学期:	前期
担当教員:	大音 隆男 (OTO Takao)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>本講義では、量子力学的な観点から半導体物性を記述し、実際の半導体デバイスにどのように応用されているか、理解することを目指す。特に、光と半導体の相互作用を中心に、半導体内及びその量子構造内のキャリアとの相互作用を定量的に理解することを目的とする。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・$k\cdot p$ 摂動論を用いた半導体のエネルギーバンドの計算方法を理解し、実際の半導体と比較して説明できる。 ・半導体内のキャリアの遷移過程を量子力学及び対称性の観点から説明できる。 ・量子構造におけるバンド間遷移について、実際の測定方法やデバイス応用と関連させて説明できる。 <p>・キーワード:</p> <p>量子力学, バンド理論, 摂動論, フェルミの黄金律, 群論, 光学遷移, 量子井戸, 光学測定</p>			
【科目の位置付け】			
<p>電子情報工学専攻の授業科目分の基礎分野に位置する。 半導体工学, 電子物性(学部), 応用半導体物性(博士前期課程)の応用分野である。</p>			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>基本的に板書方式で進め、適宜プリントを配布して補足説明を行う。 大きなテーマごとに理解を深めるための小レポートを課す。 最後の講義時に講義全体の理解を確認する期末レポートを課す。</p> <p>・日程:</p> <p>第1回: イントロダクション, 量子力学の復習 第2回: ブラケット記法の確認, 摂動論 第3回: $k\cdot p$ 摂動論 第4回: 代表的な半導体のバンド構造 第5回: 光学遷移選択則1 (フェルミの黄金律) 第6回: 光学遷移選択則2 (群論の導入) 第7回: 光学遷移選択則3 (対称性と光学遷移) 第8回: 光と半導体の相互作用1 (電磁場を含むシュレディンガー方程式) 第9回: 光と半導体の相互作用2 (バンド間遷移) 第10回: 電界・磁界との相互作用 第11回: 量子井戸の光学特性1 (量子効果) 第12回: 量子井戸の光学特性2 (バンド間遷移) 第13回: 量子井戸の光学特性3 (励起子) 第14回: 光学測定の原理と方法 第15回: 半導体物性のデバイス応用</p>			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>集中して授業を受け、できるだけ式が持つ物理的意味や現象の定性的な理解をするように心がけること。 レポートで出された内容をしっかりと理解すること。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>式が煩雑であることが多いので、授業後に数式を参考書を用いながらフォローすることが望ましい。 式を追いながらその物理的なイメージを捉えることが重要である。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>本講義で扱った重要な内容を正しく理解して適切に説明できることを合格の基準とする。</p> <p>・方法:</p> <p>小レポート(40点)と期末レポート(60点)の合計100点満点で採点し、60点以上を合格とする。</p>			
【テキスト・参考書】			
<p>テキストは使用しない。参考書として以下の3つを挙げる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低次元半導体の物理 (J. H. デイヴィス著, 権沢宇紀訳, シュプリンガー・ジャパン) ・物質の対称性と群論 (今野豊彦著, 共立出版) ・Optical Properties of Solids (M. Fox, Oxford) 			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>半導体材料の研究を行う上で半導体物性の理解は必要不可欠である。 本講義によって半導体物性の理解を深め、半導体デバイスにどのように応用されているのか把握し、研究内容に活かしてほしい。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>9号館404号室において、月曜日16時～17時の間に設ける。質問等がある場合は、授業終了後に直接問い合わせてください。</p>			

授業科目名:	量子機能デバイス工学特論	開講学年:	1,2年
授業科目英語名:	Quantum Functional Device Engineering	開講学期:	後期
担当教員:	中島 健介 (NAKAJIMA Kensuke)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電気電子工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	電気電子工学専攻	科目区分:	

【授業概要】

・授業の目的:

量子論と電気電子工学の発展の関わりについて基礎から解説し最先端の量子機能デバイスとその応用を紹介する。

・授業の到達目標:

電気電子工学発展の歴史を踏まえ、高度情報化社会とその将来に量子機能デバイスが果たしうる役割を理解する。

・キーワード:

電子デバイス, 量子論, 半導体工学, 超伝導

【科目の位置付け】

電気電子分野の工学基礎として量子論を取り上げ、膨大なデータを高速に処理することの問題点と量子機能デバイスによる解決策を論ずる。

【授業計画】

・授業の方法:

講義, 事例分析・討論

・日程:

1. 電気電子工学概論
2. ~3. 通信の過去・現在・未来
4. ~5. 電子工学の発展と量子論
6. ~7. 情報処理と電子デバイス
8. ~11. 量子機能デバイスの基礎と応用
12. 高度情報処理における量子機能デバイスの役割

【学習の方法】

・受講のあり方:

平素な解説に努めるが、量子論に関する大学初等レベルの基礎知識を備えていることが望ましい。

・授業時間外学習へのアドバイス:

情報化社会の技術的課題に興味を持って幅広く情報収集する。

【成績の評価】

・基準:

100点満点で評価し60点以上を合格する。

・方法:

1. 概論を除く、単元ごとの課題レポート(20点) × 5 = 100点

【テキスト・参考書】

教員が作成した配布資料を使用します。

【その他】

・学生へのメッセージ:

情報化社会の未来を見据えてその課題と解決策について知見を深めるよう努力してください。

・オフィス・アワー:

特に時間は設けないが、必要がある場合は直接担当教員の研究室をたずねること。

授業科目名: 超伝導高周波デバイス 授業科目英語名: High Frequency Superconducting Device 担当教員: 齊藤 敦 (SAITO Atsushi) 担当教員の所属: 大学院理工学研究科 電子情報工学専攻	開講学年: 2年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
【授業概要】 <p>・授業の目的:</p> <p>超伝導の性質をエレクトロニクス分野に応用するために必要な高周波技術を学ぶことを目的とする。先ず、高周波の基礎を理解したのち、超伝導の基礎的な理論について理解しつつ、実際に応用可能な超伝導高周波コンポーネントの設計方法などを、最新の研究成果を取り入れながら学んでいく。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>(1)基礎的な高周波デバイスの特性や設計方法を説明できる。【知識・理解】 (2)超伝導の理論の概略を記述できる。【知識・理解】 (3)超伝導デバイスの応用例について、その基本的な設計方法と特徴を説明できる。【知識・理解】</p> <p>・キーワード:</p> <p>超伝導、エレクトロニクス、高周波、デバイス、フィルタ</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>この科目は、電子情報工学専攻カリキュラム・ポリシー 1 (1) に対応する。</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法:</p> <p>90分の授業時間内で講義と演習を行う。演習の解法をその都度解説する。</p> <p>・日程:</p> <p>第1回: 高周波の基礎(1)周波数と波長、第2回: 高周波の基礎(2)電磁波の伝搬、第3回: 高周波の基礎(3)高周波のツール、スミスチャート、Sパラメータ、第4回: 高周波回路の基礎(1)減衰器、電力分配器、第5回: 高周波回路の基礎(2)方向性結合器、第6回: 高周波回路の基礎(3)高周波フィルタ 第7回: 前半の理解度チェックと中間テスト 第8回: 超伝導の基礎 ゼロ抵抗、マイスナー効果、Josephson効果、ロンドン理論、第9回: 超伝導の理論 GL方程式、BCS理論、 第10回: 超伝導薄膜作製 低温・高温超伝導材料の薄膜化と微細加工技術、第11回: 超伝導薄膜評価 結晶性、超伝導特性、高周波特性の評価方法 第12回: 超伝導デバイス(1) 超伝導フィルタ、設計、第13回: 超伝導デバイス(2) 超伝導フィルタ、チューニング、トリミング 第14回: 超伝導デバイス(3) 超伝導フィルタ、電流密度、耐電力向上、第15回: 高周波超伝導工学の理解度チェックと期末テスト</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方:</p> <p>プロジェクトによるスクリーン投影や黒板で示される講義内容をノートに筆記し、その後の説明を集中して聞くことで内容の理解に努める。また、講義時間中に課された演習問題を確実に解けるようにする。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>講義の内容を復習し、理解できなかった点は次回の授業時間内で質問する。また、講義時間に出された演習問題やその応用問題を確実に解けるように復習し理解を深めること。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準:</p> <p>講義時間に演習課題を課すので、その解答をレポートとして提出する。また、到達目標を理解しているかどうかを判断する中間試験、期末試験と合わせて、6割以上の得点を得ることを合格の基準とする。</p> <p>・方法:</p> <p>科目の達成目標に記載の項目について演習課題や試験を課し、以下の基準を満足したものを合格とする。実施する演習・小テスト・レポートの合計20点と中間試験40点と期末試験40点の合計100点満点で60点以上を合格とする。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>テキストは特に用意しなくてもよいが、Webclass にアップロードされた講義資料を閲覧できるように準備すること。 参考書: 高周波の基礎、三輪進著、東京電機大学出版局</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ:</p> <p>大学院での各自の研究テーマに役立つような共通点を見つけて、研究の推進に生かして欲しいと思います。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>場所: 工学部9号館 4-401-1号室、電話: 0238-26-3289、e-mail: atsu@yz.yamagata-u.ac.jp 時間: 上記に電話あるいはメールしアポイントを取ってください。</p>	

