



滋賀県立大学 2022年度

講義概要(シラバス)

※この冊子は、Web版シラバスをPDFに変換したものです。文字数の関係で全ての情報が記載されない場合があります。最新の情報や全文は、県大ポータル USPo (<https://sgkwe.office.usp.ac.jp/SGKWeb/>) で、ご確認ください。

目 次

1750025	研究方法論 竹下 宏樹 前期前半	1
1750030	テクニカルコミュニケーション 柳澤 淳一 前期後半	3
1750040	総合工学セミナー 南川 久人 後期前半	5
1760011	遺伝子生化学 松岡 健 前期集中	7
1760025	高分子固体構造 竹下 宏樹 前期	9
1760030	環境機能材料 北村 千寿 前期	11
1760050	機能界面化学 秋山 毅 後期	13
1760060	金属機能材料プロセス 宮村 弘 後期	15
1760100	酵素化学 竹原 宗範 前期	17
1760110	高分子材料合成 金岡 鐘局 後期	19
1760120	高分子材料物性 徳満 勝久 前期	21
1760130	材料科学特別演習(1年次) 専攻教員 通年研究	23
1760140	材料科学特別演習(2年次) 専攻教員 通年研究	25
1760150	材料科学特別実験(1年次) 専攻教員 通年研究	27
1760160	材料科学特別実験(2年次) 専攻教員 通年研究	29
1760170	材料プロセス熱力学 松岡 純 前期	31
1760191	生体機能化学特論 井上 善晴 後期集中	33
1760220	先端複合材料科学 角田 敦 前期集中	35
1760230	先端無機材料科学 藤田 晃司 前期集中	37
1760240	先端有機材料科学 川瀬 毅 前期集中	39
1760250	電子・光機能セラミックス 山田 明寛 後期	41
1760260	天然高分子材料 谷本 智史 後期	43
1760270	光量子物性論 奥 健夫 前期	45
1760300	ナノ・ミクロ組織制御工学 仲村 龍介 後期	47
1760320	機能有機分子合成 加藤 真一郎 後期	49
1770010	NC工作機械 橋本 宣慶 前期	51
1770030	応用メカトロニクス論 山野 光裕 後期	53
1770040	応用流体力学 安田 孝宏 後期	55
1770060	機械運動論 呉 志強 前期	57
1770070	機械システム工学特別演習(1年次) 専攻教員 通年研究	59
1770071	機械システム工学特別演習(2年次) 専攻教員 通年研究	61
1770080	機械システム工学特別実験(1年次) 専攻教員 通年研究	63
1770081	機械システム工学特別実験(2年次) 専攻教員 通年研究	65
1770090	強度設計工学 田邊 裕貴 後期	67
1770110	混相流工学 南川 久人 前期	69
1770125	最適化システム論 片山 仁志 後期	71
1770160	動的システム論 大浦 靖典 前期	73
1770170	熱システム工学 山根 浩二 後期	75
1770180	燃焼工学 河崎 澄 前期	77
1770190	非線形制御論 片山 仁志 前期	79
1770220	非破壊評価特論 和泉 遊以 後期	81
1780020	音響工学 坂本 眞一 前期	83
1780030	確率過程論 宮城 茂幸 前期	85
1780050	荷電粒子ビーム工学 柳澤 淳一 前期	87
1780070	集積システム設計論 岸根 桂路 後期	89
1780080	人工知能 奥村 進 後期	91
1780090	電子システム工学特別実験(1年次) 専攻教員 通年研究	93
1780091	電子システム工学特別実験(2年次) 専攻教員 通年研究	95
1780100	電子システム工学特別演習(1年次) 専攻教員 通年研究	97
1780101	電子システム工学特別演習(2年次) 専攻教員 通年研究	99
1780130	電力エネルギー工学 乾 義尚 前期	101
1780140	超伝導デバイス 作田 健 前期	103
1780150	光物性特論 一宮 正義 後期	105
1780180	複雑ネットワーク概論 酒井 道 後期	107
1780190	ヒューマンコンピュータインタラクション 砂山 渡 前期	109
1780200	無線システム工学 土谷 亮 後期	111
1780210	ナノ計測工学 小林 成貴 前期	113
2920010	無機材料特論 柳澤 淳一 通年集中	115
2920020	有機材料特論 柳澤 淳一 通年集中	117
2920030	機械工学特論 柳澤 淳一 通年集中	119
2920040	機械システム工学特論 柳澤 淳一 通年集中	121
2920050	先端工学特論 専攻教員 通年集中	123
2920052	電子システム特論 専攻教員 通年集中	125
2920054	電子情報特論 専攻教員 通年集中	127
2920060	先端工学特別演習 専攻教員 通年研究	129
2920070	先端工学特別研究 専攻教員 通年研究	131

講義名	研究方法論						担当教員	竹下 宏樹 / 奥村 進 / 作田 健
講義コード	1750025	単位数	1	開講期	前期前半	授業方法	授	
ナンバリング番号	561TEC501, 562TEC501, 563TEC501							

授業概要

【概要】

有効性の高い研究開発を行うには、様々な視点をもとに計画を練り、それをもとに実施し、実施結果を可視化して解析し、取りまとめて活用することが必要である。そこで、研究開発に関する考え方、制度、広く使われている手法について理解する。

【キーワード】

研究開発, 研究開発倫理, プロジェクト運営, 安全管理, 進行管理, 知的財産制度

到達目標

- (1) 与えられた研究開発内容について、計画書を作成できる。
(2) 与えられた模擬成果について、成果報告書を作成できる。
(3) 与えられた模擬成果について、特許明細書の作成方法を理解できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	0	
レポート課題	20	特許明細書に関するレポート(20)
上記以外	80	実践演習(1)と(2)の内容とそれに対する相互評価(評価結果20×2, 相互評価への参画5×2), 実践演習以外の回の小テスト(5×6)

実践演習は班ごとに資料作成(宿題)と発表を行い、教員と受講者全員による相互評価を行う。なお発表の際には、班内での各人の寄与度も開示してもらう。

授業外学習

第1回授業の配布資料で指示する。実践演習のための宿題を課す。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	科学の健全な発展のために	日本学術振興会「科学の健全な発展のために」編集委員会	丸善出版	978-4-621-08914-9
2	安全衛生	職業能力開発総合大学校 能力開発センター 編	雇用問題研究会	978-4-87563-015-9
3				

授業時にプリントを配布する。なお参考書1は、テキスト部分のみなら <https://www.jsps.go.jp/j-kousei/data/rinri.pdf> から入手できる。

前提学力等

卒業研究の内容を論文に纏め上げるとともにパワーポイント等を用いて発表した経験を有し、また高卒程度の理科の学力を有するものとして授業を行う。

履修資格

講義名	テクニカルコミュニケーション						担当教員	柳澤 淳一 / 奥 健夫 / 呉 志強
講義コード	1750030	単位数	1	開講期	前期後半	授業方法	授	
ナンバリング番号	561TEC502, 562TEC502, 563TEC502							

授業概要

授業概要：科学技術研究活動やビジネスの現場では、研究論文、報告書、提案書、企画書などさまざまな情報を関係者に日本語で正しくわかりやすく伝達する必要がある。本講では、技術者として「伝えたい情報をいかに伝えるか、そして誤解なく伝えるか」、日本語で表現するための知識・技術スキルを身につけることを目標とする。本講義は「反転授業を模したグループ演習」により実施する。

キーワード：日本語、論文および技術マニュアル作成、科学技術用語

到達目標

- (1) 科学技術分野で用いられる日本語表現の特徴を説明できる。
(2) 日本語表現の特徴を踏まえ各自の研究分野での論文などを作成できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	70	到達目標の(1)と(2)につき、授業中の演習およびレポート提出で評価
上記以外	30	到達目標の(1)と(2)につき、第8週の【最終テスト：説明書などの作文試験とその3分スピーチ】で評価

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

講義に使用する資料(PDFファイル)は、事前にUSPoにて電子配信します。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	日本語スタイルガイド第2版		一般財団法人テクニカルコミュニケーション協会	978-4-902820-06-5
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	総合工学セミナー						担当教員	南川 久人 / 奥 健夫 / 乾 義尚
講義コード	1750040	単位数	1	開講期	後期前半	授業方法	授	
ナンバリング番号	561TEC503, 562TEC503, 563TEC503							

授業概要

授業概要：各専攻内の各分野が得意とする研究テーマを横断的にコラボレーションする視点や行動力を学生に付与する。そのために、自分たちの得意技術を他にわかりやすく説明し、他の技術を聞き、理解し、新規性を持った融合体をイメージする力を習得する場を提供する。
キーワード：研究開発，研究連携，協業

注：本講義は，材料科学，機械システム，電子システムの各専攻から5名以上履修登録した場合のみ開講致します。4名以下の履修登録数の専攻があった場合には，不開講となりますので，ご注意ください。

到達目標

- (1) 教員が示すコラボレーションの材料となる技術紹介内容を理解できる。
- (2) 自分の研究内容を他人に理解させることができる。
- (3) コラボレーションプロジェクトの立案，パートナー探し，議論，提案ができる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	教員が紹介した技術内容の要約レポート，立案したコラボレーションプロジェクト案のレポートとプレゼンテーションおよびそれに用いたプレゼンテーション資料により総合的に評価する。

授業外学習

後半はグループワークを中心に行うので，グループで集まっでの予習（準備作業）を行ってもらうことがあります。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

なし。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜紹介する。

前提学力等

履修資格

講義名	遺伝子生化学						担当教員	松岡 健
講義コード	1760011	単位数	1	開講期	前期集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT529							

授業概要

機能性の生体成分を、遺伝子組換え技術を用いて異種生物で大量に生産したり、生体分子を生物学的に改変し、機能性高分子や有用低分子材料を創出する試みがなされており、これらのうち一部は既に実用化されている。これらの手法を理解する為には、遺伝子の発現制御機構と、遺伝子産物、及びそれによる代謝産物の構造と機能の理解が必須である。そこで本講義では、細胞と生体分子の構造と機能、遺伝子の複製と遺伝子発現機構、及び遺伝子工学、代謝工学、進化分子工学について、基本的な部分とその応用例について講義する。

到達目標

物質の視点から生命活動を理解すると共に、その応用についての智識を身につける。特に、遺伝子の働きと、その産物であるタンパク質・酵素の働きについての基本原理を理解し、またその応用によるバイオ材料の合成や、遺伝子組換え、進化学、ゲノム編集等に関する智識を得る。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	30%	到達目標について、レポート課題を課す。
上記以外	70%	授業中の取り組みなどを総合的に評価する。

授業外学習

レポートについては、論文検索が必要となります。詳細は講義の際に連絡します。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	ホートン生化学	鈴木紘一他訳	東京化学同人	
2	細胞の分子生物学 第5版	Bruce Alberts他著 中村桂子他訳	Newton Press	
3				

前提学力等

工学部材料科学科の生化学関連科目を履修していること。

履修資格

--

講義名	高分子固体構造						担当教員	竹下 宏樹
講義コード	1760025	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講	
ナンバリング番号	561MAT531							

授業概要

固体高分子は、分子量の高い鎖状分子ゆえに現れる様々な特徴的な高次構造を有する。これらは高分子材料の物性と密接に関係するため、材料の物性制御にはこれら集合体構造とその形成機構の理解が不可欠である。
 本講義では、単一高分子鎖の構造の復習から始め、高分子の結晶構造と結晶高次構造、高分子混合系の相分離構造、ガラス状態にある高分子の特徴、ブロック共重合体やグラフト共重合体とそれらが形成するマイクロ相分離構造、複数の相転移が競合する高分子混合系における構造形成機構を、この分野に特徴的な最新の測定手法紹介しながら講述する。
 キーワード：高分子構造、高分子物性、高分子結晶、高分子液晶、散乱法

到達目標

- (1) 非晶、結晶、液晶状態における高分子の特徴的な高次構造とその形成機構を理解している。
 - (2) 高分子混合系の相溶性、相分離構造、ブロック共重合体が形成するマイクロ相分離構造に関する知識を習得している。
 - (3) 高分子固体の物性を構造の立場から考察することが出来る。
- 材料科学に関する深い学識に裏打ちされた幅広い知識および視野を身につける。(知識・理解)

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	60	到達目標(1)(3)および(2)(3)について、それぞれレポート(各30%)を課す。
上記以外	40	講義ごとに課される課題の提出とその内容(30%)。講義時間内に行う課題のプレゼン内容(10%)。

原則として講義ごとに課題を課しその提出状況と内容を評価する(30%)。
 講義全体を通じて受講者一人あたり1回のプレゼン(課題の説明)を課し、その内容を評価する(10%)。
 講義期間中2回のレポートを課す(60%)。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	高分子の構造と物性	松下裕秀 他	講談社	978-4061543805
2				
3				

前提学力等

基礎的な熱力学の内容を理解していること。

履修資格

講義名	環境機能材料						担当教員	北村 千寿
講義コード	1760030	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT525							

授業概要

環境機能材料として有機機能材料をとりあげ、有機分子の機能化を指向した学問分野に焦点を絞り講義を行う。特に、構造有機化学的観点から分子やオリゴマーやポリマーなど有機物質のシステム化を図って、多様な機能性材料の開発を目指す目的で、設計指針、合成、構造解析、物性解析、機能評価、そして材料としての実用化までの一連の過程において展開される課題を、基礎研究から応用研究に渡って幅広く解説を行う。

キーワード： X線単結晶構造解析、分子間相互作用、光物性、色素、機能

到達目標

- (1) 分子構造に由来する化学的あるいは物理的な性質を理解することができる。
- (2) 新しい有機材料を説明できる。
- (3) 研究をわかりやすく説明できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	到達目標で示す(1), (2)については小テスト(20%)で、(3)についてはプレゼンおよびレポート(80%)で評価する。100点満点で採点し、60点以上を合格とする。

授業外学習

機能性をもった有機化合物について興味を持ち、書籍等を用いて予習・復習することが望ましい。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

プリントを適宜配布。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	機能界面化学						担当教員	秋山 毅
講義コード	1760050	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT508							

授業概要

授業概要；機能デバイスを構築するプロセスとして重要な、界面・表面の機能化 について講義する。特に、分子が持つ機能を基板や電極表面に付与する手法を中心に紹介し、関連するデバイス構築などについて述べる。

キーワード：自己集合単分子膜、Langmuir-Blodgett膜、水面展開膜、交互積層膜、電気化学重合法、メッキ法、電着法、スピコート法、ディップコート法

到達目標

- (1) 自己集合単分子膜・Langmuir-Blodgett膜について理解し、その応用について説明できる。
- (2) 水面展開膜・交互積層膜について理解し、その応用について説明できる。
- (3) 電気化学重合法・メッキ法・電着法・スピコート法・ディップコート法を用いた製膜について理解し、その応用について説明できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	0	
レポート課題	100	到達目標の(1)については全体の(40%)で評価する。(2)、(3)については、それぞれ全体の(30%)で評価する。
上記以外		

最終的に100点満点で採点し、60点以上を合格とする。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	金属機能材料プロセスング						担当教員	宮村 弘
講義コード	1760060	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT502							

授業概要

【概要】 合金や金属間化合物における格子欠陥が材料機能に与える影響について概説する。また、結晶の対称性による分類法(点群)を述べ、ヘルマン-モーガンの表記およびシェーンフリースの記号による表記について学習するとともに、点群の表記を基に、ステレオ投影図を使った対称性の導出を習得する。また、結晶の対称性が弾性率や誘電率、透磁率等の物性にどのような影響を与えるかを学習する。最後に、金属材料のプロセシング法であるメカニカルアロイングや粉末冶金の応用について述べ、複合化による強化の原理と種々の手法について学習する。

【キーワード】 金属間化合物、結晶構造、超格子、対称操作、点群、ステレオ投影、複合則、粉末冶金

到達目標

- (1) 結晶の対称性を点群に分類でき、また逆に、点群記号から結晶の持つ対称性を導出できる。
- (2) 結晶の対称性をもとに、弾性率や誘電率など、2階・4階テンソルの成分の独立性について説明できる。
- (3) 熱平衡原子空孔、構造的欠陥としての原子空孔の違いについて、化学量論的に考察することができる。
- (4) 種々のプロセシングで作製した金属系複合材料の特徴について説明できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	60	第1回～第8回の講義において、毎回の講義時に課題として提出する演習問題の内容および冬休みに出す課題で評価する。到達目標に記載した項目(1)～(4)について、それぞれ(1)15%、(2)15%、(3)15%、(4)15%とし、合計60%で評価する。
上記以外	40	第12回～第15回までの講義時間内において、各自が作成した資料に基づくプレゼンテーションの内容で評価する。到達目標に記載した項目(1)～(4)について、それぞれ(1)10%、(2)10%、(3)10%、(4)10%とし、合計40%で評価する。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

第1回～第8回はオリジナルテキスト(I)および(II)を用い、第12回以降は学術文献(テキストIII)をテキストとする。それぞれ講義が始まる前、予

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	物質の対称性と群論	今野豊彦	共立出版	4-320-03409-0
2	弾性力学の基礎	井上達雄	日刊工業新聞社	4-526-01041-3
3	金属間化合物入門	山口正治ほか2名	内田老鶴圃	4-7536-5621-7

