

科 目 名		English Presentation Skill			
配 当 学 年	1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講 義	単 位 数	2 単 位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	Olaf Karthaus		単位認定責任者	Olaf Karthaus	
授 業 科 目 の 概 要	本講義は海外の学会等で研究成果を英語で発表するために必要な英語力とプレゼンテーションスキルを向上させることを目的とする。プレゼンテーションは聴き手に発表者の提案を理解してもらうための手段である。そのため話す内容だけでなく視覚的情報やボディーランゲージも重要となる。英語を使用する場合には、簡潔で論理的、そしてストーリー性が特に求められる。また、話す抑揚やスピード等を自由にコントロールできる能力が求められる。本講義では英字新聞等多様な記事を利用して簡潔で論理的な英語の表現法を学び、シャドートレーニングで聴き手に伝わるスピーチ法を習得する。また、視覚的情報の活用法やボディーランゲージスキルはテーマを決めて発表することで体験的に習得する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. プレゼンテーションに必要な語彙と表現力の習得 2. 簡潔で論理的な英文作成能力 3. 視覚的情報やボディーランゲージも含めたプレゼンテーションスキル 4. 聴き手にわかる英語の発音、イントネーション等を含めたスピーチ力 5. 学会やCIF (Chitose International Forum)等の研究発表(ポスター発表)で英語による質疑応答ができる能力				
授業の展開					
1.	英語プレゼンテーションの概要と英語のレベル確認				
2.	スピーチの法則1・2:メッセージの伝達方法				
3.	スピーチの法則3・4:品詞と文体、ビジュアル化の手法				
4.	スピーチの法則5・6:表示デザインと表現法				
5.	スピーチの法則7・8:スクリプトの書き方				
6.	スピーチの法則9・10:インパクトのある英語表現				
7.	スピーチの法則11・12:プレゼンで必要とされる文法力				
8.	スピーチの法則13:伝わるコンテンツの書き方				
9.	スピーチの法則14:発音とイントネーションを意識したスピーチ				
10.	Presentation practice 1				
11.	Presentation practice 2				
12.	Presentation practice 3				
13.	Presentation practice 4				
14.	研究テーマ発表 1				
15.	研究テーマ発表 2				
授 業 外 学 修 に つ い て	1. 課題の作成 & 英文のシャドートレーニング 2. 英語記事の理解 3. 研究テーマ発表1:アブストラクト&パワーポイント版(英語) 4. 研究テーマ発表2:ポスターセッション版: AOサイズ(英語)				

教科書	Olaf Karthaus ら, “オラフ教授式 理工系のたのしい英語プレゼン術77”, 講談社, ISBN 978-4065196090, 2640円				
参考文献	1. 著者: 武田礼子、Mira Simic-Yamashita、八島智子、佐々木元 タイトル: Steps to Academic Presentations 出版社: 英宝社 2. 著者: 志村史夫 タイトル: 理系のための英語プレゼンテーションの技術 出版社: The Japan Times				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	50%	30%	20%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	成績評価の基準等に関しては1回目の講義で説明します。				

(English Presentation Skill)

科目名		English for Scientists and Engineers				
配当学年		1年	必修・選択	選択	CAP制	対象
授業の種類		講義	単位数	2単位	授業回数	15
授業担当者		Olaf Karthaus		単位認定責任者	Olaf Karthaus	
授業科目の概要		In this lecture, the students will learn technical vocabulary, and train its pronunciation. Easy rules for making technical sentences will be explained. The students will learn the structure of a technical text and will prepare a technical text, and present it.				
授業科目の到達目標		1. Students will understand the origin of scientific vocabulary. 2. Students will learn the basic grammar rules for scientific writing. 3. Students will be able to read and translate a 200 word technical text. 4. Students will be able to give a short presentation in English about a technical topic. 5. Students will be able to give a short presentation in English about their research topic.				
授業の展開						
1.	Guidance					
2.	What is the difference between technical and colloquial English?					
3.	What is the structure of technical vocabulary?					
4.	How to make a mindmap					
5.	Presentation of Mindmap I					
6.	Presentation of Mindmap II					
7.	What is the structure of a technical presentation (oral)?					
8.	How to present your research in 30 seconds (elevator pitch)?					
9.	Presentation I					
10.	Presentation II					
11.	Presentation III					
12.	What is the structure of a 5minute technical presentation (oral)?					
13.	Preparation of Power Point slides					
14.	How to present a 5 minute oral presentation. Power Point presentation I					
15.	Power Point presentation II					
授業外学修について		Translation of a short text. Preparation of oral presentations.				
教科書		Olaf Karthaus ら, “オラフ教授式 理工系のたのしい英語プレゼン術77”, 講談社, ISBN 978-4065196090, 2640円				
参考文献		Richard Cowell ら, “技術英語の基本”, コロナ社, ISBN 4-339-07780-1, 2400円				
試験等の実施		定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
		×	×	○	○	○
成績評価の割合		0%	0%	50%	30%	20%
成績評価の基準		本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項		レポート、プレゼンテーションの内容				