授業科目名:	構造制御工学特論	開講学年:	1, 2年
授業科目英語名:	Microstructural Design of Electromagnetic Materials	開講学期:	後期
担当教員:	有馬 ポシールアハンマド (ARIMA Bashir Ahmmad)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電気電子工学分野	開講形態:	講義
開講対象:	電気電子工学専攻 (博士後期課程)	科目区分:	

【授業概要】

・授業の目的:

電磁気デバイス用の新規材料の設計・合成及びデバイスの評価のため必要な技術・知見を学ぶことを目的とする。

・授業の到達目標:

① 電磁気デバイスヘナノテックの応用の現状と将来的な可能性について理解できる。② ナノ材料の構造の制御のため合成、キャラクタリゼーション及び評価を出来るようになる。③ 電磁気デバイス用の材料の改良及び新規材料の設計を出来るようになる。

・キーワード:

材料設計、ナノ材料、薄膜、電子デバイス

【科目の位置付け】

磁性材料や半導体材料の機能性とその微細構造(形状とサイズ)との関りがある。構造制御やナノ化により材料の新規機能の創出と共に新規デバイスへの開発の可能性が出てきてる。この講義では材料の構造制御のための合成技術、新規材料の設計、デバイスへの応用に関してナノテックの現状と将来的な可能性について学んでいく。

【授業計画】

・授業の方法:

前半には材料の設計及び分析測定法について講義する。後半には最新の論文を読み発表かレポートを出してもらう。

・日程:

第1週 講義の進め方、イントロダクション、 第2回～9回:材料の設計及び分析測定法、 第10回～14回:ナノテック関連論文紹介 第15回:レポート、まとめ

【学習の方法】

・受講のあり方:

配布資料を事前に学習し、講義に出席する。

・授業時間外学習へのアドバイス:

関連の最新の論文を選択し、読書する。

【成績の評価】

・基準:

関連のいくつか論文を読み、内容を理解できる事を基準とする

・方法:

論文発表とレポートで成績の評価する

【テキスト・参考書】

なし(必要な資料を配布する)

【その他】

・学生へのメッセージ:

この科目に興味がある学生は学期が始まる前にメールなどで連絡してください。上記の授業計画などは変更されることもあります。予めご了承ください。

・オフィス・アワー:

部屋に居る時は随時対応しますが部屋に居な時もありますので事前に連絡を取った方が良いかと思います。

授業科目名: ナノ磁気デバイス工学特論	開講学年: 1年, 2年, 3年
授業科目英語名: Nano Magnetic Devices	開講学期: 前期
担当教員: 稲葉 信幸 (INABA Nobuyuki)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門科目・選択
【授業概要】	
<p>・授業の目的:</p> <p>ハートアイシブルに代表される情報ストレージの分野や各種センサーなどでは、記録密度の高密度化、センサーの微小化のためにナノスケールの磁性体を用いた磁気デバイスが必要不可欠となっている。この講義では、磁性の基礎を学ぶとともに、磁気デバイスへの応用技術を学習する。はじめに物質の磁気モーメント、強磁性体の性質などの基礎事項を理解したうえで、微粒子、極薄膜などのナノ構造に起因した磁気特性について学ぶ。さらに、スピントロニクスについて、電子スピンと磁気モーメントの相互作用に起因して起こる現象の基礎を学ぶ。その後、デバイスを作る上で必要な薄膜、微粒子形成方法、磁性薄膜、微粒子の磁気特性およびその測定法、構造解析法を、最後に、デバイスの応用例を習得する。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>(1) 磁性体の基本的な性質(交換相互作用、磁気異方性、磁歪、磁気緩和、磁区構造など)を理解し説明できる。 (2) 各種磁性材料の磁気特性の違いを理解し説明できる。 (3) 電子スピンと磁気モーメント間の相互作用に起因した現象を理解し説明できる。 (4) 磁性薄膜、微粒子の形成法および分析評価法を理解し説明できる。 (5) 磁気デバイスの応用例の習得する。</p> <p>・キーワード:</p> <p>磁気モーメント、磁性体、交換相互作用、磁気異方性、磁歪、磁気緩和、スピントロニクス、電子スピン、薄膜、磁気記録、動的磁化過程</p>	
【科目の位置付け】	
この講義では、磁気デバイスを考える上でもととなる磁性体の基礎的な性質、作成方法、評価方法、および、トピックスとして最近のデバイスへの応用例を講義する。	
【授業計画】	
<p>・授業の方法:</p> <p>第12回までは、講義を行う。テキストは指定しないが、必要に応じて論文や参考書を提示、あるいは、関係資料を配付する。また、理解を深めてもらうため、テーマにあわせて課題を課す。13回～15回は到達目標(5)について輪読・プレゼンテーションを実施する。</p> <p>・日程:</p> <p>第1回～第3回 磁性の基礎 第4回～第6回 磁性材料とその特徴 第7回～第8回 スピントロニクスの基礎 第9回～第10回 磁性薄膜、微粒子の形成法および構造解析法 第11回～第12回 磁性薄膜、微粒子の磁気計測法 第13回～第15回 磁気デバイスへの応用についての輪読・プレゼンテーション</p>	
【学習の方法】	
<p>・受講のあり方:</p> <p>講義では、基本的な部分を中心とする。応用例については、最先端の事例をトピックス的に照会する。興味を抱いた内容、さらに深く知りたい項目などは、論文、参考書などを紹介したり相談にのるので、自ら積極的に調べ、勉強して欲しい。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>講義で不明な点は、オフィスパワー等を利用して質問し、理解する。</p>	
【成績の評価】	
<p>・基準:</p> <p>(1) 磁性体の基本的な性質(交換相互作用、磁気異方性、磁歪、磁気緩和、磁区構造など)を理解し簡単なモデルで説明できる。 (2) 各種磁性材料の磁気特性の違いを具体的な例をあげて説明できる。 (3) 電子スピンと磁気モーメント間の相互作用に起因した現象を理解し説明できる。 (4) 磁性薄膜、微粒子の形成法および構造解析法、磁気特性評価法を理解し説明できる。 (5) ナノスケールの磁性体を用いた磁気デバイスの応用例を説明できる。</p> <p>・方法:</p> <p>講義のテーマにあわせて課題を課すので、これをレポートとして提出する事。また、論文の輪読・プレゼンテーションを課す。レポート80点、輪読・プレゼンテーション20点の合計点100点中60点以上であれば、合格とする。</p>	
【テキスト・参考書】	
<p>指定なし</p> <p>多方面にわたるので、必要に応じて、提示する。</p> <p>全般にわたる内容は、下記を参考にしてほしい。</p> <p>近角聡信; 強磁性体の物理(上、下)、裳華房、[上巻]5000円+税 [下巻]6600円+税 太田恵造; 磁気工学の基礎(1、2)、共立出版</p>	
【その他】	
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>電磁気学、量子物理、電子物性、電気電子材料に加えて、統計物理を理解していることが望ましい。</p> <p>・オフィス・パワー:</p> <p>時間帯: 毎週水曜日 16:00～17:00 場所: 7号館1階 7-115室</p>	

授業科目名: 真空薄膜工学特論	開講学年: 1年,2年,3年
授業科目英語名: Vacuum and Thin Film Engineering	開講学期: 後期
担当教員: 成田 克(NARITA Yuzuru)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻 半導体材料・デバイス工学分野	開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的:</p> <p>近年の高性能電子デバイスの多くは、真空環境下の薄膜形成技術を用いて作製されている。本講義では、表面物理の基礎についてまず論じ、次いで真空と薄膜形成技術の基礎について論じる。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>1.気体分子運動論を理解し、気体分子の運動を説明できる。【知識・理解】 2.物理吸着と化学吸着の違いを説明できる。【知識・理解】</p> <p>・キーワード:</p> <p>気体分子運動論, 吸着, 脱離, 拡散, キネティクス, ダイナミクス, 真空, 薄膜形成</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>真空と薄膜形成技術は表面現象との関わりが深く、ナノメートルスケールのデバイスを作製する上で表面科学(表面物理)の知識が不可欠であり、この科目では</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法:</p> <p>教員からの一方通行な授業ではなく、学生の発表・質疑応答によって授業を進める。 ・講義10週:配布資料に基づいて、板書とパワーポイントを使ったプレゼンテーションを中心に講義を行う。 ・文献輪読5週:真空と薄膜形成に関する最近の文献を読み、その内容をまとめてプレゼンテーション(口頭発表)を行う。</p> <p>・日程:</p> <p>主要なテーマと順序は以下の通り。 第1回:「真空薄膜工学」の概要 第2回:気体分子運動論 第3-4回:物理/化学吸着表面の物理学 第5-6回:表面での吸着/拡散/脱離のキネティクスとダイナミクス 第7回:表面反応 第8回:真空技術 第9回:薄膜形成技術(結晶成長) 第10回:薄膜形成技術(自己組織化) 第11-15回:真空・薄膜形成技術に関する文献輪読・プレゼンテーション ※学生と相談のうえ、授業日程等の変更を適宜対応していく。</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方:</p> <p>目に見えない気体原子/分子の表面での振舞い(物理現象)をイメージしながら、講義を聴講する。10週までに学んだ表面物理に関する基礎知識を基に、11週以降の文献輪読・プレゼンテーションに備える。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>この科目では、真空と薄膜堆積の基礎となる「表面」について学ぶため、「表面」に関する教科書・文献を積極的に勉強すること。研究で真空装置と薄膜堆積装置を実際に使用している場合は、物理現象をイメージしながら装置を扱うことで理解度が向上する。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準:</p> <p>1.気体分子運動論を理解し、気体分子の運動を説明できることを合格の基準とする。 2.物理吸着と化学吸着の違いを説明できることを合格の基準とする。 3.気体原子/分子の吸着/拡散/脱離現象を説明できることを合格の基準とする。 4.表面物理の観点から、真空技術と薄膜形成技術を説明できることを合格の基準とする。 5.目的とするデバイス形成における最適な真空装置と薄膜堆積法を選択できることを合格の基準とする。 ※レポートにより上記1~3の理解達成度を評価し、上記4,5は輪読とプレゼンテーションにより評価する。</p> <p>・方法:</p> <p>講義内容に関するレポート(50点)と輪読・プレゼンテーション(50点)を合計し、100点満点で判定する。単位認定は60点以上とする。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>講義は資料を配布して行う。自主学習用として以下の参考書を挙げる。 【参考書】 平木昭夫 等訳:「表面の物理学」(日刊工業新聞社) 熊谷寛夫, 富永五郎, 辻 泰, 堀越源一:「真空の物理と応用」(裳華房) 村田好正 等共編:「自己組織化プロセス技術」(培風館) K.W. Kolasiński:「Surface Science」(WILEY)</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ:</p> <p>真空装置と薄膜堆積装置はデバイスを作製する上で必要不可欠な装置であるため、その装置内で起こっている物理現象を理解することの大切さを学んで欲しい。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>場所:工学部7号館 129号室、電話:0238-26-3304、e-mail: narita@yz.yamagata-u.ac.jp 時間:上記に電話あるいはメールしアポイントをとること。</p>	