前提学力等

学部科目「基礎結晶学」で学習する内容について理解していること。特に、ブラベー格子、ミラー指数については理解しておくこと。また、状態図に関する学部科目(基礎熱力学・無機化学IIなど)についても復習しておくこと。さらに、基礎的な線形代数についての知識(特に、座標軸の回転に

履修資格

講義名	金属機能材料プロセシング							担当教員	宮村 弘	
講義コード	1760060	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義			
ナンバリング番号	561MAT502									

授業計画											
回数	テーマ	概要					予習 / 復習				
第1回	対称性による結晶の分類	いくつかの結晶の分類法について学習する。					2	テキスト(I)第1章を読んでおく。	2	テキスト(I)第1章の演習問題を解	2
第2回	群	結晶学に応用するための、群の一般的な性質を理解する					2	テキスト(I)第2章を読んでおく。	2	テキスト(I)第2章の演習問題を解	2
第3回	点群とは	行列を用いた点群操作の基本を習得する。					2	テキスト(I)第3章を読んでおく。	2	テキスト(I)第3章の演習問題を解	2
第4回	部分群・抽象群	点群によるブラベー格子の分類について理解する					2	テキスト(I)第4章を読んでおく。	2	テキスト(I)第4章の演習問題を解	2
第5回	ステレオ投影と極点図	対称操作を記述するステレオ投影について学習する。					2	テキスト(I)第5章を読んでおく。	2	テキスト(I)第5章の演習問題を解	2
第6回	Hermann-Mauguinの記号とSchoenfliesの記号	点群に関する二つの代表的記述法であるHermann-Mauguin(ヘルマンモーガン)の記号とSchoenflies(シェーンフリース)の記号について学					2	テキスト(I)第6章を読んでおく。	2	テキスト(I)第6章の演習問題を解	2
第7回	32個の点群まとめ	32個の点群について、生成元から点群の要素をすべて導出する					2	テキスト(I)第7章を読んでおく。	2	テキスト(I)第7章の演習問題を解	2
第8回	テンソルとしての弾性率と歪み	弾性定数と歪みテンソルについて、学部での材料力学および材料強度物性で習得した内容を基に理解を深める。					2	テキスト(II)第1章を読んでおく。	2	テキスト(II)第1章の演習問題を解	2
第9回	弾性定数と歪みの座標変換	弾性定数(Voigt行列)に対称操作を行い、弾性定数の対称性について理解する。					2	テキスト(II)第2章を読んでおく。	2	テキスト(II)第2章の演習問題を解	2
第10回	各種ブラベー格子の弾性定数と独立成分 - その	単斜晶、直方晶、正方晶、立方晶の弾性定数の独立成分について理解する。					2	テキスト(II)第3章を読んでおく。	2	テキスト(II)第3章の演習問題を解	2
第11回	各種ブラベー格子の弾性定数と独立成分 - その	六方晶および二次元立方体の弾性定数の独立成分について理解する。					2	テキスト(II)第4章を読んでおく。	2	テキスト(II)第4章の演習問題を解	2
第12回	金属機能材料のプロセッシングと格子欠陥 - その	規則合金における格子欠陥の種類とそれが材料強度に与える影響について学習する。					2	テキスト(III)第1章を読んでお	2	講義後に課す課題を解いて提出す	2
第13回	金属機能材料のプロセッシングと格子欠陥 - その	B2構造をもつ金属間化合物の格子欠陥と強度について学習する。					2	テキスト(III)第2章を読んでお	2	講義後に課す課題を解いて提出す	2
第14回	粉末冶金法による金属機能材料プロセッシング - その	メカニカルアロイイング、反応合成、焼結および急冷やアトマイズなど、特殊な熱処理による新規金属材料の創製について学習する。					2	テキスト(III)第15章前半を読んで	2	講義後に課す課題を解いて提出す	2
第15回	粉末冶金法による金属機能材料プロセッシング - その	前回学習した種々のプロセッシング技術と従来の技術を組み合わせてできる複合材料について学習する。とくにニッケル系、アルミ系、チタ					2	テキスト(III)第15章後半を読んで	2	講義後に課す課題を解いて提出す	2
担当者から											

講義名	酵素化学						担当教員	竹原 宗範
講義コード	1760100	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号								

授業概要

酵素がいかにして強大な触媒作用能力を発揮するのかを明らかにすべく触媒作用機能を中心に、酵素の構造、活性中心、および活性調節など酵素パワーの本質を理解するのに必要な項目を学び、酵素の理解に努める。さらには酵素の性質の解析には必要不可欠なバイオテクノロジーの基礎を理解するとともに、この生体触媒がもたらす地球環境保全への寄与を学ぶ。

キーワード： 酵素、触媒、活性中心、反応速度論、阻害剤、バイオテクノロジー

到達目標

(1) 酵素と触媒の関わりとタンパク質の構造を理解した上、(2) 酵素の活性中心と反応機構、(3) 反応速度論、(4) タンパク質の発現、および(5) バイオテクノロジーに関わる重要酵素についての基本的な内容を説明できること。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	50	レポートを数回課し、到達目標の(1)~(5)について評価する。
上記以外	50	履修者は自身の研究テーマと触媒反応の直接あるいは間接的な関わりあいについて紹介・提案し、その内容について自由討論を行う。到達目標の(1)~(5)について、評価する。

3分の1以上欠席した場合は、評価の対象としない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

授業中に適宜、参考プリントを配布する。

前提学力等

生化学 の内容を理解していること。

履修資格

講義名	酵素化学						担当教員	竹原 宗範
講義コード	1760100	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号								

授業計画

回数	テーマ	概要	2	予習/復習	2
第1回	ガイダンス、酵素とは	講義内容と進め方に関する概要説明を行う。また触媒と酵素の関係について概説する。	2	講義『生化学』の概要を復習 「酵素とは」についてのノート整理	2
第2回	アミノ酸とタンパク質の一次構造	酵素はタンパク質を主体としていることから、タンパク質を構成するアミノ酸構造と性質、またアミノ酸間で形成されるペプチド結合の構	2	配布資料の事前学習 「アミノ酸とタンパク質の一次構	2
第3回	タンパク質の高次構造	タンパク質二次構造から四次構造について講義する。	2	配布資料の事前学習 「タンパク質の高次構造」について	2
第4回	補酵素とビタミン	酵素は触媒であることから反応の前後ではそれ自体、変化がないことが必要条件となる。酵素には化学反応を触媒するとき、低分子生	2	配布資料の事前学習 「補酵素とビタミン」についての	2
第5回	酵素の特性 1	酵素の分類、また触媒としての特長について講義する。	2	配布資料の事前学習 「酵素の特性 1」についてのノート	2
第6回	酵素の特性 2	ミカエリス-メンテン式を導きながら、酵素の反応速度論を講義する。	2	配布資料の事前学習 「酵素の特性 2」についてのノート	2
第7回	酵素の反応機構 1	酵素阻害剤が触媒反応に及ぼす影響を講義する。	2	配布資料の事前学習 「酵素の反応機構 1」についての	2
第8回	酵素の反応機構 2	キモトリプシンなどの酵素を例に、化学反応の場となるアミノ酸側鎖と反応の進行の過程を講義する。	2	配布資料の事前学習 「酵素の反応機構 2」についての	2
第9回	中間まとめ / 触媒と材料 1	前半の復習とまとめを行う。また履修者は自身の研究テーマと触媒反応の直接あるいは間接的な関わりあいについて紹介・提案し、その内	2	配布資料の事前学習 「触媒と材料」についてのノート整	2
第10回	触媒と材料 2 : 遺伝情報の流れ 1	酵素タンパク質が発現するときの遺伝情報の流れについて概説する。また履修者は自身の研究テーマと触媒反応の直接あるいは間接的な関	2	配布資料の事前学習 「遺伝情報の流れ 1」についての	2
第11回	触媒と材料 3 : 遺伝情報の流れ 2	酵素タンパク質が発現するときの遺伝情報の流れにおいて、重要な役割を果たす酵素反応について解説する。また履修者は自身の研究テ	2	配布資料の事前学習 「遺伝情報の流れ 2」についての	2
第12回	触媒と材料 4 : バイオテクノロジー 1	バイオテクノロジーの進歩に極めて重要な役割を果たした制限酵素とDNAリガーゼの性質とはたらしきについて解説する。また履修者は自身	2	配布資料の事前学習 「バイオテクノロジー 1」について	2
第13回	触媒と材料 5 : バイオテクノロジー 2	現在のバイオテクノロジーの中心的な役割を果たす酵素関連技術について概説する。また履修者は自身の研究テーマと触媒反応の直接ある	2	配布資料の事前学習 「バイオテクノロジー 2」について	2
第14回	触媒と材料 6 : 環境保全	環境保全への寄与が期待される酵素活用技術について概説する。また履修者は自身の研究テーマと触媒反応の直接あるいは間接的な関わり	2	配布資料の事前学習 「環境保全」についてのノート整理	2
第15回	全体まとめ	全体の復習とまとめを行う。	2	配布資料の復習・まとめ ノート内容のまとめ	2
担当者から					

講義名	高分子材料合成						担当教員	金岡 鐘局
講義コード	1760110	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT524							

授業概要

授業概要：新規高分子材料を開発するための基礎として、構造や分子量が精密に制御された高分子を合成する方法における進展状況について講義する。特に高分子の生成手法として広く用いられている付加重合（ラジカル重合、イオン重合、配位重合など）を中心とする高分子の精密合成について述べる。また、様々な刺激応答性ポリマーや機能性高分子ゲルの研究を例に、動的機能を有する高分子について解説する。

キーワード：付加重合、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合、リビング重合、配位重合、メタセシス重合、ブロックコポリマー、星型ポリマー、刺激応答性ポリマー、高分子ゲル

到達目標

- (1) 種々のリビング重合、遷移金属錯体を用いた重合の反応機構を理解できるようになる。
- (2) 様々なシーケンス、モノマー配列、形態を有する高分子の合成法に関する知識が身につく。
- (3) 動的機能を有する高分子材料の分子設計に関する知識が身につく。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	100	評価基準の内訳は以下の通り。 到達目標各項目について、(1) 50%、(2) 30%、(3) 20%
レポート課題		
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

配布資料に基づいて講義を進める。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

学部で開講している科目「高分子合成」の内容を理解していることが望ましい。

履修資格

講義名	高分子材料物性						担当教員	徳満 勝久
講義コード	1760120	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT521							

授業概要

高分子材料の物性は、力学的性質、熱的性質、化学的性質さらには電磁氣的・光学的性質まで多岐にわたるが、これらの諸物性の高機能化、高性能化をはかるためには高分子材料のミクロからマクロにわたる構造制御技術が重要となる。しかしながら、如何に優れた化学的性質や電磁氣的性質、光学的性質を有していても、力学的性質と熱的性質が実使用環境下で不良（直ぐに破壊或いは変形してしまう等）であれば、その高分子材料を目的とする用途に利用することはできない。そこで、本講義では特に、高分子材料の力学的性質と熱的性質に焦点を当て、高分子材料の特徴的な物性、「高分子液体のレオロジー」および「高分子固体の粘弾性的特性」について修得する。

教科書として「レオロジー基礎論」村上謙吉著（産業図書）を用い、各章の分担を決めて毎週プレゼンテーション形式で発表を行い、内容のディスカッションを行う。

キーワード：高分子物性、弾性変形、流動変形、粘弾性

到達目標

高分子材料のレオロジー的特性に関する基礎的内容が理解できている、
高分子材料の広範な変形挙動と力学物性に関する知識が修得できていること。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	20	自分の研究および興味を持った内容について「レオロジー」に関する論文を調査し、その内容をまとめる。
上記以外	80	指定された回について、自分なりに指定教科書および調査した内容等をプレゼンテーションにまとめて発表を実施する。また、毎回とも一人1件以上の質問を行い、積極的にディスカッションに参加する。

到達目標に示した および について、プレゼンテーションとディスカッション（80%）、さらには最終レポート課題（20%）で評価する。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	レオロジー基礎論	村上謙吉	産業図書	
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

高分子物性（3回生配当科目）を履修していることが望ましい。

履修資格

講義名	高分子材料物性						担当教員	徳満 勝久
講義コード	1760120	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT521							

授業計画							
回数	テーマ	概要			予習/復習		
第1回	レオロジーとは	講義概要とレオロジーについて			2	指定教科書の第一章「レオロジーと	2
						第一章「レオロジーとは何か？」お	2
第2回	典型的な弾性変形(1)	弾性率の種類とその相互関係について			2	指定教科書の第二章「典型的な弾性	2
						第二章「典型的な弾性変成 2.1	2
第3回	典型的な弾性変形(2)	弾性の種類とその機構について			2	指定教科書の第二章「典型的な弾性	2
						第二章「典型的な弾性変成」2.2	2
第4回	典型的な弾性変形(3)	理想ゴムの構造と弾性挙動について			2	指定教科書の第二章「典型的な弾性	2
						第二章「典型的な弾性変成 2.3	2
第5回	理想的な流動変形(1)	Newton粘性とは？			2	指定教科書の第三章「理想的な流動	2
						第三章「理想的な流動変形 3.1	2
第6回	理想的な流動変形(2)	非Newton粘性と化学物質の構造について			2	指定教科書の第三章「理想的な流動	2
						第三章「理想的な流動変形 3.2非	2
第7回	理想的な流動変形(3)	Eyringの空孔理論と粘塑性について			2	指定教科書の第三章「理想的な流動	2
						第三章「理想的な流動変形 3.3	2
第8回	典型的な粘弾性変形(静 的)(1)	基本的な粘弾性模型と構成方程式について			2	指定教科書の第四章「典型的な粘弾	2
第9回	典型的な粘弾性変形(静 的)(2)	緩和時間と遅延時間について			2	指定教科書の第四章「典型的な粘弾	2
						第四章「典型的な粘弾性変形(静	2
第10回	典型的な粘弾性変形(静 的)(3)	多数個ならびに一般化粘弾性模型と構成方程式について			2	指定教科書の第四章「典型的な粘弾	2
						第四章「典型的な粘弾性変形(静	2
第11回	典型的な粘弾性変形(動 的)(1)	複素数の基本的性質について			2	指定教科書の第五章「典型的な粘弾	2
						第五章「典型的な粘弾性変形(動	2
第12回	典型的な粘弾性変形(動 的)(2)	理想的弾性体および純粘性体の動力学的性質について			2	指定教科書の第五章「典型的な粘弾	2
						第五章「典型的な粘弾性変形(動	2
第13回	典型的な粘弾性変形(動 的)(3)	動的粘弾性パラメータ間の相互作用について			2	指定教科書の第五章「典型的な粘弾	2
						第五章「典型的な粘弾性変形(動	2
第14回	時間換算則、合成曲線 、WLF則	時間換算則、合成曲線、WLF則について			2	指定教科書の第六章「時間換算則、	2
						第六章「時間換算則、合成曲線、	2
第15回	全体のまとめ	全体のまとめ			2	授業全体の内容の復習およびプレゼ	2
						授業で質問した内容をまとめて整理	2
担当者から							

講義名	材料科学特別演習（1年次）						担当教員	専攻教員／宮村 弘／松岡 純／ 徳満 勝久／鈴木 厚志／谷本 智史／ 竹原 宗範／奥 健夫／秋山 毅／
講義コード	1760130	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	演習	
ナンバリング番号	561MAT603							

授業概要

材料科学の分野の中で、学生の修士論文のテーマに関連した諸分野の相互関連について体系的に教授すると共に、演習を行って応用の能力を養う。更に、研究成果を纏め上げ学内外で発表することで、自らの研究成果を異なった観点からも見つめ発展させる能力を養う。

到達目標

- (1) 研究を行うための多様な実験方法および定量的データ解析方法に習熟する。
- (2) 研究テーマについて自ら問題点を見だし、計画的に研究を遂行し、論理的に纏め上げられる能力を養う。
- (3) 自らの得た研究成果について、文章、図表（英文表記を含む）および口頭で、他の人に明確に伝えられる能力を養う。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	(1)実験およびデータ解析の能力 (研究報告書15%, 研究発表15%) (2)研究テーマを取り扱う能力 (研究報告書20%, 研究発表15%) (3)研究成果を他の人に伝える能力 (研究報告書15%, 研究発表20%)

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	材料科学特別演習（1年次）						担当教員	専攻教員 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 徳満 勝久 / 鈴木 厚志 / 谷本 智史 / 竹原 宗範 / 奥 健夫 / 秋山 毅 /
講義コード	1760130	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	演習	
ナンバリング番号	561MAT603							

授業計画

研究テーマを考え、研究計画をたて、研究を行うと共に、他の研究者による過去の研究について情報収集を行い、自らの研究をその上に発展させる。必要に応じて研究計画に修正を加えながら、研究を進展させる。なお、その途中で定期的にそれまでの研究経過を纏め上げ、発表する。

担当者から

講義名	材料科学特別演習（2年次）						担当教員	専攻教員 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 徳満 勝久 / 鈴木 厚志 / 谷本 智史 / 竹原 宗範 / 奥 健夫 / 秋山 毅 /
講義コード	1760140	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	演習	
ナンバリング番号	561MAT603							