科 目 名		Math and Science in English				
配 当 学 年		1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		小林 毅之(非常勤講師)		単位認定責任者	小林 毅之	
授 業 科 目 の 概 要		主に初等的な物理を題材として英文で書かれた課題に取り組む。授業用に配布した教材を用いて進める。授業ごとに復習のための演習問題を課し、次の授業のはじめに解説する。演習問題、口頭発表をとおして、科学技術に関連した内容を英語によって適切に表現、伝達できるようにする。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 英語によって与えられた科学技術に関する課題を解決できる。 2. 英語での文章および口頭による報告を準備できる。 3. 自分が解決した課題について英文で説明できる。 4. 自分が解決した課題について英語を用いて口頭で内容を伝達できる。 5. 英語による口頭発表を聞いて、内容について議論できる。				
授業の展開						
1.	授業の進め方、評価方法等の説明					
2.	「フェルミの問題」					
3.	等加速度運動					
4.	ニュートンの運動法則(1)					
5.	ニュートンの運動法則(2)					
6.	第1回課題ワークショップ					
7.	重力(1)					
8.	重力(2)					
9.	単振動					
10.	保存則(1)					
11.	保存則(2)					
12.	第2回課題ワークショップ					
13.	総合問題(1)					
14.	総合問題(2)					
15.	総合問題(3)					
授 業 外 学 修 に つ い て		前回までの内容を踏まえて、毎回演習を実施するのでよく復習しておく。授業で扱った題材に関連する10分以内の短い口頭発表を課す。				
教 科 書		資料を配布				
参 考 文 献		授業中に適宜紹介				
試 験 等 の 実 施		定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
		×	○	×	○	×
成 績 評 価 の 割 合		0%	50%	0%	50%	0%
成 績 評 価 の 基 準		本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項		授業中の演習(ほぼ毎回): 50% 口頭発表: 50%				

科 目 名	Global College				
配 当 学 年	1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	実 習	単 位 数	1 単 位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	七夕 高也、磯部 靖世		単位認定責任者	磯部 靖世	
授 業 科 目 の 概 要	本授業は、これまでの学部・大学院で培った英語を実践的に用いて学術的な発表をする能力とコミュニケーションをする能力の向上を目指す授業である。国際学会では、プレゼンテーション能力以外に発表・研究内容に関する質疑応答への対応やバンケットなどでの高いコミュニケーション能力が求めれ、そのような場での対応力が非常に重要である。発表原稿の丸暗記や音読で研究発表を行う発表者がいるが、そのような方法だと原稿に書かれた以外のことばでの質問に返答できなかったり、ディスカッションに対応することが難しい。そこで、本授業ではプレゼンテーション能力に加えて、英語でのコミュニケーション能力の強化を目的とする。そのため、履修生が本授業内で実施するプレゼンテーションは、発表原稿の丸暗記や読み上げではなく自分のことばで発表をすることを求める。 本授業は、8月3日～8月5日（10時から15時半まで）に開講予定である。本授業の履修生は、まず、7月10日23:59までに発表動画（15分程度）を提出する。その後、7月13日～7月15日のいずれかの日時に開講される事前講義（60分程度）へ出席し、その講義内容をふまえて最初に提出をした発表動画の修正版を7月31日23時59分までに事前発表動画を提出しなければならない。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. (学会発表を想定して) 英語のプレゼンテーションのフォーマットを理解し、そのフォーマットに沿って発表することができる。 2. 自分の研究について英語で発表することができる（発表内容の暗記や原稿の音読は含めない）。 3. 自分の発表についての質疑応答に対応することができる。 4. 他者（クラスメイトを含める）の発表を聞いて、質疑応答することができる。 5. (学会などの発表後の質疑応答やバンケットでのやりとりを想定して) 自分の研究や興味があることについて英語で話したり議論したりすることができる。 6. 英語が苦手でも相手に伝わる英語、コミュニケーションをすることができる。				
授業の展開					
1.	発表動画を作成し、事前課題1として提出する。＊事前課題1(発表動画、長さは15分程度、内容は自分の研究に関するもので、学会発表を想定したフォーマット)は、7月10日23時59分までに提出(期日厳守)。提出先などは、後日ポータルにて掲示をする。				
2.	英語での口頭発表について、7月13日～7月15日のいずれかの日時に事前講義(対面)。				
3.	事前講義の内容をもとに、事前課題1で提出した発表動画をブラッシュアップし、事前課題2として7月31日23時59分までに発表動画を提出(期日厳守)。				
4.	英語の発音とコミュニケーション (1) 8月3日午前				
5.	英語の発音とコミュニケーション (2) 8月3日午前				
6.	国際学会での発表の心得 8月3日午後				
7.	英語口頭発表のブラッシュアップ(個人ワーク) 8月3日午後				
8.	英語口頭発表ペア練習 (1) 8月4日午前 ペアで発表や質疑応答の練習				
9.	英語口頭発表ペア練習 (2) 8月4日午前 ペアで発表や質疑応答の練習				