授業科目名: 磁性材料物理学	開講学年: 1～3年
授業科目英語名: Physics of Magnetic Materials	開講学期: 前期
担当教員: 加藤 正治	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科 数物学分野	開講形態: 講義・演習

開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
------------------------	-------

【授業概要】

・授業の目的:

磁性材料の物理的性質を理解するための基礎的事項について学ぶ。

・授業の到達目標:

磁性材料の歴史や分類を学習し、磁場の発生法や磁化の測定法について、その原理が理解できる。ハード磁性材料の磁気特性を決定する結晶場相互作用と磁気異方性、局在磁気モーメント、強磁場磁化過程について理解し、実際の希土類・遷移金属化合物における実験結果を解析できる。

・キーワード:

強磁性、磁性材料、磁気異方性、磁気モーメント

【科目の位置付け】

本科目は、電子情報工学に関わる幅広く深い知識を身に付けるためのものである(理工学研究科(工学系)ディプロマ・ポリシー)。

【授業計画】

・授業の方法:

講義および演習

・日程:

第1～5週: 磁場の発生法、磁化の測定法、強磁性の分子場理論

第6～10週: 結晶場相互作用と磁気異方性

第11～15週: 磁性材料各論(ハード・ソフト磁性材料)

【学習の方法】

・受講のあり方:

スライドや黒板の内容を書き写す作業だけでなく、用語や概念の理解に努める。

・授業時間外学習へのアドバイス:

テキストを予め読んでおくこと。授業で取ったノートを読み返し、理解できていない部分がないか確認する。

【成績の評価】

・基準・方法

レポートおよび口頭試問により達成度を判断する。

【テキスト・参考書】

近角 聡信「強磁性体の物理」裳華房

【その他】

・学生へのメッセージ:

受講者の理解度などに応じて講義内容を修正する場合がある。

・オフィス・アワー:

水曜日 11:00～12:00

授業科目名:	磁気物性特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced Physics of Magnetic Materials	開講学期:	前期
担当教員:	安達 義也 (ADACHI Yoshiya)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	

【授業概要】

・授業の目的:

物質が示す磁気現象は量子力学を基礎として理解される。固体中を動き回る電子の挙動に応じて磁性の起源が異なり、「局在系」と「遍歴系」と呼ばれる2つの立場から解釈されている。固体の磁気現象の理解や磁性材料開発にはこれらの磁性理論は必要不可欠である。固体の電子状態に基づいた2つの磁性理論を用いてさまざまな磁気現象を理解することが目的である。

・授業の到達目標:

- (1) 磁気モーメントの発生機構について2つの立場から説明できる。【知識・理解】
- (2) 典型的な「局在系」の磁性現象を説明できる。【知識・理解】
- (3) 典型的な「遍歴系」の磁性現象を説明できる。【知識・理解】

・キーワード:

局在スピンの磁性、遍歴電子磁性、スピン揺らぎ

【科目の位置付け】

前期課程科目「物理工学特論 I, II, III」、後期課程科目「磁性材料物理学」、「ナノ磁性材料科学特論」を受講しておくことが望ましい

【授業計画】

・授業の方法:

テキストの精読を中心に進め、トピックを含む学術雑誌論文も並行して用いる。輪講形式で行う。

・日程:

- 第1回目: ガイダンス
 第2～7回目: 「局在スピン磁性」
 第8～13回目: 「遍歴電子磁性」
 第14回目: 論文紹介
 第15回目: まとめ

【学習の方法】

・受講のあり方:

テキストを購入し、内容をよく読んでおく。数式の展開などを予習しておく。

・授業時間外学習へのアドバイス:

関連する学術雑誌論文を検索したり、情報収集しておくが良い。

【成績の評価】

・基準:

固体の示す磁性について適切に説明できることを合格の基準とする。

・方法:

- (1) 平常点50点+レポート 口点50点

【テキスト・参考書】

1. 「化合物磁性 局在スピン系」 安達健五 裳華房, 2. 「化合物磁性 遍歴電子系」 安達健五 裳華房

【その他】

・学生へのメッセージ:

固体物理の知識が必要です。

・オフィス・アワー:

木曜10:00～12:00 (7-207室)

授業科目名:	ナノ磁性材料学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced nano-magnetic materials	開講学期:	後期
担当教員:	小池 邦博(KOIKE Kunihiro)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	大学院理工学研究科 数物学分野	開講形態:	講義
開講対象:	電気電子工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	

【授業概要】

・授業の目的:

ナノ磁性材料学特論では多彩な物理的振舞いを示す磁性体の性質とそれを応用した最近の磁性材料の展開について習得すると共に、ナノ構造制御手法である薄膜プロセスと微細構造と磁性の評価手法について学ぶ。

・授業の到達目標:

1. 自ら調査し学ぶことで 研究開発の幅広い素養を身に付けることができる。(態度・習慣), (知識・理解)
2. 調査内容を考察しレポートとしてまとめることができる。(技能)
3. 調査内容を基としたディスカッションによる説明ができる。(知識・理解), (技能)

・キーワード:

磁性材料, ナノ構造制御, スピン機能, 薄膜プロセス, 磁気計測

【科目の位置付け】

高度な専門性と共に幅広い視野を涵養するための物理学を基礎としたナノ磁性材料学

【授業計画】

・授業の方法:

事前に与えられた課題について、受講生自身による調査・考察結果をベースとしてディスカッション形式で講義を行います。

・日程:

毎回の講義の内容と予定を示します。

1. ガイダンス(1)
2. 磁性(2)
3. ナノ構造制御(2)
4. 磁気計測(2)
5. 磁気異方性と磁歪(2)
6. 磁区と磁化過程(3)
7. スピン機能(3)

なお, ()の中の数字は回数を意味します。

【学習の方法】

・受講のあり方:

講義において提示された課題について、各自講義まで十分に調査・考察してレポートを作成し、積極的に討論に参加する。(講義における受講生のレポートを基としたディスカッション内容も評価対象です)

・授業時間外学習へのアドバイス:

基礎的なモデル計算などを行いますので、講義に指示された計算環境を準備し、自習しておきましょう。提示された資料以外にも参考文献を探して理解を深めましょう。

【成績の評価】

・基準:

レポートや講義中のディスカッションなどから総合的に判断して100点満点とし、60点以上を合格とする。

・方法:

出題される課題に対する講義中のレポートの説明やディスカッションの内容により、総合的に成績を評価する。

【テキスト・参考書】

特にありませんが、適宜参考書、文献などを提示します。

【その他】

・学生へのメッセージ:

積極的・能動的に取り組んで下さい。

・オフィス・アワー:

講義の後や月曜日の18:00~18:00, またメールでも質問などを随時受け付けます。

授業科目名:	数理物理学	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Mathematical Physics	開講学期:	後期
担当教員:	小島 武夫(KOJIMA Takeo)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 数物学分野	開講形態:	講義
開講対象:	電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	

【授業概要】

・授業の目的:

物理学の現実的なモデルは大抵複雑すぎて、近似なしに解くことは望めない。天体力学の3体問題(太陽、地球、月など)ですら一般には解けない。しかしながら厳密に解けるモデルも知られており、それらは一般に可積分系と呼ばれる。本講義では、その代表例であるXXZ-スピン鎖の相関関数の積分表示の厳密解を導く。この目的のための数学的道具立てとして、R行列、転送行列、量子群、自由場表示、頂点作用素、に触れる。可積分系は物理現象を記述するという物理的興味にとどまらず、厳密に解けるということの背後にある深い数学的構造が興味深い。この授業で体得する数学的思考法を、日々の実験等に役立てていただきたい。

・授業の到達目標:

1次元の量子系であるXXZ-スピン鎖を数学的に厳密に定式化し、量子群の表現論と数理物理のモデルを結びつける。量子群の自由場表現を応用し、XXZ-スピン鎖の相関関数の積分表示を導く。