授業概要

材料科学の分野の中で、学生の修士論文のテーマに関連した諸分野の相互関連について体系的に教授するとともに、演習を行って応用の能力を養う。さらに、研究成果をまとめあげ、学内外で発表することで、自らの研究成果を異なった観点からも見つけ発展させる能力を養う。

到達目標

- (1) 研究を行うための多様な実験方法および定量的データ解析方法に習熟する。
- (2) 研究テーマについて自ら問題点を見だし、計画的に研究を遂行し、論理的に纏め上げられる能力を養う。
- (3) 自らの得た研究成果について、文章、図表（英文表記を含む）および口頭で、他の人に明確に伝えられる能力を養う。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	(1) 実験およびデータ解析の能力 (研究報告書15%, 研究発表15%) (2) 研究テーマを取り扱う能力 (研究報告書20%, 研究発表15%) (3) 研究成果を他の人に伝える能力 (研究報告書15%, 研究発表20%)

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN / ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN / ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	材料科学特別演習（2年次）						担当教員	専攻教員 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 徳満 勝久 / 鈴木 厚志 / 谷本 智史 / 竹原 宗範 / 奥 健夫 / 秋山 毅 /
講義コード	1760140	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	演習	
ナンバリング番号	561MAT603							

授業計画

研究テーマを考え、研究計画をたて、研究を行うと共に、他の研究者による過去の研究について情報収集を行い、自らの研究をその上に発展させる。必要に応じて研究計画に修正を加えながら、研究を完成させる。なお、その途中で定期的にそれまでの研究経過を纏め上げる。修士論文審査会にて発表・質疑応答を行い、修士論文を完成し提出する。

担当者から

講義名	材料科学特別実験（1年次）						担当教員	専攻教員 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 徳満 勝久 / 鈴木 厚志 / 谷本 智史 / 竹原 宗範 / 奥 健夫 / 秋山 毅 /
講義コード	1760150	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	実験	
ナンバリング番号	561MAT602							

授業概要

材料科学の分野の中で、学生の修士論文のテーマに関連した学識の基礎について体系的に教授すると共に、実験を行って応用の能力を養う。更に、実験結果を系統的に処理し解釈することで研究テーマについての問題点を自ら見出し、これを解決する能力を養う。

到達目標

- (1) 研究計画を自ら立案できる。
- (2) 自らの計画した研究を遂行し、その結果について評価できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	(1) 研究計画の立案（研究報告書15%, 研究へ取り組む姿勢15%） (2) 研究の遂行と結果の評価（研究報告書35%, 研究へ取り組む姿勢35%）

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	材料科学特別実験（1年次）						担当教員	専攻教員 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 徳満 勝久 / 鈴木 厚志 / 谷本 智史 / 竹原 宗範 / 奥 健夫 / 秋山 毅 /
講義コード	1760150	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	実験	
ナンバリング番号	561MAT602							

授業計画

研究テーマを考え、研究計画をたて、研究を行うと共に、その際に必要となる研究方法の検討を行い、研究を高度なものとする。必要に応じて研究計画に修正を加えながら、研究を進展させる。

担当者から

講義名	材料科学特別実験（2年次）						担当教員	専攻教員 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 徳満 勝久 / 鈴木 厚志 / 谷本 智史 / 竹原 宗範 / 奥 健夫 / 秋山 毅 /
講義コード	1760160	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	実験	
ナンバリング番号	561MAT602							

授業概要

材料科学の分野の中で、学生の修士論文のテーマに関連した学識の基礎について体系的に教授するとともに、実験を行って応用力を養う。さらに、実験結果を系統的に処理し時解釈することで、研究テーマについて問題点を自ら見出し、これを解決する能力を養う。

到達目標

- (1)客観的に望ましい研究計画を自ら立案できる。
- (2)自らの計画した研究を遂行し、その結果について総合的に評価できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	(1)研究計画の立案（修士論文15%，研究へ取り組む姿勢15%） (2)研究の遂行と結果の評価（修士論文35%，研究へ取り組む姿勢35%）

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	材料科学特別実験（2年次）						担当教員	専攻教員 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 徳満 勝久 / 鈴木 厚志 / 谷本 智史 / 竹原 宗範 / 奥 健夫 / 秋山 毅 /
講義コード	1760160	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	実験	
ナンバリング番号	561MAT602							

授業計画

研究テーマを考え、研究計画をたて、研究を行うと共に、その際に必要となる研究方法の検討を行い、研究を高度なものとする。必要に応じて研究計画に修正を加えながら、研究を完成させる。
 修士論文審査会にて発表・質疑応答を行い、修士論文を完成し提出する。

担当者から

講義名	材料プロセス熱力学						担当教員	松岡 純
講義コード	1760170	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号								

授業概要

【概要】

材料の構造形成を支配している平衡および非平衡系の熱力学や、それに関連する輸送現象について、理論的背景と、簡単なモデルに基づく記述とを中心に講述する。

【キーワード】

非平衡熱力学、相転移、輸送現象、構造形成、焼結

到達目標

- (1) 凝縮系における時間に依存する現象や構造変化の概要を理解する。
(2) 時間に依存する現象の熱力学に基づくモデル化について理解する。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	60	到達目標(1)について1件、到達目標(2)について2件のレポート課題を課す。成績における各レポートの重みは各々20%とする。
上記以外	40	小テスト： 毎回の授業の最後に小テストを行う。成績における毎回の重みは均等とする。

授業外学習

初回授業の配布資料で指示する。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

毎回の授業時に資料を配布する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	新体系化学工学 機能材料プロセス工学	小宮山宏/溝口健作	オーム社	9784274129865
2	組織形成と拡散方程式	齊藤良行	コロナ社	9784339043495
3	自己組織化	ジョン A ベレスコ	森北出版	9784627921917

前提学力等

工学部材料科学科の物理化学と固体物性関係の講義を理解しているものとして講義する。

履修資格

講義名	生体機能化学特論						担当教員	井上 善晴
講義コード	1760191	単位数	1	開講期	後期集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT528							

授業概要

生物がもつさまざまな機能を、有用物質生産などの有効利用に結びつけるためには、生体内での遺伝子発現の制御機構や、代謝における生化学反応を理解する必要がある。それらの生体反応は一定のスピードで起こっているというわけではなく、細胞をとりまく周囲の環境によって大きく変化する。本講義では、微生物、とくにわれわれの日々の生活と関わりの深い産業微生物であり、またヒトを頂点とする高等真核生物の『モデル生物』としても位置づけられている酵母を中心に、産業面での利用と、モデル生物としての基礎生物学的な利用の両面について講述する。さらに、細胞をとりまく周囲の環境変化によりもたらされる細胞応答について、シグナル伝達機構の側面から講述する。

到達目標

- (1) 原核生物と真核生物の違いを理解する。
- (2) 解糖系のメカニズムを理解する。
- (3) 解糖系が実際のアルコール発酵産業において、どのように利用されているかを理解する。
- (4) 細胞内シグナル伝達機構についての理解を深める。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	80	到達目標の関する課題を講義の最後に指示する。それに関するレポートを提出してもらい、到達度を評価する。
上記以外	20	事前に予習シートを配布し、それについて調べたものを講義終了後に提出してもらい、それをもって授業への参加に対する取り組み態度として評価する。

2分の1以上欠席した場合は評価の対象としない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	使用しない			
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	特になし			
2				
3				

プリントを配布する。

前提学力等

基礎的な生化学についての知識があることが望ましいが、必ずしも必須ではない。

履修資格

講義名	先端複合材料科学						担当教員	角田 敦 / 徳満 勝久
講義コード	1760220	単位数	1	開講期	前期集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT601							

授業概要

本講義では、今後電気自動車やドローン等の普及により、更なる需要が見込まれている炭素繊維複合材料のを初めとする各種複合材料について学習する。まず、複合材料の基礎的な内容について学習（復習）し、複合材料を構成する材料（補強繊維・マトリックス樹脂等）に関する知識や理解を深め、実際の複合材料の成形方法や用途、さらには成功と失敗例について学習することを目的とする。また、技術者として生きていくうえで、技術に対する姿勢、具体的な研究・開発の進め方、知的財産権の重要性などを説明する。

キーワード：複合材料（コンポジット）、補強繊維・樹脂、研究と発明、知的財産権

到達目標

複合材料に関して、その構成材料から成形方法・用途について理解し、複合材料開発に応用するために必要な基礎を確立し、自分自身の「複合材料設計」に関する考え方をまとめる能力を涵養する。また、海外と伍して活躍するための心構えを持つきっかけとして頂きたい。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	授業への出席、授業での発言、およびレポートにより総合的に成績評価を行う。
上記以外		

授業への出席、授業での発言、およびレポートで成績を算出する。授業時間数の3分の1以上欠席した者は評価対象にしない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

教科書は使用しない。講義プリントを適宜配布する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書は、課題により授業中に随時紹介する。

前提学力等

履修資格

講義名	先端無機材料科学						担当教員	藤田 晃司
講義コード	1760230	単位数	1	開講期	前期集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT511							

授業概要

薄膜作製技術は、コンピューターやスマートフォン等の高機能電子機器からLED照明・発電・蓄電素子等の環境デバイスまで幅広く利用されており、現代社会を支えるキーテクノロジーと言える。本講義で取り扱う薄膜とは、基板上に堆積した厚さ数nmから数100nmの金属、無機物、有機物から成る膜状態の物質を指す。本講義では特に無機物質（セラミックス）を中心に、薄膜の作製技術、組織・構造、評価方法、工業的応用などについて学ぶ。

到達目標

セラミックス薄膜成長に関して、作製技術から物性評価法までの基礎科学を習得するとともに、それが実用上どのように活用されているかを理解することを到達目標とする。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	0	
レポート課題	60	レポートを主な成績の評価資料とする。
上記以外	40	講義中、毎回の小テストおよび授業中の発言内容を評価に加える。

非常勤で集中開講のため定期試験は実施しない。
レポート課題を出題する。

授業外学習

二日間にわたる集中講義となる。
講義終了後E-mailで提出する講義内容に関係した課題を出題する。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	薄膜工学 第3版	吉田貞史・近藤高志	丸善出版	
2	薄膜作成の基礎 第4版	麻蒔立男	日刊工業新聞社	
3				

前提学力等

履修資格

講義名	先端有機材料科学						担当教員	川瀬 毅
講義コード	1760240	単位数	1	開講期	前期集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT530							

授業概要

有機化学の重要な役割のひとつとして新機能を有する物質を提供するという課題がある。そのために、新しい反応の開発や、これまで知られていない構造を持つ化合物を構築することが求められる。本講義では、構造有機化学・機能有機化学の発展を概説し、構造的・電子的に興味深い機能性色素である有機共役系化合物について述べる。講師らが見出した反応や、それを用いて合成した化合物についても解説する。高付加価値（電子特性、発光特性など）を有する有機機能性材料にいたる有機共役系化合物の分子設計の指針と、市販の有機物質からそれら機能をもつ分子を合成する手法について履修する。さらに、機能性有機材料の評価法や機能発現メカニズムについて理解できるように講義する。

到達目標

- (1) 有機共役系分子の構築には、精密な分子設計が必要となる。そのために必要となる理論的背景を理解する。
- (2) 有機分子の合成においてカップリング反応などの触媒反応の重要性について理解する。
- (3) 有機共役系材料における分子構造と機能発現との相関を理解する。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	到達目標について、レポート100%で評価する。
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

プリント配布、その他適宜紹介

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	有機工業化学	川瀬 毅	三共出版株式会社	
2	構造有機化学	戸部義人、豊田真司	東京化学同人	
3				

主としてパワーポイントおよび配布プリントを用いる。

前提学力等

学部レベルでの有機化学の基礎事項について習得済みであることが、講義内容の理解と関連する専門知識の習得に必要である。

履修資格

講義名	電子・光機能セラミックス						担当教員	山田 明寛
講義コード	1760250	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号								

授業概要

材料の電子・光機能性は、その電子構造によって決まる。本講義では、セラミックスの電子構造と、外場に対する応答性を理解し、様々な分野で用いられている電子・光機能セラミックスの特徴を理解することを目的とする。毎年、電子・光機能性に関する一つのテーマを設定し、そのテーマを深く理解することを目指す。また、講義中に受講者自らがその考察点を分かりやすく他者に説明し、少人数で材料科学的視点を持って問題点を討議する機会を設ける。本講義では特に、英文による研究論文の理解に重点をおき、研究対象とする材料以外の材料についても積極的に情報収集する能力、英文で正しく要点をまとめる能力を習得する。

到達目標

- (1) セラミックスの原子構造と物性について、英文解説の内容を理解し説明できること。
- (2) 電子の挙動とセラミックスの諸性質の関係について、英文解説の内容を理解し説明できること。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	30	到達目標に示す(1), (2)について、レポート((1)15%, (2)15%)で評価する。
上記以外	70	到達目標に示す(1), (2)について、発表((1)35%, (2)35%)で評価する。

到達目標に示す(1), (2)について、発表((1)35%, (2)35%) + レポート((1)15%, (2)15%)で評価する。100点満点で採点し、60点以上を合格とする。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜資料を配布

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	天然高分子材料						担当教員	谷本 智史
講義コード	1760260	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT523							

授業概要

自然界には、自然の摂理に則り生まれた優れた材料が見られる。例えば、天然高分子は、自然が生み出し自然に同化する高分子であり、その利用は環境保全の観点からも重要と考えられる。本講では、天然高分子材料を中心に、「自然に学ぶこと」をキーワードに、材料の創製プロセスを構造とその作り方の両面から考えることを目的とする。

到達目標

- (1) 代表的な天然高分子を数種類挙げて、その特徴について説明することができる。
- (2) 天然高分子の利用分野について、その特徴と関係付けて説明できる。
- (3) 天然高分子の構造形成とその機能性について説明できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	85	(1) 代表的な天然高分子の利用分野について、その特徴と関係付けて説明できる。(40%) (2) 天然高分子の構造形成とその機能性について説明できる。(45%)
上記以外	15	授業での小テスト、課題等

授業外学習

授業中には環境問題に対するみなさんの意見を聞いてみたいと思います。問題意識を持って受講してみてください。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	天然高分子材料							担当教員	谷本 智史
講義コード	1760260	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義		
ナンバリング番号	561MAT523								

授業計画											
回数	テーマ	概要							予習 / 復習		
第1回	自然の“ものづくり”の特徴								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第2回	生命と材料・反応								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第3回	自然の“ものづくり”に潜む科学原理(組)								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第4回	自然の“ものづくり”に潜む科学原理(プロ)								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第5回	熱力学と自然のものづくり								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第6回	組織・構造形成、熱・物質・運動量の輸送								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第7回	反応場								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第8回	自然に学ぶ新物質・新材料の合成								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第9回	構造形成と機能発現								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第10回	生体材料と医療関連材料								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第11回	自然に学ぶ低エネルギープロセス, リサイ								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第12回	微生物を利用するプロセス								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第13回	伝統を通じて自然を学ぶ材料								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第14回	自然に学ぶ計測・分析								2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
第15回	天然高分子材料まとめ	天然高分子材料まとめ							2	タイトルに基づきweb検索をする。 授業内容を見返す。	2 2
担当者から											
この科目の担当が一年目ですので、手探りで進めていきます。遠慮なく希望を聞かせてください。											

講義名	光量子物性論						担当教員	奥 健夫
講義コード	1760270	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT507							

授業概要

最先端ナノテクノロジーから生命科学、自然環境から宇宙全体に至るまで幅広い領域において、光と物質の相互作用が存在する。本講義では、我々の周囲にある光や物質がもつ情報を理解するための基礎を量子論的観点から学ぶ。光と原子を理解する物理学の基礎から、実際に身近にある様々な応用についても触れる。

キーワード：光、量子、物質、エネルギー、情報、デバイス

到達目標

- (1)量子論的観点から光と原子を理解する。
- (2)ナノテクノロジー等、様々な応用等を理解する。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100%	(1)について課題評価50% (2)について課題評価50%
上記以外		

4回以上欠席した場合は、評価の対象としない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	ナノ・ミクロ組織制御工学						担当教員	仲村 龍介
講義コード	1760300	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT509							

授業概要

[前半] 実用材料の大半は多結晶であり、結晶粒界（以下、粒界）を必然的に含む。粒界を通る原子の拡散や粒界への溶質原子の偏析現象は、材料の機能性や強度の向上をもたらす一方で、高温クリープや脆性の原因となることもある。粒界は材料組織の主要なプレーヤーであり、材料のナノ・ミクロ組織制御には、その知見は必須である。前半は結晶粒界の構造、偏析の熱力学、拡散や粒界移動など学習する。粒界の基礎的事項として、粒界構造、粒界偏析の熱力学、粒界における拡散、粒界移動を講義する。材料における粒界偏析の事例として、金属の水素脆性に関わる水素の粒界（欠陥）におけるトラップ現象を講義する。

[後半] 英文書籍「Phase Transitions in Materials」の輪読するセミナー形式とする。受講生が発表（講義）をし、全員での議論を通じて、相変態および組織形成に関する学部レベルの基礎知識の補強と専門知識の獲得を目指す。