10.	英語口頭発表グループ練習 (1) 8月4日午後 グループで発表や質疑応答の練習				
11.	英語口頭発表グループ練習 (2) 8月4日午後 グループで発表や質疑応答の練習 * 8月4日23時59分までに発表用スライドを提出(期日厳守)				
12.	英語口頭発表 (1) 8月5日午前 口頭発表と質疑応答				
13.	英語口頭発表 (2) 8月5日午前 口頭発表と質疑応答				
14.	英語口頭発表 (3) 8月5日午後 口頭発表と質疑応答				
15.	英語口頭発表の総括 8月5日午後				
授 業 外 学 修 に つ い て		本授業の履修生は、以下の 2 つ事前課題の提出と事前講義(7 月 13 日～7 月 15 日のいずれかの日時、90 分程度)へ参加が求められる。 事前課題 1 は 7 月 10 日 23 時 59 分までに口頭発表動画(15 分程度)を提出する。内容は、研究に関するものに限る(データ収集や分析は終わっている必要はない。フォーマットは、学会の「口頭発表」を想定したもの)。詳細は、後日ポータルに掲載する。 事前課題 2 は、事前講義の内容を踏まえてブラッシュアップをした事前課題 1 の発表動画を 7 月 31 日 23 時 59 分までに提出しなければならない。事前課題 2 に関しては、事前講義のなかで詳細を提供する。なお、事前動画 1 の詳細や事前講義の日時や決まり次第、ポータルに掲載する。 8 月 5 日(講義最終日)に履修者が行う発表のための口頭練習は、各自が授業時間外に行うことが求められる。発表のための準備や口頭練習を十分に行わなければ、身につけるべき内容を十分に理解・消化できず、単位も取得できなくなる可能性があるため、真剣かつ計画的に取り組む必要がある。			
教 科 書		指定する教科書はない。参考資料や授業内で使用する教材や資料がある場合は、ポータルや講義内で提示をするため、履修者は授業に参加する前に必ずポータルを確認して授業へ参加すること。			
参 考 文 献					
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	x	x	x	○	x
成績評価の割合	0%	0%	0%	100%	0%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	授業では発表のための個人とグループのワークを実施するため、ノートパソコンなどを持参すること。本授業の履修にあたっては、事前講義への参加及び発表動画が必須である。最終日の英語での口頭発表の評価用ルーブリックなどは、事前講義内もしくは本授業の冒頭で説明をする。各履修者は、事前課題が未提出であったり、事前講義への不参加、また出席率が3分の2未満場合は「不合格」となり、最終発表をすることはできない。履修生が本授業内で実施するプレゼンテーションの内容は、今後学会発表をする研究であることを推奨する。				

科 目 名		技術経営特論				
配 当 学 年		1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		大島 大輔、山田 崇史、三澤 明		単位認定責任者	大島 大輔	
授 業 科 目 の 概 要		21世紀はVUCA(Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity)時代とされ、従来に比べて将来の予測が難しくなっています。働き方の観点では、20世紀では当たり前であった年功序列、終身雇用を見直す動きがあります。したがって、プロアクティブなキャリア形成が不可欠です。また、21世紀はグローバル化、多様化の時代でもあります。ジェンダー平等意識の高まりとともに、女性の社会進出は国内外に広がり、近年は女性起業家も増加しています。以上のことから、性別を問わず起業家精神や創造性、リーダーシップなどのスキルを獲得することでイノベーションを起こし、社会に貢献していける人材が求められます。 本科目では、外部講師を複数招聘し、講義とグループワーク、発表を通じて、起業家精神や創造性、リーダーシップを学びます。そして、事業戦略検討に必要なフレームワークや法務、財務等の基礎知識を学ぶとともに具体的な戦略立案手法や事例を通じて、研究開発戦略の構築に必要なスキルを身につけます。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 起業家精神と創造性を獲得できる。 2. 起業を考える上で必要な法務、財務の基礎知識を獲得できる。 3. 法務上、財務上のリスクを認識し、適切に判断できる。 4. 事業の価値をステークホルダーに理解してもらえる戦略を立案できる。 5. ステイクホルダーに対して、立案した戦略を発表できる。				
授業の展開						
1.	ガイダンス(大島)					
2.	外部講師による講義(1)(大島)					
3.	外部講師による講義(2)(大島)					
4.	外部講師による講義(3)(大島)					
5.	外部講師による講義(4)(大島)					
6.	外部講師による講義(5)(大島)					
7.	個人ワーク(大島) 受講者が起業家になった想定で、投資家向けのプレゼン資料を作成する					
8.	個人ワーク発表(大島) 作成した資料を用いて投資家向けのプレゼンを行う					
9.	産業財産権と著作権(三澤) 著作権法による権利 インターネットビジネスと著作権論文と著作権 引用と盗用の違い					
10.	研究アイデアの保護と研究手法の制約(三澤) アイデアの保護 産業財産権 特許権・実用新案権・意匠権・商標権ビジネス戦略と産業財産権 特許の実務					