・キーワード:

XXZ-スピン鎖、量子群、転送行列、自由場表現、頂点作用素、相関関数、積分表示

【科目の位置付け】

学部における微積分学(微積分学、数学I)、線形代数(数学C、数学II)、複素解析学(数学III)の知識を仮定する。

【授業計画】

・授業の方法:

黒板を用いた講義を行う。少ない予備知識でも理解できるように自己完結した授業とする。レポート課題により理解を深める。

・日程:

大凡、以下の項目に従う。1 XXZ spin chain, 2 Solvability and Symmetry, 3 Correlation functions-physical derivation, 4 Bosonizations, 5 Vertex operators, 6 Space of state, 7 Trace of vertex operators, 8 Integral representations of Correlation functions

【学習の方法】

・受講のあり方:

受講にあたっては、単に、黒板を書き写すだけでなく、原理の理解につとめる。疑問点は遠慮せず質問していただきたい。

・授業時間外学習へのアドバイス:

学部で学ぶ、微積分学、線形代数学、複素解析学は予備知識として仮定している。知識や理解が不足している場合は、授業に合わせて復習することを薦める。

【成績の評価】

・基準:

代数解析学の手法による可解モデルの厳密解の導出を理解していることを合格の基準にする。

・方法:

授業中に出题する10問のレポート課題(授業中に省略した証明の詳細をまとめていただく)の答案で評価する。

【テキスト・参考書】

M.Jimbo and T.Miwa, Algebraic Analysis of Solvable Lattice Models, AMS 1995.

【その他】

・学生へのメッセージ:

微積分学、線形代数学、複素解析学の基本はしっかり理解しておくように。厳密解を導くことは容易ではないが、近似にはない素晴らしさがあることを理解して頂きたい。

・オフィス・アワー:

各回の授業の開始前あるいは終了後を受講者からの質問に答える「オフィス・アワー」とする。その他、連絡に応じて、随時、質問等には対応する。

授業科目名: メディア信号処理特論	開講学年: 1－3年
授業科目英語名: Multimedia Signal Processing	開講学期: 前期
担当教員: 近藤 和弘(KONDO Kazuhiro)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:

【授業概要】

・授業の目的:

This lecture will cover the basics, recent technology advances, as well as applications of multimedia signal processing including speech, music, still images and video. We will cover coding for communications and storage, synthesis, recognition and understanding, as well as international standards. This lecture will be conducted in English upon mutual agreement with the student(s).

・授業の到達目標:

The student(s) are expected to be able to do the following at the end of the course:

- Be able to list all major coding standards for speech, music, still images and video. They are also required to understand the contents of these standards, and be able to give a summary of the major components of each.
- Have a grasp on the requirements of coding standards.
- Be able to explain the major issues which need to be further investigated in each media coding standards.

・キーワード:

Coding standards, speech coding, audio coding, video coding, still image coding, text coding, IEEE, ISO, ITU, MPEG, JPEG, 3GPP

【科目の位置付け】

The student(s) should have taken basic classes in signal processing, communication technology, and data networks.

【授業計画】

・授業の方法:

Reading assignments from text books will be given each week. The student(s) are expected to carefully read through the assignments, supplement their reading with additional material as needed, and summarize their findings and give presentation to the class. A Q and A session on the topic will also be conducted.

・日程:

Reading assignments will be given to the student(s) each week. The student are expected to read through their assignments, read additional material as needed, and prepare a presentation summarizing their assignment. They are also expected to hand in a summary of their presentation.

【学習の方法】

・受講のあり方:

The students will be evaluated on the quality of their presentation, the reports, and the Q and A sessions. They will be evaluated on how well they have met the

・授業時間外学習へのアドバイス:

The student should carefully read the assigned chapters, and also collect related references as needed.

【成績の評価】

・基準:

ここに入力

・方法:

The final scores will be based on the weekly reports handed in by the student(s), as well as on the quality of their weekly presentations.

【テキスト・参考書】

R. Steimetz, K. Nahrstedt, Media Coding and Content Processing, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2002.

J. D. Gibson, T. Berger, T. Lookabaugh, D. Lindbergh, R. B. Baker, Digital Compression for Multimedia, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, 1998.

【その他】

・学生へのメッセージ:

The student should not only study the required material in detail, but also look for other related references, both in print and online (electronic).

・オフィス・アワー:

Questions will be answered at 7-237, dates and times to be announced at the start of the lecture.

授業科目名: 音声言語処理特論	開講学年: 1, 2, 3年
授業科目英語名: Spoken Language Processing	開講学期: 後期
担当教員: 小坂 哲夫 (KOSAKA Tetsuo)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態: 講義

開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
------------------------	-------

【授業概要】

・授業の目的:

音声言語によるマン・マシン・インタフェースに関する各種技術について論ずる。まず統計的音響モデルや統計的言語モデルなど基礎的な技術について述べ、さ

・授業の到達目標:

1) 音声言語処理技術に関する各種要素技術について理解している。2) 連続音声技術, 音声対話処理技術の概要を理解している。3) 本分野に関する専門的な

・キーワード:

音声言語処理, マン・マシン・インタフェース, 統計的音響モデル, 統計的言語モデル。

【科目の位置付け】

電子情報工学特別演習Bおよび電子情報工学特別実験Bを遂行する能力の向上を目指し専門的な知識を習得するための科目である。

【授業計画】

・授業の方法:

上記内容の講義を行う。さらに本分野に関する専門的な文献の調査を行い、その内容について議論する。

・日程:

1～3回 音声言語処理に関する要素技術, 4～5回 連続音声技術, 音声対話処理技術, 6～14回 文献調査発表と内容の議論, 15回 講義のまとめ。なお学生と相談のうえ、授業日程等の変更を適宜対応していく。

【学習の方法】

・受講のあり方:

講義および文献調査内容に関する議論の形式で授業を行う。

・授業時間外学習へのアドバイス:

事前に文献を渡すので、内容が把握できるよう十分に読みこなすことが必要である。

【成績の評価】

・基準:

上記到達目標について、基本的な概念が理解できていることが単位取得の条件となる。

・方法:

数回のレポートを課し、レポート点の合計が100点満点で60点以上であることが合格の条件である。

【テキスト・参考書】

本講義に関係する専門的な文献数件を配布する。また本講義用資料も配布する。

【その他】

・学生へのメッセージ:

専門的な内容となるため、不明な部分は関連する文献も調査して理解に努める必要がある。

・オフィス・アワー:

月曜9:00-11:00(予定), 8-211号室

授業科目名: 知能情報特論 授業科目英語名: Advanced Intelligent Informatics 担当教員: 大槻 恭士 (OTSUKI Takashi) 担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻 数物学分野	開講学年: 1年 開講学期: 後期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
---	--

開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 選択
------------------------	----------

【授業概要】

・授業の目的:

「人狼ゲーム」を例にとり、不完全情報コミュニケーションゲームAIを実現するための手法について理解を深めることを目的とします。

・授業の到達目標:

- (1) 不完全情報コミュニケーションゲームAIを実現する際の問題点および実現手法について説明できる。
- (2) プログラミング言語を用いて、他の研究者・開発者のエージェントと対戦可能なAIエージェントを作成できる。

・キーワード:

ゲームAI, 機械学習, 自然言語処理, エージェントプログラミング

【科目の位置付け】

博士前期課程の数理工学特論 I の発展内容です。関連する科目は、学部の確率統計学, 自然言語処理, プログラミング言語, 知能情報処理, 認識工学, 博士前期課程の数理工学特論 I, 統計的機械学習概論です。

【授業計画】

・授業の方法:

テーマ1～3では理論・技術の解説を行い、テーマごとにレポートにまとめてもらいます。テーマ4～7ではプログラミング言語でAIエージェントを作成する手法について解説を行い、授業時間外に作成したエージェントを提出してもらいます。さらに、テーマ7で作成したエージェントは人狼知能大会に出場させて、その強さを客観的に評価します。

・日程:

以下のテーマについて、2～3回/テーマ位のペースで進めます。ただし、プログラミングが主となる回では、進捗状況により受講生と相談のうえ授業日程等を適宜変更することは可能です。

テーマ1. ゲームAIの歴史・展望と人狼知能プロジェクト
 テーマ2. 機械学習
 テーマ3. 自然言語処理
 テーマ4. 人狼知能エージェントと作成法
 テーマ5. 機械学習により役職を推定する人狼知能エージェント
 テーマ6. 自然言語処理によって対話する人狼知能エージェント
 テーマ7. 人狼知能大会参加エージェントの作成

【学習の方法】

・受講のあり方:

電子書籍形態のテキストを閲覧でき、かつプログラミングができる環境を用意して、講義に臨んでください。推奨するプログラミング言語は、Java, .NET言語, Pythonです。

・授業時間外学習へのアドバイス:

プログラミング能力に自信がない場合は、テーマ4に進む前に各自で補強しておいてください。

【成績の評価】

・基準:

- (1) 不完全情報コミュニケーションゲームAIを実現する際の問題点および実現手法について説明できることを合格の基準とします。
- (2) プログラミング言語を用いて実際のAIエージェントを作成できることを合格の基準とします。

・方法:

テーマ1～3: 3回のレポート点 60点
 テーマ4～7: 提出されたエージェントについての評価点 40点
 の合計をもって評点とします。

【テキスト・参考書】

テキスト: 狩野芳伸, 大槻恭士 他著「人狼知能で学ぶAIプログラミング(電子版)」(マイナビ出版)3,974円

【その他】

・学生へのメッセージ:

教員からの連絡はWebClassを利用します。重要な連絡がないか常にチェックしてください。

・オフィス・アワー:

- ・授業時間外に学生の質問に答える「オフィス・アワー」を大槻研究室(7号館2階204号室)において、月曜日の16:00～17:00の間に設けます。
- ・会議や出張等で不在にすることもあるため、確実に面談したい場合はWebClassのメッセージ機能を使って事前に予約をお願いします。

授業科目名:	情報通信ネットワーク特論	開講学年:	1年～3年
授業科目英語名:	Information and Communication Networks	開講学期:	後期
担当教員:	小山 明夫(KOYAMA Akio)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	

【授業概要】

・授業の目的:

情報通信ネットワークの研究分野の理解を深めるため、プロトコル技術やネットワークシステム構築技術について学習する。また、文献調査を通して、近年の研究状況について知識を得ることを目的とする。

・授業の到達目標:

- 1) 階層化プロトコルの参照モデルである、OSI参照モデルやTCP/IP参照モデルがどのようなモデルなのかを説明できる
- 2) センサネットワーク、アドホックネットワーク、無線メッシュネットワーク等で用いられているルーティングプロトコルについて説明できる
- 3) IoT関連のネットワークシステム構築技術について説明できる
- 4) プロトコルやネットワークシステムの最新技術について文献を調査し発表できる

・キーワード:

プロトコル, 参照モデル, インターネット, ルーティング, Internet of Things (IoT), 5G, 無線ネットワーク, ネットワークシステム

【科目の位置付け】

専門領域および関連する技術分野に関わる幅広く深い知識を身に付ける(大学院理工学研究科のディプロマポリシー)

【授業計画】

・授業の方法:

15週の内8週は講義を行い、残り7週で文献調査、調査した文献の発表およびレポート作成を行う。

・日程:

- | | |
|-----------|-------------------|
| 第1週～4週 | プロトコル技術の説明 |
| 第5週～8週 | ネットワークシステム構築技術の説明 |
| 第9週～第12週 | 文献調査 |
| 第13週 | 発表 |
| 第14週～第15週 | レポート作成 |

【学習の方法】

・受講のあり方:

受身でなく能動的な姿勢で受講することを望む。

・授業時間外学習へのアドバイス:

* 予習のあり方

講義資料をホームページで公開しているので、印刷してそれを事前に読んでくる。文献の調査を行なう。

* 復習のあり方

講義資料を読み返す。課題レポートを提出する。

【成績の評価】

・基準:

達成度をレポート50点、発表40点、発表時の質疑10点の合計100点満点で評価する。60点以上を合格とする。

・方法:

レポートの内容、発表、発表時の質疑で評価する。レポートと発表共に、分かり易さ、表現力を重点に評価する。

【テキスト・参考書】

テキストとして、自作の講義資料を用いる。

【参考書】

1. Computer Networks 5th Edition, A. S. Tanenbaum et al., Pearson Education, 2011.
2. コンピュータネットワーク第5版, アンドリュウ タネンバウム 他著, 水野忠則 他訳, 日経BP社, 2013.
3. 改訂4版 TCP/IPネットワーク, 三浦賢一 著, 技術評論社, 2017.
4. 情報ネットワーク, 宇田隆哉 他著, 共立出版, 2011.

【その他】

・学生へのメッセージ:

講義の前後に予習、復習をしっかりやり、受け身にならずに積極的な受講を期待する。

・オフィス・アワー:

毎週月曜日の16:00～17:30, 場所:工学部8号館301号室

これ以外の時間帯でも、在室していれば対応可能

授業科目名: 数理情報特論 授業科目英語名: Special Lecture on Mathematical Information Processing 担当教員: 神谷 淳 (KAMITANI Atsushi) 担当教員の所属: 理工学研究科 情報科学分野	開講学年: 1年, 2年, 3年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
【授業概要】 <p>・授業の目的:</p> <p>自然現象及び工学的現象を記述する微積分方程式系を、数値的に解く手法を論じる。特に、ゲージ不定性を保存したマクスウェル方程式の離散化法として辺要素有限要素法を紹介し、非同次楕円型境界値問題の離散化法として、双対相反法と多重相反法を考察する。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>(a) 数値解法の数学的背景を説明できる。【知識・理解】 (b) 問題に適した数値解法を選択できる。【技能】 (c) 問題をプログラムに実装する形に変換できる。【技能】</p> <p>・キーワード:</p> <p>偏微分方程式, 有限要素法, 境界要素法, メッシュレス法</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>この科目は、高度な専門職従事者としての知識と技能および問題解決能力・新領域の開拓能力を養うものである(理工学研究科(工学系)のディプロマポリシー)。</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法:</p> <p>文献(英文)を受講者全員で輪読することにより、辺要素有限要素法, 双対相反法, 多重相反法等の数値解析手法をマスターする。</p> <p>・日程:</p> <p>第1週: 数学的基礎知識 第2週-第5週: 辺要素有限要素法 第6週-第11週: 双対相反法と多重相反法 第12週-第15週: Krylov空間法による大型連立1次方程式の数値解法</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方:</p> <p>文献の補足説明を板書で行うこともあるので、ノートに筆記して内容の理解に努めることを勧める。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>(a) 受講者は事前に渡された論文を熟読しておいて下さい。 (b) 単に英文を直訳するだけでなく、自分なりに数式を導出した後、毎回の授業に臨んで下さい。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準:</p> <p>到達目標(a),(b),(c)の達成度を評価する。数値解析手法を本質的に理解することによって、数値シミュレーションに実装できることを合格の基準とする。</p> <p>・方法:</p> <p>毎回の輪読(14回の予定)(50点), レポート(50点)を合計し100点満点で判定する。単位認定は60点以上とする。なお、毎回の輪読では、『学習の方法(授業時間外学習へのアドバイス)』(b)に記したポイントも評価する。即ち、単なる英文の翻訳だけでなく、十分に数値解法を理解しようとしているかという態度も評価する。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>【参考書】</p> <p>1) 名取 亮著:『数値解析とその応用』, (コロナ社, 1990) 2) 高橋大輔著:『理工系の基礎数学 数値計算』, (岩波書店, 1996) 3) 洲之内治男著, 石渡恵美子改訂:『数値計算』, (サイエンス社, 2002)</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ:</p> <p>多変数の微積分学, 線形代数, ベクトル解析をマスターしていれば、本講義は十分理解できるが、これらの数学力に不安がある場合は、以下の書籍を参考にすると良い。</p> <p>1) 矢野健太郎, 石原繁:『解析学概論(新版)』(1982年, 裳華房) 2) 神谷淳:『パワーアップ ベクトル解析』(1997年, 共立出版)</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>神谷研究室(8号棟3階8-315)において、金曜日午後4時-午後5時の間に設ける。</p>	

授業科目名: 複雑系特論 授業科目英語名: Complex Systems 担当教員: 田中 敦 (TANAKA Atsushi) 担当教員の所属: 大学院理工学研究科 電子情報工学専攻	開講学年: 1～3年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻 (博士後期課程)	科目区分:
【授業概要】 ・授業の目的: 自然界における複雑な現象一般を包括的に説明できる能力を養うことを目的とする ・授業の到達目標: 多岐に渡る複雑な現象に対し、ある特定の事象について深く考察し、公表できるようなレベルにまとめあげる ・キーワード: 統計物理、ネットワーク科学、最適化 【科目の位置付け】 この授業は、博士前期課程における「複雑系概論」のアドバンスコースにあたるものである 【授業計画】 ・授業の方法: 授業はガイダンスの後、数回に渡る講義とディスカッション、それに続く研究・発表のスタイルをとる ・日程: ガイダンス 1週、講義及びディスカッション 3週、研究 10週、発表 1週を予定している 【学習の方法】 ・受講のあり方: 基本的に受け身ではなく、自ら明確な複雑系に関するテーマを持って臨むことが求められる ・授業時間外学習へのアドバイス: 複雑系は非常に広範囲に渡る概念であるので、ひとつだけに囚われることなく、様々なことに目を向けて欲しい 【成績の評価】 ・基準: 講義・ディスカッションの態度・内容 40点、発表内容 60点で評価し、60点以上を合格とする ・方法: 講義の最後に発表を行い、それを評価すると共に、それをレポートとしてまとめて提出する 【テキスト・参考書】 複雑系は非常に多岐に渡るので、自ら選定してテーマについて最新の書籍・学術論文をテキストとする 【その他】 ・学生へのメッセージ: テーマ選びが非常に大切になるので、様々な方面から情報を入手し適切なものを選ぶこと ・オフィス・アワー: 時間: 適宜。但し、 以下に連絡しアポイントを取る こと 場所: 工学部9号館 506号室、電話: 0238-26-3337、e-mail: tanaka@yamagata-u.ac.jp	

授業科目名: 応用数理工学	開講学年: 1～3年
授業科目英語名: Applied Mathematical Engineering	開講学期: 後期
担当教員: 久保田 繁(KUBOTA Shigeru)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科 情報科学分野	開講形態: 講義
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:

【授業概要】

・授業の目的:

現象の本質を数学的に記述した数理モデルの解析に関する基本事項を学習する。

・授業の到達目標:

- (1)数理モデルの構築・解析法について学習する。
- (2)非線形力学系の基礎及び応用例について修得する。
- (3)分岐理論の基礎について理解する。

・キーワード:

数理モデル、微分方程式、非線形力学系、分岐理論

【科目の位置付け】

この授業は、工学全般で必要となる数理モデルを解析するための基本事項について修得するものである。

【授業計画】

・授業の方法:

講義

・日程:

1. 数理モデルの構築法(2回)
2. 線形微分方程式の解法(3回)
3. 非線形力学系の基礎(2回)
4. 非線形力学系の応用例(3回)
5. 分岐理論の基礎(5回)

【学習の方法】

・受講のあり方:

授業で扱う内容について、自分で深く考えることが大切です。

・授業時間外学習へのアドバイス:

参考書を読むことを推奨します。

【成績の評価】

・基準:

到達目標(1)～(3)の達成度を評価する。

・方法:

出席状況・レポートにより評価する

【テキスト・参考書】

参考書

デヴィッド・バージェス／モラグ・ボリー著(垣田高夫・大町比佐栄訳)「微分方程式で数学モデルを作ろう」(日本評論社)

Yuri A. Kuznetsov, "Elements of Applied Bifurcation Theory", Springer

【その他】

・学生へのメッセージ:

数理モデルを用いた解析は、工学の様々な問題で必要となるので、十分に理解するようにして下さい。

・オフィス・アワー:

質問等は授業内で受け付けますが、それ以外でも構いません。

授業科目名: 計算量理論特論 授業科目英語名: Advanced computational complexity 担当教員: 内澤 啓 (UCHIZAWA Kei) 担当教員の所属: 大学院理工学研究科 電子情報工学専攻	開講学年: 1, 2年 開講学期: 後期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象:	科目区分:
【授業概要】 ・授業の目的: チューリング機械や論理回路など、予め規定された単純な処理を組み合わせて情報処理を実現する様々な計算モデルについて、これら計算モデルによって行われる様々な計算に対して評価指標を導入し、この多寡に基づいて定義される計算量クラスについて論ずる。 ・授業の到達目標: (1) 計算量に関する数学的な命題を正しく理解できる (2) 計算量に関する数学的な命題の正当性を検証できる。 ・キーワード: チューリング機械, 論理回路, 計算量クラス, アルゴリズム	
【科目の位置付け】 情報科学の技術分野に関わる深い知識を修得し、情報科学の先端的分野に自在に応用できる能力を養うものである	
【授業計画】 ・授業の方法: 前半で計算モデルとその評価指標に関する講義を行ない、講義の後半で関連する文献についての発表を行う。 ・日程: 第1回: イントロダクション 第2回: 計算モデル 第3-4回: 計算モデルの評価指標 第5-6回: 計算量クラス 第7-15回: 文献調査と発表, 議論	
【学習の方法】 ・受講のあり方: 講義の中で現れる数学的な命題の意味とその証明を誤解なく理解するように努めること。 ・授業時間外学習へのアドバイス: 理解が曖昧な部分については、自ら例を作成して自分の理解を確認することが望ましい。	
【成績の評価】 ・基準: 計算量に関わる数学的な命題の意味を、本質的な誤解なく理解できること、また命題の証明を正しく検証できることを合格の基準とする。 ・方法: 全講義終了後に提示されるレポートを100点満点で評価し、60点以上を合格とする。	
【テキスト・参考書】 参考書: S. Arora and B. Barak. Computational Complexity: A Modern Approach. ambridge University Press, 2009.	
【その他】 ・学生へのメッセージ: 講義資料や文献についてはあせって読み進めることなく、自分が理解できているかを確認しながら進めること。 ・オフィス・アワー: 曜日: 金曜日 時間: 16:00-17:00 場所: 8号館2階 225室	

授業科目名: 統計的機械学習特論 授業科目英語名: Adavanced Statistical Machine Learning Theory 担当教員: 安田 宗樹 (YASUDA Muneki) 担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻 情報科学分野	開講学年: 1年、2年、3年 開講学期: 前期または後期のいずれか 単位数: 2単位 開講形態: 講義
---	--

開講対象: 電子情報工学専攻 (博士後期課程)	科目区分:
--------------------------------	--------------

【授業概要】

・授業の目的:
 本講義では確率・統計モデルを基礎とした機械学習理論である統計的機械学習理論について学ぶ。

・授業の到達目標:
 ・ベイジアンネットワークやマルコフネットワークをはじめとした確率的グラフィカルモデルを理解。
 ・ベイズ推論に代表される確率推論に対する統計学・数学的基礎を理解する。
 ・人工知能やデータマイニングを含む現代型のデータサイエンス分野に対する統計的機械学習理論の幅広い応用について理解する。

・キーワード:
 ここに入力

【科目の位置付け】

本講義は確率・統計を枠組みとした機械学習とデータサイエンスの最前線について学び、他分野への応用力を身に付ける(ディプロマ・ポリシー)。

【授業計画】

・授業の方法:
 前半はスライドと板書を中心に基礎理論についての講義を行う。後半は講義内容に関連する英語の文献を用いた文献調査と、適宜調査結果に基づくプレゼンテーション等を通して理解を深める。

・日程:
 第1回: 統計的機械学習理論の基礎
 第2回: 確率的グラフィカルモデルの基礎
 第3回: マルコフ確率場の基礎
 第4回: マルコフ確率場に対する統計的機械学習
 第5回: ベイズ推論とスパースモデリング
 第6回: 人工知能への統計的機械学習理論の応用
 第7回: データマイニングへの統計的機械学習理論の応用
 第8回: その他分野への応用事例の紹介
 第9-12回: 文献調査と実習
 第13-14回: 文献調査とプレゼンテーション
 第15回: 講義の総括

【学習の方法】

・受講のあり方:
 講義資料等を「熟読」し、十分な理解を得るための予習及び復習を必ず行うこと。確率論を基礎として成り立つ講義なので、確率論に関する知識・理解が不十分な場合は前もってある程度自習しておくこと。

・授業時間外学習へのアドバイス:
 講義で扱った問題や文献調査の際の問題は必ず自らの手で解き、確実な理解に到達するようにすること。

【成績の評価】

・基準:
 適宜課す演習課題や文献調査結果(レポート・プレゼンテーション)の総合点で60点以上を合格とする。

・方法:
 演習課題20点、文献調査結果(レポート・プレゼンテーション)80点の配点。

【テキスト・参考書】

[テキスト]
 講義スライドをテキストとする
 [参考書]
 ・パターン認識と機械学習(上・下): C.M.ビショップ(著), 丸善出版, 2012
 ・画像処理の統計モデリング —確率的グラフィカルモデルとスパースモデリングからのアプローチ—: 片岡駿ら(著), 共立出版, 2018

【その他】

・学生へのメッセージ:
 数学(解析学・線形代数)や確率・統計の知識が要求されるので、知識が不十分な場合は適宜復習することをお勧めする。

・オフィス・アワー:
 質問等がある場合は、授業終了後に直接問い合わせること。

授業科目名:	センシングシステム特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced Sensor Informatics	開講学期:	前期
担当教員:	田村 安孝 (TAMURA Yasutaka)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	

【授業概要】

・授業の目的:

コンピュータによる信号処理を中核としたセンシングシステムの設計手法について、①逆問題解法、②ハードウェアの設計、③ソフトウェアの構成の3つの観点で、学ぶ。数学的・技術的な背景に関する講義の後、音響波や電磁波を用いて撮像システムなどの具体例について文献調査と演習を行う。

・授業の到達目標:

①センシングシステムを逆問題解法のシステムとして理解し、説明できる。【知識・理解】②センシングシステムのハードウェアとソフトウェアを設計できる。【技能】

・キーワード:

センシングシステム、逆問題解法、音響波、電磁波

【科目の位置付け】

電子情報工学専攻のディプロマポリシーの、1(電子情報工学分野に関わる深い知識、電子情報工学の先端的分野に自在に応用できる能力)と、2(電子情報工学を基盤とするシステムの機能実現に関わるシステム工学などの関連技術分野に関する幅広い知識)に対応する。

【授業計画】

・授業の方法:

講義形式で行なう。理解を深めるために、その時間内に学んだことの演習と文献調査を毎回行なう。

・日程:

第1週～第4週:センシングシステムのモデル、ベクトルと行列の復習、伝達行列の対角化

第5週～第8週:伝達行列の対角化とSVD、逆プロセスの数学モデル

第9週～第12週:拘束条件付解法、高分解能推定方式、超解像復元

第13週～第15週:演習と解説、質疑応答、まとめ

ただし、上記の日程は受講者の理解度に応じて変更されることがある。

【学習の方法】

・受講のあり方:

1)講義開始前に教室に入り、板書の記録と演習用の記入欄を持つ講義資料を受け取る。配布資料は抜き差し可能なファイルに綴じておく。

2)授業開始時間がきたら直ちに講義が始まる。配布資料の空欄にスクリーンに示される内容を筆記する。

3)講義中の私語等は厳に謹み、携帯電話や携帯情報端末などの電源を切る。ミニットペーパーに講義に対する質問・意見を書いてもらう。質問・意見は講義の進行にフィードバックし、質問・意見の有無によって講義に参加していたかどうかの評価にも用いる。

・授業時間外学習へのアドバイス:

テキストの該当箇所を前もって読んでおくことが望ましい。講義ノートや配布資料を参考にして、授業中に解けなかった演習問題の復習を確実にこなす。講義の配布資料およびスライドショーのファイルはwebで公開するので、必要に応じて参考にする。