到達目標

- 前半
- (1) 粒界の構造モデルを理解し説明できる
 - (2) 粒界偏析の熱力学的モデルを理解し説明できる
 - (3) 粒界拡散の基本事項を理解し説明できる
 - (4) 粒界移動の駆動力および粒界偏析の寄与を理解し説明できる
 - (5) 粒界（格子欠陥）によるトラップ現象を理解し説明できる
- 後半
- (6) 相変態および組織形成に関する基本的な英文テキストを読解できる

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	課題レポート 50%、セミナー50%（発表 25%、議論への貢献 25%） # セミナーの発表は一人一回

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	材料強度の原子論		日本金属学会	978-4889030228
2	ミクロ組織の熱力学		日本金属学会	978-4889030280
3	Phase Transitions in Materials		Cambridge University Press	978-1108485784

教科書は使用しない。補助教材を配布する

前提学力等

履修資格

講義名	ナノ・マイクロ組織制御工学						担当教員	仲村 龍介
講義コード	1760300	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	561MAT509							

授業計画									
回数	テーマ	概要					予習/復習		
第1回	ガイダンス 粒界と材料特性 / 粒界	・粒界と材料強度や機能性との関係を実例を挙げて紹介する。 ・粒界の構造(小角粒界, コイシンデンス粒界, 構造ユニットモデル)					2		2
第2回	Gibbsの相律と異相平衡	・粒界偏析の熱力学の準備として					2		2
第3回	粒界偏析の熱力学 1	・平衡偏析と非平衡偏析を概説し, Gibbsの吸着式 およびLangmuir-McLean型の偏析式を講義する。					2		2
第4回	粒界偏析の熱力学 2	・Langmuir-McLean型の偏析式を講義する。鉄鋼中の偏析に関する知見を紹介する。					2		2
第5回	結晶粒界における拡散	・粒界拡散のモデルを講義する。偏析の熱力学を踏まえて, 粒界における不純物の拡散を講義する。					2		2
第6回	粒界移動	・粒界を含めた界面の移動速度の一般論を講義する。結晶粒成長における偏析の寄与を講義する。					2		2
第7回	金属における水素の挙動	・水素脆性の基礎的知見を紹介する。金属中の水素の性質を講義し, 粒界を含めた格子欠陥による水素のトラップ, その拡散への寄与を講					2		2
第8回	イオン伝導体における粒界の性質	・酸化物のイオン伝導体における基礎的事項と結晶粒界の寄与を講義する。					2		2
第9回	「Phase Transitions in Materials」の輪読	・What Is a Phase Transition? / Atoms and Materials / Pure Elements /					2		2
第10回	「Phase Transitions in Materials」の輪読	・Alloys: Unmixing and Ordering / What Is a Phase Transformation? / Brief Review of Thermodynamics and Kinetics					2		2
第11回	Melting (以降は輪読の項目タイ	・Structure and Thermodynamics of Melting / Chemical Trends of Melting / Free Energy of a Solid					2		2
第12回	Melting	・Entropy of a Liquid / Thermodynamic Condition for the Melting Temperature / Glass Transition					2		2
第13回	Solidification	・Solidification Microstructures / Alloy Solidification with Suppressed Diffusion in the Liquid / Constitutional					2		2
第14回	Phase Transformations w/ Interfaces	・Guinier-Preston Zones and Precipitation Sequences / Precipitation at Grain Boundaries and Defects					2		2
第15回	Phase Transformations w/ Interfaces	・The Eutectoid Transformation and Pearlite / Heat Treatments of Steel					2		2
担当者から									

講義名	機能有機分子合成						担当教員	加藤 真一郎
講義コード	1760320	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号								

授業概要

機能有機分子として主に共役系有機分子を取り上げ、その合成において多用される種々の反応を整理して解説する。それらの反応を利用した共役系有機分子、特に物理有機化学的に興味深い分子の合成研究を、主に最近の論文から抽出して紹介する。また、有機分子の反応性と物性を考える上で基礎となる立体化学、非同在結合の基礎についても解説し、機能有機分子の合成から物性評価まで理解・議論できる視座を提供する。
キーワード： 有機反応化学、遷移金属、物理有機化学、共役電子系

到達目標

- (1) 機能有機分子の合成に関わる反応について、反応機構と反応条件を概説できる。
- (2) 有機分子の反応性と物性を考える上で基礎となる種々の概念を概説できる。
- (3) 機能有機分子の合成に関する最新の研究論文を読みこなせる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	50	学期末に、本講義の理解度を問うレポートを課す。
上記以外	50	講義の度に、学部レベルの有機化学演習問題をレポートとして課す。添削し、解答解説とともに返却する。

授業外学習

学部～大学院レベルの有機化学の問題演習を課外学習とする。これにより、有機電子論について理解を深めてほしい。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	特になし			
2				
3				

ハンドアウトを適宜配布する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	大学院講義有機化学I	野依良治, 鈴木啓介, 中筋一弘, 柴崎正勝, 玉尾皓平, 奈良坂紘一	東京化学同人	
2	人名反応から学ぶ有機合成戦略	Laszlo Kurti, Barbara Czako 著, 富岡清 監訳	化学同人	
3	最新有機合成 設計と戦略	G. S. ツヴァイヘル, M. H. ナンツ	化学同人	

反応開発の逸話も伝えたい。適宜プリントを配布する。

前提学力等

前提条件は、有機化学に触れたい・理解したいという思いのみ。受講に際して、学力は問わない。

履修資格

講義名	N C 工作機械						担当教員	橋本 宣慶
講義コード	1770010	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562PRD503							

授業概要

様々な工業製品の製造では、数値制御化（NC化）されたNC工作機械が多用されている。工作機械の操作に熟練した技能者がいなくても、ある程度の品質のものが自動的に製造できる。ただし、製造準備（セッティング）時において知識や経験が必要とされ、それが製造時の効率、コスト、品質に影響する。本講義では、NC工作機械に関する基礎的技術から現行機種や最新の研究まで扱い、これらに関する知識を習得する。講義の前半は座学を行い、後半は受講者が与えられた題材について発表を行う。

到達目標

- (1) 工作機械の構造や構成要素の仕組みがわかる。
- (2) 数値制御に必要な装置やシステムについて理解している。
- (3) 現在のNC工作機械や周辺装置についての知識がある。
- (4) NC工作機械の技術や研究に関する議論ができる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験	40	第9回と第15回で行う理解度チェックにおけるテストで評価する（各20%）。
レポート課題	20	第1～8回，第10～14回の課題で評価する。
上記以外	40	第10～14回で行う発表および議論で評価する。

第10～14回で行う発表は必須とする。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜、参考資料を配布する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	初歩から学ぶ工作機械	清水伸二	大河出版	4886617212
2	多軸・複合切削加工	竹内芳美	日刊工業新聞社	4526061336
3	多軸・複合加工用CAM	竹内芳美	日刊工業新聞社	4526070378

前提学力等

履修資格

講義名	N C工作機械						担当教員	橋本 宣慶	
講義コード	1770010	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授		
ナンバリング番号	562PRD503								

授業計画										
回数	テーマ	概要				予習 / 復習				
第1回	ガイダンス	ガイダンス, 加工法の基礎				2	宿題を組む. 疑問や興味を持った4			
第2回	精密工学の基礎 1	高精度化の基本的評価項目, 設計論				2	配布資料や教科書を読み, 予習課題2 宿題を組む. 疑問や興味を持った2			
第3回	精密工学の基礎 2	加工精度, 要素技術, 母性原理				2	配布資料や教科書を読み, 予習課題2 宿題を組む. 疑問や興味を持った2			
第4回	N C工作機械の種類と構造	N C旋盤, マシニングセンタ, 複合加工機, 基本的な構成要素				2	配布資料や教科書を読み, 予習課題2 宿題を組む. 疑問や興味を持った2			
第5回	N C工作機械の主要要素1	主軸を中心とした主要な構成要素の構造と特徴				2	配布資料や教科書を読み, 予習課題2 宿題を組む. 疑問や興味を持った2			
第6回	N C工作機械の主要要素 2	摺動部を中心とした主要な構成要素の構造と特徴				2	配布資料や教科書を読み, 予習課題2 宿題を組む. 疑問や興味を持った2			
第7回	N C制御装置	基本的な構成, 制御の種類, 油空圧回路				2	配布資料や教科書を読み, 予習課題2 宿題を組む. 疑問や興味を持った2			
第8回	CAMシステム	システムの構成, 干渉回避, 高速・高精度化				2	配布資料や教科書を読み, 予習課題2 宿題を組む. 疑問や興味を持った2			
第9回	理解度チェック 1	第1~8回の内容理解に関する確認				2	第1~8回目の授業を通して振り返り2 2			
第10回	N C工作機械の技術や研究に関する発表と議	各受講者に与えられた題材について, 15分程度の発表を行い, それをもとに議論を行う.				2	発表者に関してはスライド作成など2 発表された内容で疑問や興味を持つ2			
第11回	N C工作機械の技術や研究に関する発表と議					2	発表者に関してはスライド作成など2 発表された内容で疑問や興味を持つ2			
第12回	N C工作機械の技術や研究に関する発表と議					2	発表者に関してはスライド作成など2 発表された内容で疑問や興味を持つ2			
第13回	N C工作機械の技術や研究に関する発表と議					2	発表者に関してはスライド作成など2 発表された内容で疑問や興味を持つ2			
第14回	N C工作機械の技術や研究に関する発表と議					2	発表者に関してはスライド作成など2 発表された内容で疑問や興味を持つ2			
第15回	理解度チェック 2	第10~14回の内容理解に関する確認				2	第10~14回目の授業における発表内2			
担当者から										

講義名	応用メカトロニクス論						担当教員	山野 光裕
講義コード	1770030	単位数	2	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562CTL503							

授業概要

メカトロニクスシステムを実現する上での様々な技術的な検討事項について紹介する。さらに、メカトロニクスを応用したシステムの実現方法を、受講者が立案して発表することにより、システム全体を多面的、総合的に検討できるようにする。受講生のグループワークや口頭発表を多く取り入れた形式で授業を進める。

到達目標

- (1) メカトロニクスシステムを実現する上での様々な技術的な検討事項について説明できる。(A)
(2) メカトロニクスを応用したシステムについて、実現方法の立案と実現可能性の評価ができる。(A)

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	20	発表課題についてまとめたレポート：20%（到達目標(2)）
上記以外	80	課題に対してグループで検討して発表：40%（到達目標(1)） 個人毎の課題に対する発表：40%（到達目標(2)）

学期の序盤、中盤はグループで協力して発表する課題を課し、学期の終盤は個人毎の課題に対する発表を課し、レポートも課す。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	応用メカトロニクス論							担当教員	山野 光裕
講義コード	1770030	単位数	2	開講期	後期	授業方法	授		
ナンバリング番号	562CTL503								

授業計画										
回数	テーマ	概要							予習 / 復習	
第1回	メカトロニクスの概要と用途	・メカトロニクスとは ・機械システムにおけるメカトロニクスの役割							2時	
第2回	アナログとデジタル, A/D変換, D/A変換	第2～10回(ただし, 第8回は除く)は, 各回のタイトルに関する講義とグループワークを行う。							2時	
第3回	メカトロニクスのハードウェアとソフトウェア	・センサ ・アクチュエータ							2時	
第4回	CPUと専用ICを利用したメカトロニクスシステム	・CPU, ROM, RAM, バス ・デジタル入出力ボード, A/D変換ボード, D/A変換ボード, パルスカ							2時	
第5回	ワンチップマイコンを利用したメカトロニクス	・マイコンとは ・マイコン利用の利点							2時	
第6回	リアルタイムOSを利用したメカトロニクスシステム	・リアルタイムOSとは ・リアルタイムOSの用途							2時	
第7回	メカトロニクスのための数値シミュレーション	・数値シミュレーションとは ・数値シミュレーションの種類							2時	
第8回	課題発表に対する取り組み方法の説明	第11回～第14回での発表課題とその課題に対する取り組み方法の説明							2時	
第9回	ネットワークを利用したメカトロニクスシステム	・メカトロニクスシステムにおけるネットワーク化の利点 ・ネットワークの種類							2時	発表課題 について, 発表資料提 10
第10回	メカトロニクスシステムのために役立つ高機能IC	・FPGAなどの高機能IC ・OpenCV, ROSなどのソフトウェア							2時	発表課題 について, 発表資料提 10
第11回	課題 に対する発表と議論 1	システムモデリングと制御に関する課題に対して, 全受講者が第11回または第12回のいずれかで1回発表する。							2時	発表課題 について, 発表資料提 10
第12回	課題 に対する発表と議論 2								2時	発表課題 について, 発表資料提 10
第13回	課題 に対する発表と議論 1	システム立案に関する課題に対して, 全受講者が第13回または第14回のいずれかで1回発表する。							2時	発表課題 について, 発表資料提 10
第14回	課題 に対する発表と議論 2								2時	発表課題 について, 発表資料提 10
第15回	全体のまとめ								2時	10
担当者から										
第1回目の授業でグループワークの班分けを行うので, 第1回目を欠席する場合は事前に連絡すること。										

講義名	応用流体力学						担当教員	安田 孝宏
講義コード	1770040	単位数	2	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562FLD502							

授業概要

授業概要： 各種構造物や流体機械を設計する際にはその流体力特性の把握や流体関連振動，騒音対策が重要となる。本講義では種々な断面形状を有する物体周りの渦流れと流体力との関連や流体関連振動，騒音について講述する。また，流れの可視化手法や計測技術および数値計算法について述べる。

キーワード： 流体関連振動、流体騒音、流体の可視化・計測手法、数値流体解析

到達目標

- (1) 流体関連振動について理解し，物体形状により異なる流力振動形態を区別できる。
- (2) 流体騒音に関する基礎方程式や渦流れとの関連が理解できる。
- (3) 流体の測定技術を理解できる。
- (4) 流れの数値計算法について理解でき，解析条件の設定ができる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	到達目標(1)に対してレポート課題を課す(30%) 到達目標(2)に対してレポート課題を課す(30%) 到達目標(3)に対してレポート課題を課す(15%)
上記以外		

3分の1を超えて欠席した場合は、評価の対象としない

授業外学習

宿題としてレポート課題を課す。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

教科書の代わりに授業中にプリントを配布する

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

教科書の代わりに授業中にプリントを配布する

前提学力等

履修資格

講義名	機械運動論						担当教員	呉 志強
講義コード	1770060	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562DYN501							

授業概要

固体力学に関する基礎知識を説明してから、数値解析のための一手法である有限要素法に関する説明を行う。また、市販の汎用有限要素法解析ソフトFemap with NX Nastranに関する説明を行い、学生各自が数値解析を実施する。さらに、振動解析の基礎理論と手法に関する説明をしてから、実際の機械部品の振動解析を行い、振動特性を分析する。本講義により学生は、振動解析の基礎理論をもとにして、有限要素法を利用して、実際の機械部品の振動問題を分析し、対策を考える能力を身につける。

キーワード：有限要素法、CAE、固有振動数、固有振動モード、周波数応答解析

到達目標

- (1) 弾性力学の基礎知識について理解できる。
- (2) 有限要素法の基本的な考え方を理解でき、簡単な静的問題の応力解析ができる。
- (3) 固有振動解析と周波数応答解析の基礎理論を理解できる。
- (4) 簡単な機械部品の振動問題に対して数値モデルを作成し、解析により振動特性を分析できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	40	到達目標で示した各項目について、レポート(60%、(1)~(4)各15%)、小テスト2回、各20%で評価する。100点満点で採点し、60点以上を合格とする。
レポート課題	60	
上記以外		

授業外学習

他人に説明することが最も有効な勉強方法である。講義時間中に学生が説明する機会を多く設けるので、事前に配布するプリントをよく読んで講義に臨むこと。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1			森北出版	
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	計算力学 有限要素法の基礎	竹内則雄など	森北出版	9784627918023
2	図解はじめての固体力学	有光隆	講談社	9784061557901
3	モード解析入門	長松昭男	コロナ社	9784339082258

前提学力等

機械力学、材料力学、機械設計演習、を良く理解していること。

履修資格

講義名	機械システム工学特別演習（1年次）						担当教員	専攻教員 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 河崎 澄 / 安田 孝宏 / 大浦 靖典 / 和泉 遊以 /
講義コード	1770070	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	562MEC601							

授業概要

大学院博士前期課程の1年次～2年次において履修すべき科目で，専攻教員の指導の下に，各自が内外の著書および論文の輪講を行い，修士の学位論文作成のための演習を実施する。

到達目標

- (1) 研究テーマを適切に設定し，研究遂行に必要な知識を自ら獲得することができる。
(2) 研究成果を学術講演会などにおいて公表し，他の研究者とディスカッションすることによって研究を深めることができる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	機械システム工学特別演習（1年次）						担当教員	専攻教員 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 河崎 澄 / 安田 孝宏 / 大浦 靖典 / 和泉 遊以 /
講義コード	1770070	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	562MEC601							

授業計画

第1～30回：大学院博士前期課程の1年次～2年次において履修すべき科目で、専攻教員の指導の下に、各自が内外の著書および論文の輪講を行い、修士の学位論文作成のための演習を実施する。

担当者から

講義名	機械システム工学特別演習（2年次）						担当教員	専攻教員 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 河崎 澄 / 安田 孝宏 / 大浦 靖典 / 和泉 遊以 /
講義コード	1770071	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563MEC602							