11.	個人情報保護の法務(三澤) プラットフォームによる社会問題 ソーシャルメディア プライバシー権の変遷と国際関係 セキュリティと個人情報保護の法制度				
12.	研究不正・倫理と法務(三澤) 労働契約・請負契約 技術契約研究不正 研究倫理				
13.	会計・財務(山田) 財務三表(B/S, P/L, CF)の意味と読み解き方				
14.	技術戦略検討(山田) 企業戦略・フレームワーク 理念・ビジョン・戦略について ビジネスで用いられるフレームワーク				
15.	振り返り(山田)				
授 業 外 学 修 に つ い て	事前に講義資料を PDF 等で配布するので、各自予習復習を行う。 各自で検討した戦略を発表するので、その準備(調査、検討、プレゼン資料作成)を適宜行う。 講義内容に関する課題の回答や外部講師による講演のレポートの作成を行う。				
教 科 書	ポータル上に講義資料を PDF 等で配布する。				
参 考 文 献	延岡著「MOT[技術経営]入門」日経 BP 岡本/福代著「MOT 研究開発マネジメント入門」朝倉書店 知的財産権管理技能検定 2 級 公式テキスト				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	○	○	○	○
成績評価の割合	0%	20%	20%	30%	30%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	技術戦略を考える上で必要な法律や不正行為のリスクを認識し、適切な選択肢を判断ができてい るかをテストにて評価を行う。 研究の価値をステークホルダーに理解してもらえる戦略を立案できるかをプレゼンテーションにて 評価する。 戦略立案のために新たな発見をして知見を広げられたことを企業動向レポートにて評価する。 その他日々の取り組み状況を講義中、講義後の課題で評価する。				

(技術経営特論)

科 目 名	産業財産権特論				
配 当 学 年	1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	長谷川 誠		単位認定責任者	長谷川 誠	
授 業 科 目 の 概 要	産業財産権(特許権、実用新案権、商標権、意匠権)は企業活動の展開に深く関る権利であり、企業における研究・開発業務では、その知識に精通することが求められる。また、大学や研究機関における研究活動でも、それらに関連する知識の習得が望ましい。そこで本講義では、産業財産権及び著作権やそれらの権利化などに関する基本的な知識の習得を目指す。 まず、代表的な産業財産権である特許権について、日本の特許制度、権利の取得や行使のために必要な仕組みなどを学ぶ。また、諸外国の特許制度についても、日本の制度との相違点などを学習する。続いて、その他の産業財産権である実用新案権、意匠権、商標権について学ぶ。さらに、具体的な特許権係争事例などを紹介しながら、効果的な権利取得に必要な知識の習得を目指す。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1.日本における産業財産権制度の概要が説明できる。 2.日本国内で特許権を取得するための手続き、要件を説明できる。 3.研究活動と特許取得との関係について、留意すべき事項を説明できる。 4.特許権の行使にあたって、留意すべき事項を説明できる。 5.自らの研究内容に特許権取得の可能性を有する事例があるかどうかを、判断できる。				
授業の展開					
1.	産業財産権と知的財産権				
2.	日本の特許制度の概要(1)―特許法の構成と発明の種類―				
3.	日本の特許制度の概要(2)―特許の要件―				
4.	日本の特許制度の概要(3)―明細書及びクレームの作成―				
5.	日本の特許制度の概要(4)―取得手続きと中間処理―				
6.	海外での特許権の取得				
7.	プロパテントの動き				
8.	特許権の効力の解釈				
9.	研究開発と特許				
10.	職務発明				
11.	ソフトウェアおよびビジネスモデルの特許性				
12.	商標権と意匠権				
13.	著作権				
14.	諸外国の特許制度(1)―米国特許―				
15.	諸外国の特許制度(2)―欧州特許―				

授 業 外 学 修 に つ い て	1・授業外学修の内容については、こちらから指示しない。 各自が自分の判断で、必要と思われる内容を学習すること。 例としては、以下のような内容が挙げられる。 ・次回の講義内容について予習して専門用語などを理解しておく。 ・各回の講義後に、その回の講義内容に関して、 ・特許庁ホームページなどを通してさらに理解を深めるようにする。 2. 講義期間中に複数回のレポート課題を課すので、それぞれの期限内に提出すること。課題の詳細、レポート作成・提出における注意事項などは、講義内に指示する。				
教 科 書	毎回の講義内容をプリントとして配布する。				
参 考 文 献	特に指定はしない。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	×	×
成績評価の割合	0%	0%	100%	0%	0%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項					

(産業財産権特論)