【成績の評価】

・基準:

「授業概要(到達目標)」の各項目が達成されていることを、演習課題に対するレポートの内容およびミニットペーパーの評価により確認することが合格の基準となる。

・方法:

レポートの内容80点とミニットペーパーの評価点20点、合わせて100点満点で評価する。60点以上を合格とする。

【テキスト・参考書】

テキスト:小畑秀文, 浜田望, 田村安孝:信号処理入門, コロナ社, 3800円(2007)

【その他】

・学生へのメッセージ:

授業内容を十分に理解するには、毎回必ず出席することが望ましい。質問用紙の提出で出席を毎回確認する。

・オフィス・アワー:

木曜日 16:00～17:00, 工学部8号館(8-205号室または8-204A室)

授業科目名: 非破壊検査システム特論	開講学年: 1～3年
授業科目英語名: Non-destructive Inspection System	開講学期: 後期
担当教員: 柳田 裕隆 (YANAGIDA Hirotaka)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態: 講義

開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
------------------------	-------

【授業概要】

・授業の目的:
非破壊検査は建造物を対象とした工業や文化財の分野、人体などを対象とした医療分野などで応用されている。これらはセンシングと解析および表示の技術を総合してシステムが完成する。最近の研究論文からCTや超音波エコー等の非破壊検査技術について学び、博士論文で用いるシステムとのかかわりについて調査する。センシングデバイスの理解、信号処理、画像表示等の総合的な理解をすることを目的とする。

・授業の到達目標:
他分野の複数の非破壊検査システムについて、そのデバイス、計測方法、解析方法、表示方法について理解できる。

・キーワード:
超音波・X線・CT・赤外線

【科目の位置付け】

電子情報工学専攻のセンシングの分野に該当する。

【授業計画】

・授業の方法:
内容の区切りごとにレポートを課す。

- 1,2回 センシングデバイスの歴史と研究動向
- 3,4回 データ処理の基本と先端技術
- 5～7回 X線、超音波、赤外線を用いた非破壊検査システムの理解
- 8,9回 表示のための画像処理
- 10,11回 博士論文とのつながり
- 12,13回 応用技術の提案
- 14,15回 実測システムの設計

・日程:
週1回90分×15週を基本とする。授業日程については事前に打ち合わせをして日時を決定する。

【学習の方法】

・受講のあり方:
すべての授業に出席すること。課題レポート等をすべて提出すること。課題レポートは評価には含めないが、すべて提出していることが必須。

・授業時間外学習へのアドバイス:
博士論文とのかかわりを意識して、関連論文や図書などをよく読んでおく。

【成績の評価】

・基準:
100点中60点以上を合格とする。S90以上、A80以上、B70以上、C60以上とする。

・方法:
すべての授業に参加している。すべてのレポートを提出し、合格している。これらを前提に期末テストを100点満点で採点し、基準通りに評価する。

【テキスト・参考書】

機関誌「非破壊検査」等

【その他】

・学生へのメッセージ:
事前に受講希望をお知らせください。

・オフィス・アワー:
時間: 14:00から16:00(火、水、木)
場所: 工学部8号館 207号室、電話: 0238-26-3327、e-mail: yanagi@yz.yamagata-u.ac.jp

授業科目名:	知覚情報処理概論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Perceptual Information Processing	開講学期:	後期
担当教員:	山内 泰樹 (YAMAUCHI Yasuki)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 電子情報専攻 情報科学分野	開講形態:	講義
開講対象:	電子情報専攻(博士後期課程)	科目区分:	
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>人間の知覚に関する知識を心理物理学のアプローチから解説する。特に視覚情報処理に関する処理に重きを與、それにより、人間の情報処理機構を学び、特に人間の情報処理のシステムに関して、与える情報を入力、その応答を出力とするシステムとしてとらえ、そのメカニズムを解明するための手法を基本的な概念とともに理解する事を目的とする。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>1) 心理物理学的なアプローチで問題解決をおこなうための手順を説明することができること。 2) 知覚情報処理メカニズムに関して、討議することができること。</p> <p>・キーワード:</p> <p>知覚システム、心理物理、生理学 視覚情報処理</p>			
【科目の位置付け】			
<p>この講義は、知覚システムがどのように情報処理を行なっているかを心理物理学的なアプローチから学ぶことで、電子情報工学の基礎から先端分野に及ぶ体系的な授業科目であり(電子情報専攻のカリキュラムポリシー)、受講後には当該分野に関わる深い知識を身に付け、電子情報工学の先端的分野に自在に応用できる能力につながる幅広い知識を身につけるものである(電子情報専攻のディプロマポリシー)。</p>			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>講義は主としてプロジェクトにより資料や内容が提示され、その説明を主に進められる。途中、知覚に関する実体験ができるような演習を行う場合もある。各講義の最後に小テストを行い、理解度を確認しながら進める。そのために、授業計画と実際の講義とが異なることも起こりうる</p> <p>・日程:</p> <p>第1回: 視覚系の初期過程と大脳視覚領 第2回: 錐体・桿体と暗順応 第3回: 視覚の分光感度と明るさ知覚 第4回: 等色と色覚メカニズム 第5回: 色空間 第6回: 色の見えと認識(1) 第7回: 色の見えと認識(2) 第8回: 視覚系の時空間処理機構の基礎-受容野メカニズム 第9回: 視覚の時空間特性(1) 第10回: 視覚の時空間特性(2) 第11回: 眼球運動とパターン認識 第12回: 立体知覚と三次元空間認識 第13回: 運動知覚 第14回: 視覚誘導自己運動感覚(ベクシオン)</p>			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>視覚情報処理について、なぜそのようになるのか、単に知識の詰め込みを行うだけでなく、その必然性など、生物の進化の変遷まで思いを巡らせてほしい。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>講義の前に参考書などを読んでおくことが望ましい。講義中に配布した資料や参考書などを用いて行う。インターネットなども用いて理解を深めるのもよいと思います。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>授業出席、レポートなどの結果から成績をつけ、60点以上を合格とする。</p> <p>・方法:</p> <p>各回の講義の最後に出されたミニ課題や、提出されたレポートから、理解度を総合的に確認する</p>			
【テキスト・参考書】			
<p>講義中に適宜紹介する。 内川恵二: 色覚のメカニズム(朝倉書店) 池田光男: 視覚の心理物理学(朝倉書店)など</p>			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>単なる知識の伝達だけではなく、「なぜそうなるか」、「どのようにしたらそれを調べられるか」などまでを網羅したいと思っています。学生の積極的な取り組みと、活発な発言を期待しています。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>毎週月曜日16:00~17:00(予定)工学部10号館406室。不在の場合もあるので、事前にアポイントメントを取ってもらうことを推奨します。Emailでの質問も歓迎します。</p>			

授業科目名: 脳機能計測論	開講学年: 1～3年
授業科目英語名: Measurement of Brain Function	開講学期: 後期
担当教員: 深見 忠典 (FUKAMI Tadanori)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 情報科学専攻	開講形態: 発表, 議論
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 選択科目

【授業概要】

・授業の目的:

人間工学, 脳科学, 臨床診断で広く用いられている代表的な脳機能計測機器や現在研究が進められている最先端の技術について, 使用目的, 計測原理および

・授業の到達目標:

この講義を履修した学生は,

- 1) 脳機能計測機器の使用目的や計測原理について説明できる.
- 2) 計測によって取得したデータに対する解析手法を理解し, 説明できる.
- 3) 解析により得られた結果に対し, 解釈を与えることができる.

・キーワード:

脳機能, 計測原理, データ解析, 解析結果の解釈

【科目の位置付け】

本科目は生体計測や信号・画像処理といった工学的な技術のみならず, 脳科学, 認知科学, 心理学等さまざまな分野と密接に関連する学際領域の科目である.

【授業計画】

・授業の方法:

本科目は少人数の受講者を想定しており, 毎週1つの話題を取り上げ, それに関連する資料を授業前に配布する. 受講者はそれを事前に熟読, 不明な点を調査し, 理解した内容を発表する. その後, 担当教員も含め全員で, その内容について議論を行う.

・日程:

- 第1, 2週: 脳機能や脳科学に関する内容
 第3～7週: 脳機能計測機器と計測原理に関する内容
 第8～12週: データ解析に関する内容
 第13～15週: 社会における応用に関する内容
 (受講者と相談のうえ, 授業日程等の変更について柔軟に対応する.)

【学習の方法】

・受講のあり方:

事前に資料を配布するので, 各自通読し, 不明な箇所を書籍等により調査を行い, 明らかにしておくこと. また, 発表用に簡単な資料もしくはスライドを用意すること.

・授業時間外学習へのアドバイス:

本科目のみならず, 普段の研究活動において, 不明な点や気になった点を発見した場合は, すぐに調べる癖をつけておくことが大切である.

【成績の評価】

・基準:

筆記による試験は実施しない. 毎週実施する発表や議論をもとに評価を行う. その際, 発表を50点, 議論を50点とする.

・方法:

上記に記載した評価基準において, 合計得点が60点以上である場合, 合格とする.

【テキスト・参考書】

【テキスト】

特定のテキストは使用しない. 資料を毎週配布する.

【参考書】(下記の書籍は一例に過ぎない)

- Richard S.J. Frackowiak et al. "Human Brain Function", Academic Press.
 Reiner Salzer "Biomedical Imaging: Principles and Applications", Wiley.
 Walter Freeman et al. "Imaging Brain Function With EEG: Advanced Temporal and Spatial Analysis of Electroencephalographic Signals", Springer.