授業概要

大学院博士前期課程の1年次～2年次において履修すべき科目で，専攻教員の指導の下に，各自が内外の著書および論文の輪講を行い，修士の学位論文作成のための演習を実施する。

到達目標

- (1) 研究テーマを適切に設定し，研究遂行に必要な知識を自ら獲得することができる。
(2) 研究成果を学術講演会などにおいて公表し，他の研究者とディスカッションすることによって研究を深めることができる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	機械システム工学特別演習（2年次）						担当教員	専攻教員 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 河崎 澄 / 安田 孝宏 / 大浦 靖典 / 和泉 遊以 /
講義コード	1770071	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563MEC602							

授業計画

第1～30回：大学院博士前期課程の1年次～2年次において履修すべき科目で，専攻教員の指導の下に，各自が内外の著書および論文の輪講を行い，修士の学位論文作成のための演習を実施する。

担当者から

講義名	機械システム工学特別実験（1年次）						担当教員	専攻教員 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 河崎 澄 / 安田 孝宏 / 大浦 靖典 / 和泉 遊以 /
講義コード	1770080	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	562MEC601							

授業概要

大学院博士前期課程の1年次～2年次において履修すべき科目で、専攻教員の指導の下に、機械システム工学に関する研究テーマについて実験的・理論的研究を行う。

到達目標

- (1) 研究テーマを適切に設定し、研究遂行のための研究計画を立案し、実験あるいは理論的探究によって研究成果を得ることができる。
(2) 研究成果を学術講演会などにおいて公表し、他の研究者とディスカッションすることによって研究を深めることができる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	機械システム工学特別実験（1年次）						担当教員	専攻教員 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 河崎 澄 / 安田 孝宏 / 大浦 靖典 / 和泉 遊以 /
講義コード	1770080	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	562MEC601							

授業計画

第1～30回：大学院博士前期課程の1年次～2年次において履修すべき科目で、専攻教員の指導の下に、機械システム工学に関する研究テーマについて実験的・理論的研究を行う。

担当者から

学生教育研究災害傷害保険（学研災）に加入していること

講義名	機械システム工学特別実験（2年次）						担当教員	専攻教員 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 河崎 澄 / 安田 孝宏 / 大浦 靖典 / 和泉 遊以 /
講義コード	1770081	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	562MEC601							

授業概要

大学院博士前期課程の1年次～2年次において履修すべき科目で，専攻教員の指導の下に，機械システム工学に関する研究テーマについて実験的・理論的研究を行う。

到達目標

- (1) 研究テーマを適切に設定し，研究遂行のための研究計画を立案し，実験あるいは理論的探究によって研究成果を得ることができる。
(2) 研究成果を学術講演会などにおいて公表し，他の研究者とディスカッションすることによって研究を深めることができる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	機械システム工学特別実験（2年次）						担当教員	専攻教員 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 河崎 澄 / 安田 孝宏 / 大浦 靖典 / 和泉 遊以 /
講義コード	1770081	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	562MEC601							

授業計画

第1～30回：大学院博士前期課程の1年次～2年次において履修すべき科目で，専攻教員の指導の下に，機械システム工学に関する研究テーマについて実験的・理論的研究を行う。

担当者から

学生教育研究災害傷害保険（学研災）に加入していること

講義名	強度設計工学						担当教員	田邊 裕貴
講義コード	1770090	単位数	2	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562STR501							

授業概要

機械構造物の強度設計ならびに保守管理に必要となる材料の強度特性，部材の損傷の種類，機構，評価技術などに関する知識や理論を講述する。また，CVD，PVDをはじめとする各種表面改質技術を紹介し，材料の高強度・高機能化法の基本的な考え方や適切な利用方法について解説する。

到達目標

- (1)破壊力学の基礎について説明できる。
- (2)疲労の基礎的内容について説明できる。
- (3)損傷評価技術に関する基礎的内容について説明できる。
- (4)表面改質技術の基礎的内容について説明できる。
- (5)破壊力学，疲労，損傷評価技術，表面改質技術と，機械構造物の強度設計や保守管理との関連を説明できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100%	到達目標(1)～(5)について，レポート課題(各20%)で評価する。
上記以外		

授業外学習

授業中に行う実験や演習に関するレポートを課す。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	強度設計工学						担当教員	田邊 裕貴
講義コード	1770090	単位数	2	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562STR501							

授業計画

回数	テーマ	概要		予習 / 復習
第1回	破壊現象と事故事例	様々な破壊現象やこれまでの事故事例を紹介し、それらの原因の解明・克服による技術の進歩の歴史を概説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第2回	破壊力学の基礎(1)	延性破壊, ぜい性破壊, 理論的破壊強度について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第3回	破壊力学の基礎(2)	グリフィスキ裂, エネルギー解放率について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第4回	破壊力学の基礎(3)	応力拡大係数について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第5回	破壊力学の基礎(4)	き裂問題の有限要素モデル化と応力拡大係数の評価についての演習を行う	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第6回	疲労(1)	疲労, 疲労の機構について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第7回	疲労(2)	疲労強度に対する影響因子について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第8回	疲労(3)	疲労き裂進展のメカニズムや, 疲労き裂進展速度と応力拡大係数との関係について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第9回	疲労(4)	疲労試験, 破面観察の方法について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第10回	損傷評価技術	損傷評価技術について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第11回	残留応力	残留応力, 残留応力と強度の関係, 残留応力の評価方法について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第12回	表面改質技術(1)	各種表面改質技術について, その特徴や利用方法を解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第13回	表面改質技術(2)	CVD, PVD等をはじめとする各種コーティング技術について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第14回	表面改質技術(3)	薄膜の力学特性とその評価方法について解説する	2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
第15回	まとめ		2	ノート, 授業で配布したプリント等 4
担当者から				

講義名	混相流工学						担当教員	南川 久人
講義コード	1770110	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562FLD501							

授業概要

各種工業で扱う流れをはじめ、人間生活環境あるいは自然界に存在する流れの大部分は、気体・液体・固体が混在する混相流状態にある。本講義では混相流の分類、混相流を用いた流体機械、各種物理量の定義、基礎方程式とモデル、流動様式、体積率、圧力降下等に関して講述する。さらに混相流の計測技術と気泡工学について述べる。
 キーワード：混相流、気液二相流、流動様式、体積率、圧力降下、気泡工学、ファインバブル

到達目標

(1)工業分野や自然界にどのような混相流が存在するかを例示し、説明できる。(2)円管内混相流の流動様式について説明でき、流動条件から流動様式を推定できる。(3)コンピューター言語を用いて、反復法を用いた簡単なプログラミングができる。(4)円管内混相流の流動条件から、ポイド率、圧力降下を推算できる。(5)気泡の形状や上昇速度、ファインバブルの特徴を説明できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	通常レポートと最終レポートを課す。到達目標に示した(1)工業分野や自然界にどのような混相流が存在するかを例示し、説明できる、については通常レポート(10%)、(2)円管内混相流の流動様式について説明でき、流動条件から流動様式を推定できる、(3)コンピューター言語を用いて、反復法を用いた簡単なプログラミングができる、(4)円管内混相流
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	改訂 気液二相流技術ハンドブック	日本機械学会	コロナ社	978-4339045789
2				
3				

前提学力等

流体力学の基礎を理解していることが望ましい。

履修資格

講義名	混相流工学							担当教員	南川 久人	
講義コード	1770110	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授			
ナンバリング番号	562FLD501									

授業計画											
回数	テーマ	概要					予習 / 復習				
第1回	混相流とは何か,どこにある流れか?	混相流の定義、種類					2	web等で、「混相流」という用語を	2	授業で習った定義から,どのような	2
第2回	混相流の分類	分類の詳細					2	先週に引き続き,授業で習った混相			
第3回	混相流を用いた流体機械(1)	エアリフト・ポンプ,気泡塔など					2	授業で習ったアプリケーションにつ			
第4回	混相流を用いた流体機械(2)	火力・原子力発電					2	授業で習ったアプリケーションにつ			
第5回	各相体積率,体積流束,平均相速度等の定	定義と相互関係					2	各相体積率,体積流束,平均相速度			
第6回	流動様式とその判別法	鉛直管内・水平管内気液二相流の流動様式とその判別法					2	web上で流動様式の映像を検索し,			
第7回	混相流の基礎方程式	連続の式、運動方程式					2	混相流の基礎方程式を理解する			
第8回	各相体積率の推算法(1)	均質流モデル, Bankoffのモデル, スリップ流モデル					2	均質流モデル, Bankoffのモデル,			
第9回	各相体積率の推算法(2)	Drift-Fluxモデル, 局所相対速度モデル					2	Drift-Fluxモデル, 局所相対速度モ			
第10回	摩擦圧力降下の推算法	L - M法					2	L - M法を理解し, 特定の条件での			
第11回	混相流の計測法(1)	流量, 圧力降下の計測					2	web等を用いて混相流における流	1	授業で習った流量, 圧力降下の計測	2
第12回	混相流の計測法(2)	ボイド率, 相速度の計測					2	web等を用いて混相流におけるボイ	1	授業で習ったボイド率, 相速度の計	2
第13回	気泡工学	小気泡と大気泡, 気泡形状と上昇速度					2	小気泡と大気泡, 気泡形状と上昇速			
第14回	ファインバブル(1)	マイクロバブルとウルトラファインバブル, その特性と作成法					2	web等を調べて, ファインバブルと	1	マイクロバブルとウルトラファイン	2
第15回	ファインバブル(2)	さまざまな利用技術					2	最終レポートの課題を解き, 提出す			
担当者から											

講義名	最適化システム論						担当教員	片山 仁志
講義コード	1770125	単位数	1	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562CTL502							

授業概要

システム制御における最適性について論考する。最適性の原理，最適レギュレータなどについて講義する。

到達目標

- (1) システムの制御系設計問題を最適制御問題として定式化できる。
- (2) 制御システムにおける最適性の原理を説明できる。
- (3) 最適レギュレータ問題の定式化を理解でき、動的計画法によりハミルトン - ヤコビ方程式とリッカチ方程式を導くことができる。
- (4) 最適レギュレータ問題を解くことができる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験	40	(1) 5%、(2) 5%、(3) 15%、(4) 15%
レポート課題	60	(1) 10%、(2) 20%、(3) 15%、(4) 15%
上記以外		

授業外学習

平常課題を間違えたときは修正して再提出すること。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜，資料を配布する

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

基礎知識として、微積分，線形代数，制御工学の基礎を理解していることが望ましい。

履修資格

講義名	最適化システム論						担当教員	片山 仁志
講義コード	1770125	単位数	1	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562CTL502							

授業計画							
回数	テーマ	概要			予習 / 復習		
第1回	緒言	最適システムとは			2	講義内容を再確認すること	3
第2回	最適制御問題	最適制御問題の定式化			2	講義内容を復習し、最適制御の定式	3
第3回	動的計画法	最適性の原理			2	講義内容を復習し、最適性の原理を	4
第4回	動的計画法	動的計画法を用いた例			2	講義内容を復習し、動的計画法を理	4
第5回	最適レギュレータ	問題の定式化			2	講義内容を復習し、最適レギュレー	4
第6回	最適レギュレータ	ハミルトン・ヤコビ方程式とリッカチ方程式			2	講義内容を復習し、リッカチ方程式	4
第7回	最適レギュレータ	最適レギュレータ問題の解法			2	講義内容を復習し、リッカチ方程式	4
第8回	まとめ	全体を整理する			2	これまでの講義内容を再確認して、	3
担当者から							

講義名	動的システム論						担当教員	大浦 靖典
講義コード	1770160	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562DYN502							

授業概要

強度、熱、流体、振動、電気などに関する個別の技術を横断的に下支えするモデリング技術は、同一の基盤の上で複合的な問題を解決するための横断型基幹技術として不可欠になりつつある。本講義では、動的システムの例として、力学システム、電気・磁気システム、流体システム、熱システムを取り上げ、そのモデリング手法を扱う。また、その解析に必要な線形化技術や数値解析手法についても取り組む。これらの講義を通して、企業等で必要性が高まっているマルチフィジクス解析へ対応するための基礎力を養うことを目標とする。

到達目標

- (1) 力学システムをモデリング・解析・設計・評価できる。
- (2) 電気・磁気システムをモデリング・解析・設計・評価できる。
- (3) 流体システムをモデリング・解析・設計・評価できる。
- (4) 熱システムをモデリング・解析・設計・評価できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	60	(1) 力学システムをモデリング・解析・設計・評価できる。 (2) 電気・磁気システムをモデリング・解析・設計・評価できる。 (3) 流体システムをモデリング・解析・設計・評価できる。
上記以外	40	(1) 力学システムをモデリング・解析・設計・評価した結果を適切に発表できる。 (2) 電気・磁気システムをモデリング・解析・設計・評価した結果を適切に発表できる。 (3) 流体システムをモデリング・解析・設計・評価した結果を適切に発表できる。

動的システムに関する課題にグループで取り組み、その結果を発表してもらいます。第一回の授業でグループ分けをします。成績評価は、まず、グループ単位で基礎点つけます。次に、個人の課題担当箇所や発表の内容に応じて加点し、最終的な評価とします。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	熱システム工学						担当教員	山根 浩二
講義コード	1770170	単位数	2	開講期	後期	授業方法	対面	
ナンバリング番号	562THE502							

授業概要

主にガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどのエンジンシステムにおける熱力学と流体力学をベースとした燃焼，排気，エンジン性能等に関する基礎から応用までを学習する．また，将来のエンジンシステムのあり方などについても講述する．

到達目標

- (1) 往復式内燃機関の用語や性能を決める因子を理解できる。
- (2) 往復式内燃機関の性能を熱力学的に計算できる。
- (3) 往復式内燃機関のサイクルシミュレーションやCFDシミュレーションの概要が理解できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	0	
レポート課題	50	最終週で提示の課題提出
上記以外	50	原則毎週課される演習課題 (Microsoft FORMS) の回答：50点 未回答の場合：5点減点/回

授業外学習

資料はTeamsを通じて事前に配信する．その資料で予習を行ってください．

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

事前配付資料を使用

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	燃焼工学						担当教員	河崎 澄
講義コード	1770180	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562THE503							

授業概要

燃焼形態や化学量論などの基礎事項のほか、反応速度論や化学平衡などの燃焼の化学、着火過程、層流炎や乱流炎などの構造や安定性に関わる燃焼現象論、燃焼計算、燃焼における有害汚染物質の生成メカニズムなどに関して講述する。

到達目標

- (1) 燃焼形態や化学量論などの基礎事項を理解できる。
- (2) 反応速度論や化学平衡などの燃焼の化学を理解できる。
- (3) 着火過程、層流炎や乱流炎などの構造や安定性に関わる燃焼現象論を理解できる。
- (4) 燃焼における有害汚染物質の生成メカニズムを理解できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	到達目標(1)～(4)を3回程度課すレポートにより評価する。
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	燃焼工学	水谷幸夫	森北出版	
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	非線形制御論						担当教員	片山 仁志
講義コード	1770190	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562CTL501							

授業概要

制御システムには非線形特性を有する要素が含まれる場合が一般的である。非線形微分方程式の基本的性質を説明した後、非線形システムのモデリング、安定性を議論し、フィードバック線形化とバックステッピングによる安定化制御器の設計法を解説する。

到達目標

- (1) 平衡点の安定性を理解し、リアプノフの安定性理論による安定判別ができる。
- (2) 線形システムのフィードバック線形化とそれによる安定化制御器を設計できる。
- (3) バックステッピング法により非線形システムの安定化制御器を設計できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	30	(1) 10%、(2) 10%、(3) 10%
レポート課題	70	(1) 30%、(2) 20%、(3) 20%
上記以外		

授業外学習

平常課題を間違えたときは修正して再提出すること。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜、資料を配布する

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

基礎知識として、微積分、線形代数、制御工学の基礎を理解していることが望ましい。

履修資格

講義名	非破壊評価特論						担当教員	和泉 遊以
講義コード	1770220	単位数	2	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562STR502							

授業概要

非破壊評価は機械や構造物などを破壊せずに傷の有無やその状態を評価する方法である。本講義では設備診断の基本として、安全性評価に必要な損傷劣化や破壊力学による欠陥評価について学ぶ。次いで各種非破壊検査法の原理、特性について学ぶ。

到達目標

- (1)非破壊評価の役割や損傷劣化、破壊力学による欠陥評価について説明できる。
- (2)各種非破壊検査法の原理や特性について説明できる。
- (3)非破壊評価に関する最新の研究事例や応用事例を収集し、説明できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	70%	到達目標(1)，(2)に関するレポート課題により評価する。 (1) 20% (2) 50%
上記以外	30%	到達目標(3)に関する課題発表・討論(30%)により評価する。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	図解入門 よくわかる最新非破壊検査の基本と仕組み	水谷義弘	秀和システム	9784798027845
2	絵とき 非破壊検査 基礎のきそ	谷村康行	日刊工業新聞	9784526066757
3				

適宜、資料を配付する。

前提学力等

履修資格

講義名	非破壊評価特論						担当教員	和泉 遊以
講義コード	1770220	単位数	2	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562STR502							