科 目 名		物質構造解析特論				
配 当 学 年		1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		大越 研人		単位認定責任者	大越 研人	
授 業 科 目 の 概 要		先端デバイスにおいてキーマテリアルとして用いられる有機材料には精密な構造解析が必要である。このとき、最も多くの情報を与える分析法がX線構造解析である。この構造解析手法を学ぶためには、その基本的原理となるX線の回折、散乱現象、および回折計、検出器のしくみを理解し、これらが物質の構造を明らかにする高性能の顕微鏡の役割を果たすことを理解しなければならない。本講義では、エwald球と逆空間、結晶の対称性、ブラベ格子、フーリエ変換、ローレンツ補正、消滅則、Scherrerの式、配向秩序度（オーダーパラメーター）等をキーワードに、この構造解析手法の背景となる物理学を概観し、学内の装置に手を触れて装置の性能を最大限に引き出すための分析法の実際を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. X線／電子線の回折、散乱現象、および結晶格子と逆空間の関係を説明できる。 2. X線回折実験を行い、標準試料を用いたキャリブレーション、散乱プロファイルの補正を行うことができる。 3. X線回折パターンの指数付けができ、結晶構造を解くことができる。 4. 補正した回折プロファイルから結晶粒の大きさを計算することができる 5. 配向したサンプルの配向秩序度（オーダーパラメーター）を計算することができる				
授業の展開						
1.	X線の基本的な性質					
2.	原子によるX線の散乱					
3.	1次元結晶からのX線の散乱					
4.	ラウエ関数の性質					
5.	ミラー面とミラー指数					
6.	回折ピークの指数付け					
7.	回折データから単位格子を導いてみよう					
8.	もっと直感的に分かりやすい方法					
9.	回折プロファイルから結晶構造を解いてみよう					
10.	消滅則					
11.	標準サンプルを使ったカメラ長の計算と回折角(2θ)の較正					
12.	バックグラウンド補正					
13.	強度の補正					
14.	Scherrerの式を用いた結晶粒の大きさの計算					
15.	オーダーパラメータ(配向秩序度)の評価					
授 業 外 学 修 に つ い て		レポート、課題等の提出を求めることはしないが、以下の参考文献(大学図書館に所蔵あり)を通読して自習することが求められる。				
教 科 書		毎回配布するプリント(pdf をポータルに掲示する)。				

参 考 文 献	講義内容を網羅する書籍は存在しないが、自習書として以下の参考図書を推薦する。 物質からの回折と結像 共立出版 ISBN-13: 978-4320034266 物質の対称性と群論 共立出版 ISBN-13: 978-4320034099				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	○	×	×	○
成績評価の割合	0%	50%	0%	0%	50%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	毎回の講義で構造解析に関する演習課題を与えるので、方眼紙、定規、コンパス、Excel等を用いてこれを解いてもらう。これらの演習への取り組み状況、および3回行うテストの結果で成績評価を行う。				

(物質構造解析特論)

科 目 名		物性物理学特論				
配 当 学 年		1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		田中 久暁		単位認定責任者	田中 久暁	
授 業 科 目 の 概 要		物性物理学は、物質に電気伝導性や磁性、光学特性などの様々な性質が生じる仕組みを構成要素である原子と電子から解き明かし、その基本原理を確立することを目指す学問である。半導体などの現代社会を支える技術分野は物性物理学の知見をベースとして構築されており、最先端の科学技術を理解する上で物性物理学の知識は必要不可欠である。また、物性物理学の理論は原子が周期的に並ぶ無機結晶を対象に発展してきたが、適切な修正を加えれば、その知見は周期性を必ずしも満たさない有機分子の凝集体にも適用でき、物性物理学の有用性は広範な物質系に及ぶ。 本科目では、有機材料を用いた半導体の電子・光物性を理解することを最終的な目標としつつ、その基礎として無機結晶を対象に構築された物性物理学の重要事項を学ぶ。講義の前半では、バンド描像に基づき金属、半導体、絶縁体の違いを解説するとともに、pn接合やショットキー接合などの無機半導体分野の重要技術について学ぶ。後半では有機半導体に対象を移し、有機分子の電子構造について論ずるとともに、有機電界発光(EL)素子や有機薄膜太陽電池、有機トランジスタなどの有機エレクトロニクス素子の動作原理を無機半導体素子の場合と比較しつつ講義する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. バンド描像に基づき金属と半導体、絶縁体の違いを説明することができる。 2. ホッピング伝導とバンド伝導の違いを説明することができる。 3. pn接合とショットキー接合について説明することができる。 4. トランジスタなどの無機半導体素子の動作原理をエネルギーダイアグラムに基づき説明することができる。 5. 光と物質の相互作用、および、光励起後の光学過程の概略を説明することができる。 6. 有機EL素子において、効率を支配する要因を説明することができる。 7. 太陽電池の効率を論文等の実験データから求めることができる。 8. 有機薄膜トランジスタの動作原理を説明でき、移動度や閾値電圧、サブスレショルド電圧などのパラメータを論文等の実験データから求めることができる。 9. 有機分子薄膜における、構造の乱れを考慮した電荷輸送モデルの概略を説明することができる。				
授業の展開						
1.	本講義の概略と背景					
2.	バンド描像に基づく金属・半導体・絶縁体の電子構造①					
3.	バンド描像に基づく金属・半導体・絶縁体の電子構造②					
4.	真性半導体と不純物半導体					
5.	pn接合					
6.	ショットキー接合、およびMOS構造					
7.	有機分子の電子論: σ 結合と π 結合、および分子軌道					