【その他】

・学生へのメッセージ:

本科目が, 自分自身の研究分野と密接に関連している場合はもちろんのこと, 直接関係がないと思われる場合でも, 自身の研究に閃きを与えてくれることがある. 単位取得のためだけでなく, 本科目の受講により, 自身の研究に生かせる何かを見つけてもらいたい.

・オフィス・アワー:

時間: 水曜日 16:00～17:00, 場所: 8号館305室(この時間帯以外を希望する場合は, 事前連絡により日程を調整し対応する.)

授業科目名: 認知的・感性的ヒューマンインタフェース 授業科目英語名: Cognitive and Affective Human Interface 担当教員: 野本 弘平 (NOMOTO Kohei) 担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻 情報科学分野	開講学年: 1～3年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義・演習
開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
【授業概要】 ・授業の目的: ヒューマンインタフェースの概念を認知的観点と感性的観点から理解し、それらの定量的評価方法を習得することを目的とする。 ・授業の到達目標: (1) それぞれの具体的なヒューマンインタフェースについて、界面の概念で説明し、その特質を議論することができる。【知識・理解】 (2) それぞれの具体的なヒューマンインタフェースについて、認知的・感性的側面を、実験データに基づき数理的モデルを構築し、評価することができる。【技能】 (3) ユーザと製品との関係、あるいは主体と環境との関係について討議でき、提案することができる。【態度・習慣】 ・キーワード: 認知, 感性, ヒューマンインタフェース, 実験, データ解析 【科目の位置付け】 この授業は、ヒトに関する情報についてその意味を深く理解し、具体的なデータに基づいて課題を設定し、その問題解決を図る能力を身に付けるものである。 【授業計画】 ・授業の方法: (1) 基礎理論の講義 (2) 関連文献の調査とその報告 (3) 課題の設定とその解決法の発表および討議 (4) 総合レポートの制作とその講評 ・日程: 第1回目: ガイダンス 第2-4回目: 講義 第5-7回目: 関連文献調査とその報告 第8-10回: 課題の設定とその検討 第10-12回: 解決法の発表および討議 第13-15回: 総合レポートの制作とその講評 【学習の方法】 ・受講のあり方: 自分から主体的に考えながら学習し、課題を発見し、その解決に取り組む。 ・授業時間外学習へのアドバイス: ヒトの様々な行為に学んだ内容を当てはめて考える習慣をつけてください。きっと発見があります。 【成績の評価】 ・基準: ヒューマンインタフェースの基礎を理解し、現実の問題にそれを応用できることを、合格に基準とします。 ・方法: 発表(口頭・レポート)および討議における内容、論理性、解析力等により評価します。 ガイダンスでの調整の後、指定します。 【その他】 ・学生へのメッセージ: 情報を使うのはヒトであること、ヒトが利用しやすい情報処理の仕組みが大切であることを理解してください。 ・オフィス・アワー: 水曜日 16:00-17:00 質問等がある場合は、あらかじめメール等で連絡をしてください。	

授業科目名: 高性能計算特論	開講学年: 1年, 2年, 3年
授業科目英語名: Special Lecture on High Performance Computing	開講学期: 後期
担当教員: 齋藤 歩 (SAITOH Ayumu)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 電子情報工学専攻	開講形態: 講義

開講対象: 電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:
------------------------	-------

【授業概要】

・授業の目的:

数値解法として、現在、差分法や有限要素法、境界要素法が広く使われている。これらの解法では、前処理として解析対象の領域や境界を要素の集合に分割する必要があり、一般に同処理には多大な時間と労力を要してしまう。近年、要素分割の欠点を取り除いたメッシュレス法が数多く提案されてきた。本講義では、境界型メッシュレス法及び領域型メッシュレス法としてそれぞれ境界節点法及びElement-Free Galerkin法を解説し、メッシュレス法によるシミュレーションを実現できる知識と能力の習得を目的とする。

・授業の到達目標:

- (1) メッシュレス法の基本概念を理解し、境界節点法及びElement-Free Galerkin法を説明できる。
- (2) 偏微分方程式の境界値問題を境界節点法及びElement-Free Galerkin法で離散化し、数値解を求めることができる。

・キーワード:

数値解法, メッシュレス法, 数値計算

【科目の位置付け】

電子情報工学分野において重要なツールである数値解法を学び、各自取り組む問題を解決する手段として利用できる能力を養う。

【授業計画】

・授業の方法:

講義形式で行うが、演習も随時実施する。

・日程:

- 第1週: ガイダンス
- 第2週-第4週: 従来の数値解法 (FDM, FEM, BEM)
- 第5週-第9週: 領域型メッシュレス法
- 第10週-第14週: 境界型メッシュレス法
- 第15週目: まとめ

【学習の方法】

・受講のあり方:

- ・私語、飲食等、他の受講生に迷惑となる行為が行われた場合には受講を中止させる。
- ・スライド・ファイルを指定したURLから入手し、授業時に持参することを勧める。ダウンロード先は1回目の講義で指定する。

・授業時間外学習へのアドバイス:

講義の予習・復習を行ってから、講義に臨むこと。

【成績の評価】

・基準:

最新の数値解法であるメッシュレス法の理解度を評価する。

・方法:

レポートによりメッシュレス法の理解度を100点満点で評価し、60点以上を合格とする。

【テキスト・参考書】

【テキスト】

特に指定しない。必要に応じて、講義中に資料を配布する。

【参考文献】

- 1) T. Belytchko, Y.Y. Lu and L. Gu, "Element-free Galerkin methods," Int. J. Numer. Methods Eng., vol. 37, pp. 229-256, Jan. 1994.
- 2) Y.X. Mukherjee and S. Mukherjee, "The boundary node method for potential problems," Int. J. Numer. Methods Eng., vol. 40, iss. 6, pp. 797-815, Mar. 1997.

【その他】

・学生へのメッセージ:

将来、自分が対象とする問題に数値解法が必要となったとき、本講義の内容が活かせるように取り組んでほしい。

・オフィス・アワー:

金曜日 16:00~17:00. 但し、事前にアポイントメントを取ることが望ましい。

授業科目名:	計算機アーキテクチャ特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Computer Architecture	開講学期:	前期
担当教員:	多田 十兵衛(TADA Jubee)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 情報科学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	電子情報工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>計算機の構成と各構成要素の働きを学び、現在の計算機の高性能化の基礎となる手法であるパイプライン処理、キャッシュメモリおよび並列処理について理解する。また、高性能計算機を実現する上での課題および最新の技術動向について学ぶ。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. メモリ階層の構成および設計課題について説明できる 2. 命令レベル並列性を利用するための仕組みについて説明できる 3. データ並列性を利用した場合のプロセッサの性能を見積もることができる 4. スレッドレベル並列性を利用する際の課題を説明できる 5. 大規模コンピュータにおいて並列性を利用する仕組みについて説明できる <p>・キーワード:</p> <p>情報表現、演算システム、計算機の基本構成、コンピュータの性能、記憶階層、計算機システム</p>			
【科目の位置付け】			
<p>学部および博士課程前期の講義内容をさらに発展させ、計算機の設計に必要なとなる専門的な能力を養成する。</p>			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>テキスト内容および関連技術の説明を講義形式(スライド使用)で行う。</p> <p>・日程:</p> <p>(実情に合わせて変更する可能性あり)</p> <p>第1-2週 定量的な設計と解析の基礎</p> <p>第3-4週 命令セットの原理、記憶階層、パイプライン処理</p> <p>第5-6週 メモリ階層の設計</p> <p>第7-8週 命令レベル並列性とその活用</p> <p>第9-10週 ベクタ、SIMD、GPUにおけるデータ並列性</p> <p>第11-12週 スレッドレベル並列性</p> <p>第13-14週 要求レベル並列性/データレベル並列性を利用したウェアハウススケールコンピュータ</p> <p>第15週 まとめと期末試験</p>			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>分からないことはそのままにせず、オフィス・アワーなどを活用し早めに解決しておくこと。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>1回の授業につき30分程度は予習をしておく。</p> <p>1回の授業につき1時間程度は復習をし、分かったこととそうでないことを区別する。</p> <p>分からないことはよく調べてすぐに解決しておくこと。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>各到達目標に対応した5回のミニテスト(またはレポート提出)を課す(計50点満点)。各ミニテスト・レポートは60%未満の得点の場合、再テスト(レポート再提出)となる。期末試験は50点満点で、ミニテスト(レポート)との合計で100点となる。全ミニテスト・レポートで60%以上の得点、かつ合計点で60点以上が合格となる。</p> <p>・方法:</p> <p>期末試験は試験期間内に行う。</p> <p>試験問題は、授業目標欄記載の項目をクリアしているかどうかを確かめるものとなる。</p>			
【テキスト・参考書】			
<p>テキスト: ジョン・L・ヘネシー、デイビッド・A・パターソン、「コンピュータアーキテクチャ 定量的アプローチ」、翔泳社、2014年3月、ISBN978-4-7981-2623-4</p>			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>計算機の設計手法に関する知識を得ることは、高性能計算機の開発だけでなくアプリケーションプログラムの高速化などにも役立ちます。本講義を通じて計算機に関する専門的な知識を身に付けて下さい。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>毎週水曜日 16:00-17:00 8-214室(8号館2階)</p>			