授業計画							
回数	テーマ	概要				予習/復習	
第1回	非破壊評価の役割	機械や構造物の製造時や供用中における非破壊評価の役割				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第2回	損傷劣化	製造時の損傷，供用中の経年損傷，損傷の形状・位置，腐食，溶接欠陥，鋳造欠陥，疲労き裂，応力腐食割れ				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第3回	破壊力学による欠陥評価	破壊力学の基礎，破壊力学による欠陥評価，健全性保証				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第4回	非破壊検査(1)	目視検査				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第5回	非破壊検査(2)	浸透探傷試験				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第6回	非破壊検査(3)	磁気探傷試験				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第7回	非破壊検査(4)	渦電流探傷試験				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第8回	非破壊検査(5)	放射線透過試験				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第9回	非破壊検査(6)	超音波探傷試験				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第10回	非破壊検査(7)	アコースティックエミッション試験				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第11回	非破壊検査(8)	赤外線サーモグラフィ試験				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第12回	非破壊検査(9)	ヘルスマonitoring法				2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
第13回	非破壊評価に関する課題発表・討論(1)	非破壊評価に関する最新の研究事例や応用事例についての情報収集，発表，討論				2	課題に関する情報収集，発表準備 4
第14回	非破壊評価に関する課題発表・討論(2)	非破壊評価に関する最新の研究事例や応用事例についての情報収集，発表，討論				2	課題に関する情報収集，発表準備 4
第15回	全体のまとめ					2	教科書，配布資料等をもとに授業内4
担当者から							

講義名	音響工学						担当教員	坂本 眞一
講義コード	1780020	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	563ELC505							

授業概要

音はコミュニケーションに欠かせない存在であるが、あまり意識されていない。本科目では、その基礎となる、音の発生、放射、伝搬や聴覚などについて学び、その後、もっとも身近な電気エネルギー変換機器であるスピーカー、マイクロホンなどの機器の動作原理を学ぶ。その後、日常生活において様々な利用されている技術の応用と将来展望について学ぶ。

到達目標

- (1)音の知覚、音の基礎的な振る舞いならびに、音と電気エネルギーの変換について理解し、説明できること(50%)。
(2)音響技術の応用について理解し、提案、説明できること(50%)。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	50	
上記以外	50	授業内の発表および討論など

レポート50%、授業内の発表および討論50%として、それらの合計で評価し、70%以上の成績で合格とする。内訳は到達目標に記載項目の(1)50%、(2)50%程度とする。
4分の1以上欠席または遅刻した場合、特別な理由がない場合を除き、評価の対象としない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	音響学入門	鈴木陽一他	コロナ社	
2				
3				

毎回授業に持参すること。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	音響工学						担当教員	坂本 真一	
講義コード	1780020	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義		
ナンバリング番号	563ELC505								

授業計画									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

回数	テーマ	概要				予習 / 復習				
第1回	講義概要	私たちの暮らしと音など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第2回	音響学	音響学の変遷と展開など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第3回	音響学の基礎	音と音波, 音の伝搬, レベル, 強さなど				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第4回	音を聞く仕組み	知覚, 聴覚, 難聴など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第5回	音の収録と再生	音から電気信号, 電気信号から音への変換など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第6回	音声	音声と発話, 符号化, 合成, 認識, 知覚など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第7回	音楽と音響: 楽器	楽器と和音, 楽器の音など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第8回	音楽と音響: 情報	音楽の情報処理, 符号化と伝送など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第9回	暮らしの中の音: 室内音響	室内音響, 評価と設計など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第10回	暮らしの中の音: 騒音	騒音, 遮音, 静けさなど				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第11回	超音波	超音波の特徴, 発生と検出など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第12回	超音波の応用	超音波の計測応用, 超音波のパワー応用など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第13回	音の物理	共振, 音速, 波動方程式など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第14回	音の信号処理	アナログ・デジタル変換, フーリエ変換など				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	
第15回	全体まとめ	全体まとめ				2	1. 先週の授業内容復習		2	
							1. 授業内容の復習		2	

担当者から									

講義名	確率過程論						担当教員	宮城 茂幸
講義コード	1780030	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	5631NF501							

授業概要

工学の諸問題で現れる、ゆらぎ、雑音、不規則信号を扱うために必要な確率過程について学ぶ。数学的な厳密性は犠牲にし、工学にとって必要な部分のみを平易な数学を用いて述べるようにする。確率論の基礎概念から始め、定常過程の性質を学んだ後、定常系列の相関関数、電力スペクトル、スペクトル表現について述べる。また定常系列におけるARモデルと線形予測理論についても取り上げる。

キーワード：確率過程、定常過程、定常系列、不規則信号、相関関数、電力スペクトル、ARモデル

到達目標

- (1) 代表的な相関関数と電力スペクトルの関係を理解すること。
- (2) 定常系列のスペクトル表現を理解すること。
- (3) AR(autoregressive)モデルのパラメータ推定法を理解すること。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	60%	(2)、(3)について論述式の試験を行う。
レポート課題	40%	(1)、(2)に関連する問題をレポートとして課す。
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	確率過程入門	小倉久直	森北出版	978-4-627-91599-2
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	物理・工学のための確率過程論	小倉久直	コロナ社	978-4-339-00422-9
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	確率過程論						担当教員	宮城 茂幸
講義コード	1780030	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	5631NF501							

授業計画								
回数	テーマ	概要				予習 / 復習		
第1回	確率過程の考え方	直感的な確率の考え方を示し、確率過程とは工学的な事象の何をモデル化しているかについて述べる				2	教科書p. 1 - 7 講読 教科書p. 1 - 7 精読	2 2
第2回	確率変数と条件付き確率	確率変数の概念を復習するとともに条件付確率に関連するベイズの定理を学ぶ。				2	教科書p. 7 - 11 講読 教科書p. 7 - 11 精読	2 2
第3回	確率変数の変換	確率変数の変換を行うことにより確率分布がどのように変化するか、多次元確率変数の場合も含め確認する。				2	教科書p. 11 - 15 講読 教科書p. 11 - 15 精読	2 2
第4回	確率変数の平均	各種統計量の定義を確率変数と分布の関係から定義する。それらの定義が直感的な統計量の計算方法と考え方が一致することを再認識す				2	教科書p. 16 - 25 講読 教科書p. 16 - 25 精読	2 2
第5回	特性関数	特性関数およびモーメント母関数の概略を学ぶ。				2	教科書p. 25 - 29 講読 教科書p. 25 - 29 精読	2 2
第6回	確率変数の収束と大数の法則	確率変数をベクトルとみなすことにより収束の概念が導入できることを述べ、その例として大数の法則を取り上げる。				2	教科書p. 29 - 40 講読 教科書p. 29 - 40 精読	2 2
第7回	連続確率分布	連続分布の中で特に重要なGauss分布を取り上げ、その性質について学ぶ。				2	教科書p. 45 - 56 講読 教科書p. 45 - 56 精読	2 2
第8回	定常過程の基礎	定常過程の定義と、定常過程における相関関数の性質を示す。				2	教科書p. 60 - 71 講読 教科書p. 60 - 71 精読	2 2
第9回	定常過程の電力スペクトル	定常過程の電力スペクトルの計算方法について説明する。				2	教科書p. 71 - 76 講読 教科書p. 71 - 76 精読	2 2
第10回	定常過程における電力スペクトルの例	代表的な電力スペクトルの具体的な計算方法を示し、関連する演習を行う。				2	教科書p. 77 - 88 講読 教科書p. 77 - 88 精読	2 2
第11回	エルゴード定理	平均値および相関関数に関するエルゴード定理を説明する。				2	教科書p. 88 - 91 講読 教科書p. 88 - 91 精読	2 2
第12回	定常系列の相関関数と電力スペクトル	定常系列の定義を示し、定常過程と同様に相関関数とそれに対する電力スペクトルを求める方法を述べる。				2	教科書p. 126 - 132 講読 教科書p. 126 - 132 精読	2 2
第13回	定常系列のスペクトル表現	定常系列の形式的なスペクトル表現を導入し、相関関数との関連や、定常過程の標準化系列への応用について述べる。				2	教科書p. 132 - 134 講読 教科書p. 132 - 134 精読	2 2
第14回	定常系列のフィルタ	定常系列をシステムに入力したときに出力の定常系列がどのように表現されるかを調べる。				2	教科書p. 135 - 137 講読 教科書p. 135 - 137 精読	2 2
第15回	定常系列のARモデル	微分方程式の差分モデルとして関連性からARモデルを導出する。				2	教科書p. 137 - 151 講読 教科書p. 137 - 151 精読	2 2
担当者から								

講義名	荷電粒子ビーム工学						担当教員	柳澤 淳一
講義コード	1780050	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	563DEV501							

授業概要

半導体など固体材料の表面観察・分析や超微細加工を行なうには、細く絞った電子ビームやイオンビームのような微細荷電粒子ビームの利用が欠かせない。本講義では、微細な荷電粒子ビームの生成過程から形成方法までを詳細に講述し、加えて物質との相互作用について述べることにより、微細な荷電粒子ビームを観察、評価、加工などの工学に応用できることを説明する。

到達目標

- (1)微細な荷電粒子ビームの発生、形成方法について理解できる。
- (2)電子・イオンと物質表面原子との相互作用について理解できる。
- (3)荷電粒子ビームがナノレベルの観察や評価、加工をはじめ、様々な用途に利用できることが理解できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	70	到達目標(3)について、講義の内容をふまえてのレポート課題を与える。
上記以外	30	到達目標(1)と(2)について、講義内容を理解するためのレポート課題を適宜課す。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

必要に応じ、資料を配布する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	電子・イオンビーム工学	高木俊宜	電気学会	
2	荷電粒子ビーム工学	石川順三	コロナ社	
3	ナノ電子光学	裏克己	共立出版	

他に、裏克己(編):「電子・イオンビームハンドブック(第3版)」日刊工業(1998)も参考になる。

前提学力等

履修資格

講義名	荷電粒子ビーム工学							担当教員	柳澤 淳一	
講義コード	1780050	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授			
ナンバリング番号	563DEV501									

授業計画										
回数	テーマ	概要		予習 / 復習						
第1回	導入	電子、イオンビームの特徴と利用形態	2	授業での内容を整理し、レポート課	3					
第2回	基礎 1	電子、イオンの加速と速度	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第3回	基礎 2	電子、イオンと気体分子の相互作用	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第4回	基礎 3	電子、イオンビームの空間電荷効果	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第5回	電子源・イオン源 1	電子源(1)・・・陰極	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第6回	電子源・イオン源 2	電子源(2)・・・電子銃の構成	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第7回	電子源・イオン源 3	イオン源(1)・・・プラズマによるイオンの発生と引き出し	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第8回	電子源・イオン源 4	イオン源(2)・・・表面効果型イオン源、クラスターイオン源	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第9回	荷電粒子の光学系 1	電子・イオン光学(1)・・・電子の運動	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第10回	荷電粒子の光学系 2	電子・イオン光学(2)・・・偏向	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第11回	荷電粒子の光学系 3	電子・イオン光学(3)・・・質量分離、分析	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第12回	荷電粒子の光学系 4	電子・イオン光学(4)・・・レンズ	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第13回	工学的応用 1	電子ビームと固体原子との相互作用	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第14回	工学的応用 2	イオンビームと固体原子との相互作用	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理し、レポート課	3			
第15回	工学的応用 3	微細加工プロセスへの応用	2	前回の講義でわからなかったことが	1	授業での内容を整理するとともに、	4			
担当者から										

講義名	集積システム設計論						担当教員	岸根 桂路
講義コード	1780070	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	563ELC502							

授業概要

授業概要：
システム高性能化のために、システムに対応した集積回路の実現が必須である。本講義において、微細デバイスの物理特性が回路に与える影響、ならびにそれらを考慮した回路構成法について学習する。さらに、高性能集積回路のシステムへの応用・展開手法についても解説し、デバイスレベルからシステムレベルまでの垂直統合的設計手法についても学ぶ。

キーワード；集積回路、微細デバイス、CMOS、システム応用

到達目標

- (1) トランジスタの動作をキャリアの動きの観点から説明できること。
(2) 小信号等価回路解析により、トランジスタの回路動作を説明できること。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	集積システム設計論						担当教員	岸根 桂路
講義コード	1780070	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	563ELC502							

授業計画

回数	テーマ	概要		予習 / 復習
第1回	システムの高性能化とデバイスの微細化	システムの高性能化とデバイスの微細化に関し講術する	2	システムの高性能化とデバイスの微細化 システムの高性能化とデバイスの微細化
第2回	プロセス技術の進展と微細デバイス	プロセス技術の進展と微細デバイスに関し講術する	2	プロセス技術の進展と微細デバイス プロセス技術の進展と微細デバイス
第3回	微細トランジスタの基本特性	微細トランジスタの基本特性に関し講術する	2	微細トランジスタの基本特性に関し 微細トランジスタの基本特性に関し
第4回	微細デバイスによる基本増幅回路の設計	微細デバイスによる基本増幅回路の設計に関し講術する	2	微細デバイスによる基本増幅回路の2 微細デバイスによる基本増幅回路の2
第5回	微細デバイスによる高周波増幅回路の周波数	微細デバイスによる高周波増幅回路の周波数特性に関し講術する	2	微細デバイスによる高周波増幅回路2 微細デバイスによる高周波増幅回路2
第6回	微細デバイスによる高周波フィードバック回	微細デバイスによる高周波フィードバック回路の設計に関し講術する	2	微細デバイスによる高周波フィード2 微細デバイスによる高周波フィード2
第7回	微細デバイスによる高周波デジタル回路の	微細デバイスによる高周波デジタル回路の設計に関し講術する	2	微細デバイスによる高周波ディジタ2 微細デバイスによる高周波ディジタ2
第8回	微細デバイスによる高集積メモリ回路の設計	微細デバイスによる高集積メモリ回路の設計に関し講術する	2	微細デバイスによる高集積メモリ回2 微細デバイスによる高集積メモリ回2
第9回	微細デバイスによるアナログデジタル混載	微細デバイスによるアナログデジタル混載回路の設計に関し講術する	2	微細デバイスによるアナログディジ2 微細デバイスによるアナログディジ2
第10回	レイアウト設計と集積回路の性能	レイアウト設計と集積回路の性能に関し講術する	2	レイアウト設計と集積回路の性能に2 レイアウト設計と集積回路の性能に2
第11回	システムレベル設計	システムレベル設計に関し講術する	2	システムレベル設計に関し予習する2 システムレベル設計に関し復習する2
第12回	システム仕様と回路構成第13回：広帯域シ	システム仕様と回路構成第13回：広帯域システムと集積回路の高速化に関し講術する	2	システム仕様と回路構成第13回：2 システム仕様と回路構成第13回：2
第13回	広帯域システムと集積回路の高速化	広帯域システムと集積回路の高速化に関し講術する	2	広帯域システムと集積回路の高速化2 広帯域システムと集積回路の高速化2
第14回	低エネルギーシステムと集積回路の低消費電	低エネルギーシステムと集積回路の低消費電力化に関し講術する	2	低エネルギーシステムと集積回路の2 低エネルギーシステムと集積回路の2
第15回	ロバストシステムと集積回路の雑音耐性	ロバストシステムと集積回路の雑音耐性に関し講術する	2	ロバストシステムと集積回路の雑音2 ロバストシステムと集積回路の雑音2

担当者から

講義名	人工知能						担当教員	奥村 進
講義コード	1780080	単位数	2	開講期	後期	授業方法	授	
ナンバリング番号	562PRD502							

授業概要

知的システムの実現には人工知能の応用が不可欠であるが、人工知能に関する研究は歴史が浅いものの取り扱う範囲は極めて広い。本講義では、人工知能を応用する際に必要となる要素技術の習得を目的とする。特に、探索による問題解決、ニューラルネット、ディープニューラルネットワーク（畳込みニューラルネットワーク）、ファジィ、遺伝的アルゴリズム、知識と推論（命題論理、述語論理）、およびマルチエージェントに関する基礎的事項を講述する。

キーワード：人工知能、探索、ニューラルネットワーク、畳込みニューラルネットワーク、ファジィ、ファジィ制御、遺伝的アルゴリズム、命題論理、述語論理、マルチエージェント

到達目標

- (1) 人工知能を構成している各種要素に関する概念と技術を理解して基本的事項について説明できる。
- (2) 人工知能を構成している各種要素に関する概念と技術に関する基礎的な演習問題が解ける。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	到達目標(1)、(2)とも授業で扱った内容に関連した演習問題を中心にレポート課題および宿題として課す。
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	人工知能	溝口理一郎・石田亨	オーム社	4274132005
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	人工知能概論（第2版）	荒屋真二	共立出版	4320121163
2	深層学習	岡谷貴之	講談社	4061529021
3	エージェントアプローチ人工知能 第2版	Stuart Russell・Peter Norvig著、古川康一監訳	共立出版	4320122151

プリントを適宜配布する。

前提学力等

履修資格

講義名	電子システム工学特別実験（1年次）						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 真一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	1780090	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ESE601							

授業概要

電子システム工学に関連する特定の研究課題を取り上げ、修士論文の作成に向け、国内外の著書・論文等の資料収集・輪講を行い、基礎的・応用的知識を体系的に教授するとともに、実験を行うことによって理解を深めて応用能力をつける。さらに、実験結果を系統的に処理・解釈し、研究課題に関する問題点を見だし、それを解決する能力を養う。