8.	有機分子薄膜の電気伝導特性				
9.	物質と光の相互作用				
10.	光励起と緩和				
11.	結晶・凝集体の光励起				
12.	有機EL材料の設計と素子の動作原理				
13.	無機および有機太陽電池の動作原理と素子特性				
14.	有機薄膜トランジスタ				
15.	有機分子膜へのキャリアドーピングと新機能開発				
授 業 外 学 修 に つ い て	講義でカバーしきれなかった分については、課題としてレポート提出を求める場合がある。 講義でも説明するが、学部レベルの半導体の基礎知識を復習しておくことが望ましい。				
教 科 書	指定しない。				
参 考 文 献	物性物理学や無機半導体に関しては良書が揃っており、各自のレベルに合わせて参考書を選んでほしい。 物性物理学全般については、式変形が詳細な書籍として 矢口裕之 著「初歩から学ぶ固体物理学」講談社 を挙げる。 半導体分野については、バイブルのひとつとして S. M. Sze 著「半導体デバイス 基礎理論とプロセス技術」産業図書 を挙げる。 有機分子を用いた半導体デバイスに関しては、様々なデバイスが丁寧かつ包括的に解説されている参考書として、 安達千波矢 著「有機半導体のデバイス物性」講談社 を挙げておく。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	×	○
成績評価の割合	0%	0%	70%	0%	30%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	課題レポートと取り組み状況で成績評価する。 課題は、講義内容、または講義の補足内容から課す。 その他、関連分野における英語論文の要約を求め、理解度を確認する場合がある。				

(物性物理学特論)

科 目 名	高分子物性特論				
配 当 学 年	1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	谷尾 宣久		単位認定責任者	谷尾 宣久	
授 業 科 目 の 概 要	透明なポリマー材料が、ディスプレイ用光学フィルム、レンズ、光ファイバーなどに用いられ、光技術分野を支える重要な材料となっている。さらに、フィルム型の次世代照明、フレキシブルなディスプレイなど、次世代光技術への応用が期待されている。先端技術分野に透明ポリマーを応用するためには、高屈折率化、高透明化など、光学特性の高性能化が必要である。 ポリマーは、規則的な繰り返しの構造単位からできている。また、光学材料となりうる透明ポリマーは、構造的には非晶性、状態的にはガラス状態のポリマーである。ポリマーの光学特性は繰り返し単位の化学構造と関係がある。また、高分子鎖のパッキング状態や構造的不均一性などの高次構造も光学特性に影響を及ぼす。 高分子物性特論では、ポリマーの本質的な光学特性と構造・状態との相関に関して理解を深める高分子オプティクスについて学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 透明ポリマーの化学構造から屈折率を計算することができる。 2. 透明ポリマーの化学構造と複屈折の関係を説明することができる。 3. 透明ポリマーの化学構造と透明性(光吸収損失および光散乱損失)の定量的関係を説明することができる。 4. 光散乱法を用いて透明ポリマーの構造解析をすることができる。 5. 透明ポリマーを光ファイバー、光学レンズ、光ディスクへ応用する際に要求される理想的な光学特性を説明することができる。				
授業の展開					
1.	高分子オプティクス入門				
2.	屈折率Ⅰ：屈折率と分子構造				
3.	屈折率Ⅱ：屈折率の波長・温度依存性				
4.	屈折率Ⅲ：屈折率制御、屈折率予測				
5.	屈折率Ⅳ：光学レンズ				
6.	複屈折Ⅰ：複屈折の発現メカニズム				
7.	複屈折Ⅱ：低複屈折化と光ディスク				
8.	光吸収Ⅰ：光吸収損失と分子構造				
9.	光吸収Ⅱ：低吸収損失化のための分子設計				
10.	光散乱Ⅰ：光散乱と屈折率不均一構造				
11.	光散乱Ⅱ：光散乱損失と分子構造				
12.	高透明化Ⅰ：高透明化、透明性予測				
13.	高透明化Ⅱ：光ファイバー、ディスプレイ				
14.	透明ポリマーのエイジング				
15.	期末試験				

授 業 外 学 修 に つ い て	【予習】 ・ポータルサイトを確認し、テキストに目を通し、授業の目標を押さえておく。 【復習】 ・授業内容を復習し、課題に取り組む。				
教 科 書	オリジナルテキストを配布する。				
参 考 文 献	(下記の書籍、本学図書館に有り) 1)「高性能透明ポリマーの開発と応用」, 谷尾宣久監修, シーエムシー出版(2022) 2)「透明ポリマーの材料開発と高性能化」, 谷尾宣久監修, シーエムシー出版(2015) 3)「高性能透明ポリマー材料」, 谷尾宣久他著, 高分子学会企画, エヌ・ティー・エス(2012)				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	○	○	×	○
成績評価の割合	0%	80%	10%	0%	10%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	【期末試験】 ① 試験範囲は講義の全範囲 ② 持ち込みは関数電卓のみ可 【課題】 演習問題を解き、提出する。 【成績評価】 1. 期末試験を中心に評価する。 2. 期末試験(100点満点)による評価の目安は上記「成績評価の基準」の通りである。 3. 出席および課題に対する取り組み状況が不良の場合、減点をする。 4. 再試験は行わない。				