到達目標

- (1) 研究テーマについての高度な専門知識を身につけ、それらを駆使して博士前期課程に相応しい課題を探索し、組み立て、解決することができる能力を身につける。
- (2) 博士前期課程に相応しい問題や課題を理解して設定し、実験を計画し、与えられた制約下でそれらの問題や課題に対する工学的な解決法を見つけて計画的に仕事を進め、成果として適切にまとめることができる能力を身につける。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	研究活動への日常の取り組み、および実験的検討、理論解析、数値解析などの結果を総合評価する。

成績評価は合否のみとし、評点はつけない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

特に設定しないが、適時指示する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	電子システム工学特別実験（1年次）						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 眞一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	1780090	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ESE601							

授業計画

次の流れに沿って、2年間の第1～60回（本講義は、第1～30回）で実施する。

- ・ 配属研究分野の担当教員と相談して研究テーマを決定する。
- ・ 研究テーマに関する従来の研究動向を国内外の論文や技術文献により調査し、自分の研究の位置づけや背景、工学的・社会的意義を理解する。
- ・ 研究計画を立案し、その計画に従って、実験的検討、理論解析、数値解析などを遂行し、結果の考察を行う。

担当者から

講義名	電子システム工学特別実験（2年次）						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 真一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	1780091	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ESE602							

授業概要

電子システム工学に関連する特定の研究課題を取り上げ、修士論文の作成に向け、国内外の著書・論文等の資料収集・輪講を行い、基礎的・応用的知識を体系的に教授するとともに、実験を行うことによって理解を深めて応用能力をつける。さらに、実験結果を系統的に処理・解釈し、研究課題に関する問題点を見だし、それを解決する能力を養う。

到達目標

- (1) 研究テーマについての高度な専門知識を身につけ、それらを駆使して博士前期課程に相応しい課題を探索し、組み立て、解決することができる能力を身につける。
- (2) 博士前期課程に相応しい問題や課題を理解して設定し、実験を計画し、与えられた制約下でそれらの問題や課題に対する工学的な解決法を見つけて計画的に仕事を進め、成果として適切にまとめることができる能力を身につける。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	研究活動への日常の取り組み、および実験的検討、理論解析、数値解析などの結果を総合評価する。

成績評価は合否のみとし、評点はつけない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

特に設定しないが、適時指示する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	電子システム工学特別実験（2年次）						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 眞一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	1780091	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ESE602							

授業計画

次の流れに沿って、2年間の第1～60回（本講義は第31回～第60回）で実施する。

- ・ 配属研究分野の担当教員と相談して研究テーマを決定する。
- ・ 研究テーマに関する従来の研究動向を国内外の論文や技術文献により調査し、自分の研究の位置づけや背景、工学的・社会的意義を理解する。
- ・ 研究計画を立案し、その計画に従って、実験的検討、理論解析、数値解析などを遂行し、結果の考察を行う。

担当者から

講義名	電子システム工学特別演習（1年次）						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 真一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	1780100	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ESE602							

授業概要

電子システム工学に関連する特定の研究課題を取り上げ、修士論文の作成に向け、国内外の著書・論文等の資料収集・輪講を行い、基礎的・応用的知識を体系的に教授するとともに、演習を行うことによって理解を深めて応用能力をつける。さらに、学生自身による研究実践の成果報告を通して、高度な研究能力をつける。

到達目標

- (1) 研究テーマについての高度な専門知識を身につけ、それらを駆使して博士前期課程に相応しい課題を探求し、組み立て、解決することができる能力を身につける。
- (2) 研究で得られた成果を適切にまとめ、自分の論点や考え方をわかり易く論理的に発表し、博士前期課程に相応しいディスカッションを行うことができる能力を身につける。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	研究活動への日常の取り組み、研究会での発表状況、修士論文の内容、および修士論文審査会でのプレゼンテーションを総合評価する。

成績評価は合否のみとし、評点はつけない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

特に設定しないが、適時指示する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	電子システム工学特別演習（1年次）						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 眞一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	1780100	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ESE602							

授業計画

次の流れに沿って、2年間の第1～60回（本講義は第1回～30回）で実施する。

- ・ 配属研究分野の担当教員と相談して研究テーマを決定する。
- ・ 研究テーマに関する従来の研究動向を国内外の論文や技術文献により調査し、自分の研究の位置づけや背景、工学的・社会的意義を理解する。
- ・ 研究分野ごとに定期的開催される研究会に出席し、論文紹介や研究の途中経過の報告、ディスカッション等を行い、研究課題に関する問題点を見だし、それを解決するための方法等を考えるとともに、担当教員の指導を受ける。
- ・ 研究テーマの課題を解決し、成果を修士論文としてまとめて提出する。さらに、研究内容を修士論文審査会で発表し、口頭試問を受ける。

担当者から

講義名	電子システム工学特別演習（2年次）						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 真一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	1780101	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ESE602							

授業概要

電子システム工学に関連する特定の研究課題を取り上げ、修士論文の作成に向け、国内外の著書・論文等の資料収集・輪講を行い、基礎的・応用的知識を体系的に教授するとともに、演習を行うことによって理解を深めて応用能力をつける。さらに、学生自身による研究実践の成果報告を通して、高度な研究能力をつける。

到達目標

- (1) 研究テーマについての高度な専門知識を身につけ、それらを駆使して博士前期課程に相応しい課題を探求し、組み立て、解決することができる能力を身につける。
- (2) 研究で得られた成果を適切にまとめ、自分の論点や考え方をわかり易く論理的に発表し、博士前期課程に相応しいディスカッションを行うことができる能力を身につける。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	研究活動への日常の取り組み、研究会での発表状況、修士論文の内容、および修士論文審査会でのプレゼンテーションを総合評価する。

成績評価は合否のみとし、評点はつけない。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

特に設定しないが、適時指示する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	電子システム工学特別演習（2年次）						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 眞一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	1780101	単位数	5	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ESE602							

授業計画

次の流れに沿って、2年間の第1～60回（本講義では第31回～60回）で実施する。

- ・ 配属研究分野の担当教員と相談して研究テーマを決定する。
- ・ 研究テーマに関する従来の研究動向を国内外の論文や技術文献により調査し、自分の研究の位置づけや背景、工学的・社会的意義を理解する。
- ・ 研究分野ごとに定期的開催される研究会に出席し、論文紹介や研究の途中経過の報告、ディスカッション等を行い、研究課題に関する問題点を見だし、それを解決するための方法等を考えるとともに、担当教員の指導を受ける。
- ・ 研究テーマの課題を解決し、成果を修士論文としてまとめて提出する。さらに、研究内容を修士論文審査会で発表し、口頭試問を受ける。

担当者から

講義名	電力エネルギー工学						担当教員	乾 義尚
講義コード	1780130	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	563ELC504							

授業概要

授業概要：電力エネルギー工学は、電気エネルギーを発生・変換・輸送・貯蔵・利用する技術であり、古い歴史をもつが、パワーエレクトロニクス技術の進展や地球環境に優しい新発電技術の導入等により現在も進歩し続けている。本講義では、電動機のインバータドライブ、直流送電、エネルギー変換、エネルギーシステム等、この電力エネルギー工学に関連した話題について講述する。
 キーワード：電動機のインバータドライブ、直流送電、エネルギー変換、エネルギーシステム

到達目標

- (1) 高度なパワーエレクトロニクス利用電力制御技術について説明できる。
- (2) エネルギー工学の基礎について説明できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100%	到達目標(1)について、学習の成果を確認するためのレポートを課す。(50%) 到達目標(2)について、学習の成果を確認するためのレポートを課す。(50%)
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書の紹介および講義資料の配布を適宜行う。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

学部科目の「電気機器」と「パワーエレクトロニクス」が履修済であることを前提に講義を行う。

履修資格

講義名	電力エネルギー工学							担当教員	乾 義尚	
講義コード	1780130	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授			
ナンバリング番号	563ELC504									

授業計画

回数	テーマ	概要		予習 / 復習
第1回	イントロダクション	イントロダクションとしてパワーエレクトロニクスとエネルギー工学の概略を説明する .	2 時	学部科目の「電気機器」と「パワー 授業中に配布した資料の授業範囲を
第2回	電動機のインバータドライブ	電動機のインバータドライブ（回転磁界）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第3回	電動機のインバータドライブ	電動機のインバータドライブ（トルク）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第4回	電動機のインバータドライブ	電動機のインバータドライブ（電圧方程式）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第5回	電動機のインバータドライブ	電動機のインバータドライブ（座標変換）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第6回	電動機のインバータドライブ	電動機のインバータドライブ（同期機）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第7回	電動機のインバータドライブ	電動機のインバータドライブ（誘導機）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第8回	直流送電と周波数変換	直流送電と周波数変換（適用例と基本構成）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第9回	直流送電と周波数変換	直流送電と周波数変換（変換装置）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第10回	直流送電と周波数変換	直流送電と周波数変換（運転制御）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第11回	エネルギー工学の基礎	エネルギー工学の基礎（エネルギーの概念）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第12回	エネルギー工学の基礎	エネルギー工学の基礎（エクセルギー）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第13回	エネルギー工学の基礎	エネルギー工学の基礎（エネルギー変換）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第14回	エネルギー工学の基礎	エネルギー工学の基礎（エネルギーシステム）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
第15回	エネルギー工学の基礎	エネルギー工学の基礎（電気化学）について講述する .	2 時	配布済の資料の授業予定範囲を讀ん 配布済の資料の授業範囲を再読して
担当者から				

講義名	超伝導デバイス						担当教員	作田 健
講義コード	1780140	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	563DEV504							

授業概要

量子力学的な効果がマクロスケールで発現するなど、超伝導は非常に興味深い性質を持っている。この特性を利用した超伝導デバイスは、特徴的な性能を発揮する。本講義では、超伝導現象や超伝導量子効果、また、ジョセフソン素子や超伝導量子干渉素子 (SQUID) などのデバイス、その実用例やセンシング応用などについて理解する。

キーワード：超伝導、SQUID、磁束量子、ジョセフソン効果、マイスナー効果

到達目標

- (1) 超伝導現象について電磁気学的に理解する。
- (2) 量子効果について理解し、超伝導現象との関係を理解する。
- (3) 超伝導デバイスを含む、量子効果デバイスについて理解する。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	40	到達目標(1)について、20%、(2)について、20%で評価する
上記以外	60	到達目標(3)についてプレゼンテーションにより評価する

100点満点で採点し、60点以上を合格とする。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

プリントを適宜配布する

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	超電導入門	A.C.ローズ-インネス、E.H.ロディリック	産業図書	4782810059
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	超伝導デバイス						担当教員	作田 健
講義コード	1780140	単位数	2	開講期	前期	授業方法	授	
ナンバリング番号	563DEV504							

授業計画								
回数	テーマ	概要				予習／復習		
第1回	超伝導概論	超伝導について概論を学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第2回	超伝導現象の電気的磁気的性質	超伝導現象の電気的磁気的性質について学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第3回	量子論的取扱い	超伝導現象の量子論的取扱いを学習する				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第4回	超伝導材料	超伝導材料について学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第5回	超伝導応用(プレゼンテーション)	超伝導応用についてプレゼンテーションをおこなう				2	超伝導応用についてインターネット	4
第6回	ジョセフソン効果	超伝導現象の特徴的効果であるジョセフソン効果について学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第7回	ジョセフソン効果素子の基礎	ジョセフソン効果素子の基礎について学習する				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第8回	ジョセフソン効果素子の応用	ジョセフソン効果素子の応用について学習する				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第9回	磁気センサ(1)	超伝導を利用した磁気センサとなるDC-SQUIDについて学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第10回	磁気センサ(2)	超伝導磁気センサとなるRF-SQUIDについて学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第11回	磁気センサ(3)(プレゼンテーション)	SQUID応用についてプレゼンテーションをおこなう				2	SQUID応用についてインターネット	4
第12回	超伝導のマイクロ波応用	超伝導のマイクロ波応用について学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第13回	デジタルデバイス(1)	超伝導デバイスによる論理回路について学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第14回	デジタルデバイス(2)	超伝導デバイスによる記憶回路について学ぶ				2	あらかじめ配布したプリント等をもとに授業	2
第15回	デジタルデバイス(3)(プレゼンテーション)	超伝導デバイスによるデジタル応用についてプレゼンテーションを行う				2	超伝導のデジタル応用についてイン	2
担当者から								

講義名	光物性特論						担当教員	一宮 正義
講義コード	1780150	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	563DEV502							

授業概要

オプトエレクトロニクスデバイスを理解するうえで必要となる固体物性に関する講義を序盤に行い、固体内での光と物質との相互作用に関する講義を中盤以降に実施する。必要に応じてデバイス設計に欠かせない光物性に基づいた評価技術に関する話題も折り込んでいく。

到達目標

- (1) オプトエレクトロニクスを理解するために必要な光と物質の相互作用に関する知識を習得
- (2) 基本的な分光実験による物性評価方法に関する知識を習得

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	基本となる理論式の導出、簡単な数値計算および論述
上記以外		

100点満点で採点し、60点以上を合格とする。

授業外学習

自宅学習を促すという観点から、適宜レポート作成を課す。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	半導体の光物性	中山正昭	コロナ社	978-4339008524
2	固体物理学入門	キッテル	丸善	978-4621076538
3	量子力学	小出昭一郎	裳華房	978-4785321321

前提学力等

履修資格

講義名	複雑ネットワーク概論						担当教員	酒井 道
講義コード	1780180	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	563INF505							

授業概要

複雑ネットワークの概念と実例、およびその基本的な解釈について理解することを目的とする。まず、複雑ネットワークの例示・導入（一見ランダムに見える構造を形成しており、WWW (World Wide Web) のようなコンピュータネットワークとしてだけでなく、種々の関係性の中に同様の構造が存在する) を行い、その理解の基礎となるグラフ理論等を概説する。さらに、その実例を示しながらそれらが持つトポロジカルな特性について説明する。

キーワード： グラフ理論、ランダムグラフ理論、スモールワールド、スケールフリー

到達目標

複雑ネットワークの概要を理解し説明できるとともに、その考え方を具体例に適用できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験	70	複雑ネットワークの基礎事項を30%、複雑ネットワークの応用および演習内容に関する事項を70%として、評価する。
レポート課題		
上記以外	30	講義内での口頭発表について、評価する。

100点満点で採点し、60点以上を合格とする。

授業外学習

自己学習時間確保の一環として、授業内で演習を行う前に自由課題に取り組むことが求められる。また、少数回、授業内で演習の時間を設定する。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

教材として授業中にプリントを配布する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	複雑ネットワーク 基礎から応用まで	増田直紀、今野紀雄	近代科学社	
2				
3				

前提学力等

学部レベルの電気回路および電子回路

履修資格

講義名	ヒューマンコンピュータインタラクション						担当教員	砂山 渡
講義コード	1780190	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号	5631NF506							

授業概要

本講義においては、人間とコンピュータのつながりを意識したインタラクティブシステムについて、設計と構築の方法を実践的に学ぶ。本講義の前半では、人間とコンピュータ間のインタラクションにおいて、重要な役割を担うインタフェースの設計と評価について学ぶ。また、テキストマイニングの手順を学びながら、コンピュータを用いたインタラクションにおけるインタフェースの役割について学ぶ。後半の講義では、テキストマイニングを題材としたインタラクティブシステムを実際に提案（仕様を策定）、または構築する方法を修得する。また、提案したインタラクティブシステムについて、評価と改良の方法を議論する。

到達目標

- (1)インタラクティブシステムの要素、ならびに設計と評価の方法を理解する
- (2)インタラクティブシステムの提案（仕様の策定）または構築方法を理解する

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	50	到達目標(2)について、提案する、または構築したインタラクティブシステムについてプレゼンテーションを行い、その資料をレポートとして評価する。レポート試験のみで100点満点に換算し、60点以上を合格の必要条件とする。
上記以外	50	到達目標(1)について、毎回の講義内の質問に対する発言機会および小レポートにおいて、自らの考えで回答できているかを評価する。発言と小レポートのみで100点満点に換算し、60点以上を合格の必要条件とする。

4回以上欠席した場合は、評価の対象としない。

授業外学習

世の中で用いられているインタラクティブシステムとその構成要素に目を向けてもらうようにする。インタラクティブシステムの設計または構築においては、授業時間外にも適宜作業を促す。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	フリーソフトTETDMで学ぶ実践データ分析	砂山渡	コロナ社	978-4-339-02904-8
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

C言語等によるプログラミング能力があることが望ましい。
JAVAによるプログラミングができることが望ましい。

履修資格

講義名	無線システム工学						担当教員	土谷 亮
講義コード	1780200	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講	
ナンバリング番号	563ELC50							

授業概要

現代の電子システムにおいて無線通信は大きな役割を果たしており、その目的や性能は多岐にわたる。この講義ではデジタル無線通信を実現するための方式および回路・デバイス、またセキュリティ等の問題についても学ぶ。受講者がそれぞれのテーマに沿って調査・発表を行なうことで理解を深める。