(高分子物性特論)

科 目 名		先端無機化学特論				
配 当 学 年		1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		脇坂 聖憲		単位認定責任者	脇坂 聖憲	
授 業 科 目 の 概 要		金属錯体や無機物質の基礎と応用について学ぶ。導入として量子論、化学結合論、分子軌道論、結晶場理論、配位子場理論、固体のバンド理論を学び、d金属の物性、金属の自由電子論、超伝導、磁性へと展開する。さらに無機化学の最新の研究例を学ぶ。学部2年次の無機化学及び学部3年次の無機材料の履修を推奨する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 金属イオンの諸物性について結晶場理論を用いて説明できる。 2. 金属錯体の諸物性について配位子場理論を用いて説明できる。 3. 金属、絶縁体、半導体をバンド理論を用いて分類できる。 4. 超交換相互作用理論を用いて磁性を記述できる。 5. 銅酸化物系における高温超伝導について解説できる。				
授業の展開						
1.	原子や分子に働く力					
2.	ルイス構造					
3.	VB理論					
4.	2原子分子の分子軌道					
5.	多原子分子の分子軌道					
6.	結晶場理論と配位子場理論					
7.	電子配置の微視的状态					
8.	原子項と分子項					
9.	バンド理論					
10.	金属の自由電子論					
11.	超伝導					
12.	磁性					
13.	最新研究1					
14.	最新研究2					
15.	最新研究3					
授 業 外 学 修 に つ い て		【予習】・必要に応じテキストに目を通し、授業の目標を押さえておくこと。 【復習】・授業内容を復習し、演習問題に取り組むこと。				
教 科 書		使用しない。				
参 考 文 献		シュライバー無機化学(上)(下) ウエスト固体化学 基礎と応用				

試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	×	○	×	○
成績評価の割合	40%	0%	30%	0%	30%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	【定期試験】 持ち込みは関数電卓のみ可 【課題】 毎回レポート等課題を提出する				

(先端無機化学特論)

科 目 名		光物性特論				
配 当 学 年		1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		小田 久哉		単位認定責任者	小田 久哉	
授 業 科 目 の 概 要		光物性の研究では、多種多様な測定機器・システムが用いられ物性値を明らかにする。。実際の測定機器では、測定目的に最適化した部品・素子の構成が必要である。従って機器を扱う場合は、単に取り扱い方法を習熟するだけでは不十分で、部品・素子の原理と限界を理解し、さらに観測対象とする現象についての知見も必要である。光物性特論では、光学測定機器の目的、構成、部品の原理、将来の発展性などを、受講者自らが調査・発表し、グループディスカッションを通じて理解を深めていく。 本授業はグループディスカッションの形式で実施するので、受講者が3名に満たない場合は開講しない。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 光物性の基本的な物性値である複素屈折率について説明できる。 2. 測定機器に係る重要な原理を簡単に説明することができる。 3. 測定機器の仕組みを、基となる物理・数学から説明することができる。 4. 測定機器のカタログや技術情報を読み解くことができる。 5. 技術情報を簡潔に口頭発表することができる。				
授業の展開						
1.	ガイダンス					
2.	光の吸収					
3.	光検出器の基礎					
4.	微弱光測定の基礎					
5.	プラズモンと近接場光					
6.	与えられたテーマの調査(原理)					
7.	与えられたテーマの調査(構成)					
8.	与えられたテーマのプレゼンテーション					
9.	与えられたテーマの調査(測定限界)					
10.	与えられたテーマの調査(応用)					
11.	与えられたテーマの調査(発展性)					
12.	与えられたテーマのプレゼンテーション					
13.	グループディスカッション					
14.	グループディスカッション					
15.	まとめ					
授 業 外 学 修 に つ い て		授業外学修として各々与えられたテーマについて調査する。 1. 授業開始前までに必ず与えられたテーマについて予習をする。 2. 復習課題は適宜授業で示す。				

教科書	使わない				
参考文献	1. 参考になる WEB 教材を提示する。				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	40%	40%	20%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	* 定期試験、再試験等を行わない。				

(光物性特論)