キーワード：無線通信，変調，多重化，アンテナ，セキュリティ

到達目標

- (1) 無線通信の原理，変調方式や多重化方式について理解する。
- (2) 現代の無線システムについて，その構成や問題点を理解する
- (3) 現代の無線システムについて，技術記事を基に調査・発表・議論ができる

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験	0	
レポート課題	40	評価項目に関するレポートを課すとともに，発表・ディスカッションの内容についても整理してレポートとして提出する。
上記以外	60	調査内容の発表会における発表内容および質疑応答への参加を評価する。

発表・ディスカッションにおける発表を必須とする

授業外学習

講義前半の座学はあくまで導入で，技術文書を読んで主体的に調査・発表・ディスカッションすることを重視する。そのため，講述内容に留まらず興味をもったことについて掘り下げていくことが望ましい。

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	CMOS RF回路設計	東原 恒夫	丸善	ISBN978-4-621-08203-4
2				
3				

前提学力等

電子回路I，電磁波工学を履修していることが望ましい

履修資格

講義名	無線システム工学						担当教員	土谷 亮
講義コード	1780200	単位数	2	開講期	後期	授業方法	講	
ナンバリング番号	563ELC50							

授業計画

回数	テーマ	概要	予習 / 復習	
第1回	無線システムの概要	講義の進め方について説明し、無線システムにはどのようなものがあるかについて概説する	2	身の周りの無線システムにどのような配布資料に基づいて調査 2
第2回	電磁波による無線通信	無線通信がどのように発展してきたか、その歴史を辿る	2	身の周りの無線システムにどのような配布資料に基づいて調査 2
第3回	無線通信の特性	シャノンの定理・フリスの式を中心に、無線通信の特性について学ぶ	2	無線通信の性能にどのようなものが配布資料に基づいて調査 2
第4回	変調方式 (1)	無線通信における変調方式について説明する	2	現代の無線通信でどのような変調方式配布資料に基づいて調査 2
第5回	変調方式 (2)	デジタル変調、直交変調について説明する	2	現代の無線通信でどのような変調方式配布資料に基づいて調査 2
第6回	多重化方式	無線通信の多重化について説明する	2	現代の無線通信でどのような多重化配布資料に基づいて調査 2
第7回	アンテナ	無線通信で用いられるアンテナについて説明する	2	無線機器のアンテナについて調査配布資料に基づいて調査 2
第8回	無線通信のセキュリティ	無線通信におけるセキュリティの問題について説明する	2	無線通信のセキュリティについて調査配布資料に基づいて調査 2
第9回	通信以外の無線システム	無線システムの通信以外の用途について説明する	2	通信以外の応用について調査配布資料に基づいて調査 2
第10回	発表・ディスカッション (1)	学生による無線システムに関する発表、ディスカッションを行なう	2	発表準備、発表内容に関する予習ディスカッションした内容について 2
第11回	発表・ディスカッション (2)	学生による無線システムに関する発表、ディスカッションを行なう	2	発表準備、発表内容に関する予習ディスカッションした内容について 2
第12回	発表・ディスカッション (3)	学生による無線システムに関する発表、ディスカッションを行なう	2	発表準備、発表内容に関する予習ディスカッションした内容について 2
第13回	発表・ディスカッション (4)	学生による無線システムに関する発表、ディスカッションを行なう	2	発表準備、発表内容に関する予習ディスカッションした内容について 2
第14回	発表・ディスカッション (5)	学生による無線システムに関する発表、ディスカッションを行なう	2	発表準備、発表内容に関する予習ディスカッションした内容について 2
第15回	まとめ	講義全体をまとめる	2	発表・ディスカッションについて整解説内容について調査 2

担当者から

無線は非常に多岐にわたる技術のため、講述できるのはごく基礎の部分だけで講義の後半は受講者の発表・ディスカッションが主になります。興味をもって自発的に掘り下げてくれることを期待しています。

講義名	ナノ計測工学						担当教員	小林 成貴
講義コード	1780210	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号								

授業概要

ナノメートルサイズの物質は、全体積に対する表面積の割合が大きくなり、表面の構造や物性はその機能を左右します。そのため、表面の構造や物性、および、表面・界面で発現する機能の様子をナノスケールひいては原子・分子レベルで見て理解することが、基礎学理の構築や材料・デバイスの開発において重要です。本講義では、ナノスケールの表面・界面観察の代表的技術である走査型プローブ顕微鏡の基本原理解から応用計測まで解説し、実際に現場で役立つ知識・技術の習得を目指します。

キーワード：原子間力顕微鏡，走査型トンネル顕微鏡，ナノテクノロジー，表面界面計測，ナノ構造物理・化学

到達目標

- (1) 走査型プローブ顕微鏡の原理の理解
- (2) 走査型プローブ顕微鏡を支える基礎技術の理解
- (3) 走査型プローブ顕微鏡，とくに，原子間力顕微鏡を用いた各種計測法の理解と（最先端）応用事例

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	70	講義の中で適宜与えるレポート課題の内容で評価します。
上記以外	30	出席，講義での質問を評価します。

100点満点で採点し，60点以上で合格とします。
10回以上出席した受講者が評価の対象です。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1	走査型プローブ顕微鏡	日本分析化学会	共立出版	978-4-320-04454-8
2	走査プローブ顕微鏡と局所分光	重川秀実，吉村雅満，坂田亮，河津璋	裳華房	978-4-7853-6907-1
3				

前提学力等

履修資格

講義名	ナノ計測工学						担当教員	小林 成貴
講義コード	1780210	単位数	2	開講期	前期	授業方法	講義	
ナンバリング番号								

授業計画

回数	テーマ	概要	予習 / 復習
第1回	走査型プローブ顕微鏡の基礎原理	走査型プローブ顕微鏡の歴史と基礎原理	2時
第2回	走査型プローブ顕微鏡を支える基礎理論	制御・エレクトロニクス	2時
第3回	走査型プローブ顕微鏡を支える基礎理論	信号測定	2時
第4回	走査型プローブ顕微鏡を支える基礎理論	トンネル電流, 分子間力・表面力	2時
第5回	原子間力顕微鏡	基本動作・装置構成	2時
第6回	原子間力顕微鏡	振幅変調方式(タッピングモード)による力検出	2時
第7回	原子間力顕微鏡	周波数変調方式による力検出	2時
第8回	原子間力顕微鏡の実践	探針・試料処理	2時
第9回	原子間力顕微鏡の実践	データ解析, 画像処理	2時
第10回	原子間力顕微鏡を用いた各種計測	電氣的計測, 磁氣的計測	2時
第11回	原子間力顕微鏡を用いた各種計測	摩擦力, その他の物性計測	2時
第12回	原子間力顕微鏡を用いた各種計測	力学計測	2時
第13回	原子間力顕微鏡を用いた計測例	真空中計測での(最先端)計測事例	2時
第14回	原子間力顕微鏡を用いた計測例	大気中・液中での(最先端)計測事例	2時
第15回	原子間力顕微鏡を用いた応用例	その他の(最先端)計測事例	2時

担当者から

講義名	無機材料特論						担当教員	柳澤 淳一 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 田邊 裕貴 / 奥 健夫 / 秋山 毅
講義コード	2920010	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	768MAT701							

授業概要

環境やエネルギー問題の解決につながる金属材料の高機能化、次世代のセラミックス材料の設計、エネルギー環境材料の応用を視野において、無機材料を高機能化し、新機能を付加するための作製プロセス、新材料の特性評価、物性と構造の相関性などを理論的および実践的成果をもとに理解させる。

到達目標

無機材料の基礎から応用まで理解し、実際の材料に適用できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	レポート評価 100%
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	無機材料特論						担当教員	柳澤 淳一 / 宮村 弘 / 松岡 純 / 田邊 裕貴 / 奥 健夫 / 秋山 毅
講義コード	2920010	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	768MAT701							

授業計画

環境やエネルギー問題の解決につながる金属材料の高機能化、次世代のセラミックス材料の設計、エネルギー環境材料の応用を視野において、無機材料を高機能化し、新機能を付加するための作製プロセス、新材料の特性評価、物性と構造の相関性などを理論的および実践的成果をもとに講義する。
授業担当教員の指示にしたがって講義を受講し、レポート等の課題を提出する。

担当者から

講義名	有機材料特論						担当教員	柳澤 淳一 / 徳満 勝久 / 田邊 裕貴 / 谷本 智史 / 奥 健夫 / 北村 千寿 / 竹下 宏樹 / 金岡 鐘局 / 加藤 真一郎
講義コード	2920020	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	768MAT702							

授業概要

大量に廃棄されるプラスチックのリサイクルする技術、高分子材料の構造と物性、機能発現の原理を活用した外部刺激応答性材料の創生、光・電子機能を有する共役系有機化合物の合成、生物が作り出す有用物質の解析および反応の機構解明に関して体系的に学び、構造と性質の相関および機能発現のメカニズムを理解させる。

到達目標

有機材料全体を俯瞰でき、平易に説明できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	レポート評価 100%
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	有機材料特論						担当教員	柳澤 淳一 / 徳満 勝久 / 田邊 裕貴 / 谷本 智史 / 奥 健夫 / 北村 千寿 / 竹下 宏樹 / 金岡 鐘局 / 加藤 真一郎
講義コード	2920020	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	講義	
ナンバリング番号	768MAT702							

授業計画

大量に廃棄されるプラスチックのリサイクルする技術、高分子材料の構造と物性、機能発現の原理を活用した外部刺激応答性材料の創生、光・電子機能を有する共役系有機化合物の合成、生物が作り出す有用物質の解析および反応の機構解明に関して体系的に学び、構造と性質の相関および機能発現のメカニズムについて講義する。
授業担当教員の指示にしたがって講義を受講し、レポート等の課題を提出する。

担当者から

講義名	機械工学特論						担当教員	柳澤 淳一 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 田邊 裕貴 / 奥 健夫
講義コード	2920030	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	768MEC701							

授業概要

環境と人間に融合した機械を開発・設計する技術を修得させる。エネルギー消費が少なくクリーンな動力システム，流体エネルギーの有効利用に向けた流れの予測・制御法，機械の長寿命化を目指した表面改質技術と寿命評価法を理解させる。

到達目標

エネルギー消費が少なくクリーンな動力システムを理解できる。
流体エネルギーの有効利用に向けた流れの予測・制御法を理解できる。
機械の長寿命化を目指した表面改質技術と寿命評価法を理解できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	講義内容に関するレポートにより評価する。
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

授業中に適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	機械工学特論						担当教員	柳澤 淳一 / 山根 浩二 / 南川 久人 / 田邊 裕貴 / 奥 健夫
講義コード	2920030	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	768MEC701							

授業計画

第1～15回：環境と人間に融合した機械を開発・設計する技術を修得させる。エネルギー消費が少なくクリーンな動力システム，流体エネルギーの有効利用に向けた流れの予測・制御法，機械の長寿命化を目指した表面改質技術と寿命評価法を理解させる。

担当者から

講義名	機械システム工学特論						担当教員	柳澤 淳一 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 奥 健夫 / 呉 志強
講義コード	2920040	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	788MEC702							

授業概要

将来の知的生産システムを視野に置き、ネットワーク時代のCAD/CAMと知能化ソフトウェア、ロバストシステム、ロボット等のハードウェアとその制御、非線形システムの解析方法を数学的理論によって理解させる。

到達目標

CAD/CAMと知能化ソフトウェアについて理解できる。
ロバストシステム、ロボット等のハードウェアとその制御、非線形システムの解析方法を数学的理論によってについて理解できる。

成績評価

種別	割合(%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

授業中に適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	機械システム工学特論						担当教員	柳澤 淳一 / 奥村 進 / 田邊 裕貴 / 奥 健夫 / 呉 志強
講義コード	2920040	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	788MEC702							

授業計画

第1～15回：授業担当教員の指示にしたがって受講し，レポート等の課題を提出する。

担当者から

講義名	先端工学特論						担当教員	専攻教員 / 南川 久人 / 徳満 勝久 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 呉 志強
講義コード	2920050	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	768TEC701							

授業概要

近年の工学の発展は、材料科学、機械システム工学および電子システム工学の分野を超えて、互いに融合する新たな先端工学分野が求められるようになってきている。さらに、これらの学問分野は従来の工学的手法と異なる創造的破壊を伴う新機軸の発想と実行が求められている。このため、実際の例をもとに、異なる工学分野を融合した先端工学という創造的学問体系について近年の工学的発展の背景をもとに理解させる。

到達目標

自ら研究計画を立案し、その計画を遂行し、結果について総合的に評価できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	研究報告の内容について審査する。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

授業中に適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	先端工学特論						担当教員	専攻教員 / 南川 久人 / 徳満 勝久 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 呉 志强
講義コード	2920050	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	768TEC701							

授業計画

第1～15回：材料科学，機械システム工学，電子システム工学を融合した創造的学問体系に関する知識を提供する。

担当者から

講義名	電子システム特論						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 真一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	2920052	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	768ESE701							

授業概要

電子システム工学を支える種々の要素のうち、電気製品を動作させる電子回路、半導体等の電子デバイスの機能とその作製プロセス、発電や次世代エネルギーを扱うパワーエレクトロニクスについて、最新の研究成果を交えて講義する。

キーワード： 電子回路，電子デバイス，パワーエレクトロニクス

到達目標

電子回路，半導体デバイスと超微細加工プロセス，パワーエレクトロニクスの3分野について，互いに関係を持ちながら進展していることが理解できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	授業内容に関するレポートにより評価する。
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN / ISSN
1				
2				
3				

授業中に適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN / ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	電子システム特論						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 眞一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	2920052	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	768ESE701							

授業計画

第1～15回：電子回路，電子デバイス，パワーエレクトロニクスに関する知識を提供する。

担当者から

講義名	電子情報特論						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 真一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	2920054	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	768ESE702							

授業概要

電子工学や情報工学によって支えられる情報・通信技術およびその周辺技術について、最新の研究成果を交えて講義する。対象とする範囲は、デジタルシステム、情報システム、コンピュータハードウェア・ソフトウェア、複雑系ネットワーク、センシングシステムなどである。

キーワード： デジタルシステム、情報システム、コンピュータハードウェア・ソフトウェア、複雑系ネットワーク、センシングシステム

到達目標

デジタルシステムの基礎と応用、センシングシステムにおける信号処理、適応信号処理、通信システム、複雑系ネットワークなど、さまざまな情報関連技術が理解できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題	100	授業内容に関するレポートにより評価する。
上記以外		

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

授業中に適宜紹介する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	電子情報特論						担当教員	専攻教員 / 宮城 茂幸 / 作田 健 / 柳澤 淳一 / 乾 義尚 / 岸根 桂路 / 坂本 眞一 / 一宮 正義 / 酒井 道 /
講義コード	2920054	単位数	2	開講期	通年集中	授業方法	授	
ナンバリング番号	768ESE702							

授業計画

第1～15回：センシング，ネットワーク情報，知能情報に関する知識を提供する。

担当者から

講義名	先端工学特別演習						担当教員	専攻教員 / 南川 久人 / 松岡 純 / 柳澤 淳一 / 砂山 渡
講義コード	2920060	単位数	2	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	768TEC711							

授業概要

指導教員との議論を通じて、自立した研究者となるために必要な研究計画、遂行能力とその総合評価能力を培わせるとともに、先端工学の理論・実験等に関する特別演習を行う。

到達目標

みずから研究計画を立案し、その計画を遂行し、結果について総合的に評価できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	研究報告の内容について審査する。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜指定する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	先端工学特別演習						担当教員	専攻教員 / 南川 久人 / 松岡 純 / 柳澤 淳一 / 砂山 渡
講義コード	2920060	単位数	2	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	768TEC711							

授業計画

第1～30回：研究テーマを考え、研究計画をたて、研究を行うと共に、他の研究者による過去の研究について情報収集を行い、自らの研究をその上に発展させる。必要に応じて研究計画に修正を加えながら、研究を完成させる。なお、その途中で定期的にそれまでの研究経過を纏め上げる。

担当者から

講義名	先端工学特別研究						担当教員	専攻教員 / 南川 久人 / 松岡 純 / 柳澤 淳一 / 砂山 渡
講義コード	2920070	単位数	0	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	768TEC712							

授業概要

自立した研究者となるために必要な研究計画能力と総合評価能力を涵養するために、個別の研究課題について、指導教員との討論を行いながら博士論文作成のための理論・実験などに関する特別研究を行う。

到達目標

自ら研究計画を立案し、その計画を遂行し、結果について総合的に評価できる。

成績評価

種別	割合 (%)	評価基準等
定期試験		
レポート課題		
上記以外	100	研究報告の内容について審査する。

授業外学習

教科書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

適宜指定する。

参考書

No	書籍名	著者名	出版社	ISBN/ISSN
1				
2				
3				

前提学力等

履修資格

講義名	先端工学特別研究						担当教員	専攻教員 / 南川 久人 / 松岡 純 / 柳澤 淳一 / 砂山 渡
講義コード	2920070	単位数	0	開講期	通年研究	授業方法	授	
ナンバリング番号	768TEC712							

授業計画

1～3年次のあわせて3年間の履修期間において、博士論文作成のための理論的考察・実験的考察により、新規性のある研究論文を作成する。

担当者から

学生教育研究災害傷害保険（学研災）に加入していることを原則とする。