科 目 名		生命情報特論				
配 当 学 年		1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		田中 洋光		単位認定責任者	田中 洋光	
授 業 科 目 の 概 要		生命は共通性と多様性を合わせ持つ、いわば相反する存在様式をもつ。例えば、発生過程では決定論的に形態形成が進むが、微細な部分においては個体間による多様性が見受けられる。そのような共通性と多様性を生み出す基本原理こそが、生命と言えるかもしれない。しかしながら、未だ共通性と多様性を真に理解したとは言い難い。近年の技術革新により、様々な生命現象において、大量にかつ定量的にデータ取得することで、包括的な解析が可能になった。本特論では、生命現象を数値・情報という軸で捉え、生物における定量的ファクトと、最新技術によるビッグデータの解析手法を学ぶことで、生命現象をシステムとして理解することを目的とする。本特論は、限られた時間で生物学と情報科学のエッセンスを伝えるため、履修学生は「データサイエンス入門」「分子生物学」を履修し優秀な成績を収めている、もしくはそれと同等の知識を有していることを前提とする。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		数字で細胞を捉えることから、ビッグデータの解析手法までを学び、生物をシステムとして把握する能力を身につけることを、大きな目標とする。 1. 生物を数値・情報という軸で捉えることができる。 2. 遺伝子発現を数理的に捉えることができる。 3. 時間スケールの異なる生命現象を捉えることができる。 4. コネクトーム解析の大枠を捉えることができる。 5. オミクス解析を行うことができる。				
授業の展開						
1.	イントロダクション 生命情報とは？					
2.	サイズと幾何学（1）					
3.	サイズと幾何学（2）					
4.	濃度と絶対的な数（1）					
5.	濃度と絶対的な数（2）					
6.	エネルギーと力（1）					
7.	エネルギーと力（2）					
8.	速度と時間（1）					
9.	速度と時間（2）					
10.	情報とエラー（1）					
11.	情報とエラー（2）					
12.	オミクス解析（1）					
13.	オミクス解析（2）					
14.	総合討論（1）					
15.	総合討論（2）					

授 業 外 学 修 に つ い て	適時、指定された論文や資料を熟読しておくこと。				
教 科 書	特に指定しない 適時資料を配布する。				
参 考 文 献	数でとらえる細胞生物学- (Ron Milo, Rob Phillips 著 羊土社) システム生物学入門-生物回路の設計原理-(Uri Alon 著 共立出版)				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	50%	40%	10%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項					

(生命情報特論)

科 目 名		バイオテクノロジー特論				
配 当 学 年		1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		松井 大亮		単位認定責任者	松井 大亮	
授 業 科 目 の 概 要		本講義では、バイオテクノロジーの基盤技術や応用の内容を概説する。関連するノーベル賞を取得した実例などを用いて、研究・開発や具体的な取り組みについても理解を深める。また、専門的学術誌からバイオテクノロジーに関する複数の研究成果を読み、その内容を理解した上で、プレゼンテーションを実施する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 遺伝子工学の知識を説明できる。 2. タンパク質工学の知識を説明できる。 3. 医療分野のバイオテクノロジーの知識について説明できる。 4. 食品、環境、エネルギーなど工学分野において活用されているバイオテクノロジーの知識について説明できる。 5. 英語文献などを調べてプレゼンテーションに取り組むことで主体的に学習できる。				
授業の展開						
1.	ガイダンス					
2.	遺伝子工学・タンパク質工学1、バイオ英語1					
3.	専門的学術誌1(プレゼンテーション15分と質疑応答5分/人)					
4.	遺伝子工学・タンパク質工学2、バイオ英語2					
5.	専門的学術誌2(プレゼンテーション15分と質疑応答5分/人)					
6.	遺伝子工学・タンパク質工学3、バイオ英語3					
7.	専門的学術誌3(プレゼンテーション15分と質疑応答5分/人)					
8.	遺伝子工学・タンパク質工学4、バイオ英語4					
9.	専門的学術誌4(プレゼンテーション15分と質疑応答5分/人)					
10.	遺伝子工学・タンパク質工学5、バイオ英語5					
11.	専門的学術誌5(プレゼンテーション15分と質疑応答5分/人)					
12.	遺伝子工学・タンパク質工学6、バイオ英語6					
13.	専門的学術誌6(プレゼンテーション15分と質疑応答5分/人)					
14.	遺伝子工学・タンパク質工学7、バイオ英語7					
15.	専門的学術誌7(プレゼンテーション15分と質疑応答5分/人)					
授 業 外 学 修 に つ い て		授業前 配布された論文や資料は、授業前に目を通し、技術用語などを調べておくこと。 授業後 予習で不足していた部分について確認し、知識の深さ・幅を広げる。				
教 科 書		特になし。				
参 考 文 献		村山洋著「遺伝子工学」(講談社) 池北雅彦著「バイオ英語入門」(講談社)				

試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	×	○	○
成績評価の割合	0%	0%	0%	50%	50%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	成績は出席とプレゼンテーションにより評価する。				

(バイオテクノロジー特論)

科 目 名	データ活用特論				
配 当 学 年	1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	小松川 浩、春田 牧人、小林 大二		単位認定責任者	小松川 浩	
授 業 科 目 の 概 要	本講義では、各受講者の日頃の研究活動を、データ活用の観点で見直し、他者への説明を通じて、新たな視点での研究の光を直しを行う。授業前半では、応用化学・電子・情報出身の学生が、データ活用に対する共通概念を共有するため、企業活動におけるデータ活用に関するシミュレーション作業を行い、プロジェクト活動を展開する。授業中盤以降は、各学科出身毎に、各学生が自身の研究活動の説明を行い、データ活用の視点での説明を加える工夫を行う。授業後半では、各自の研究を全体で共有する。以上をもって、各自の研究の価値を高め・伝えることを目指す。なお、すべての学科出身者が対象のため、授業はオンライン（Zoom）で実施する。 講義は、グローバルシステムデザイン学科出身の学生にも配慮して、C言語を中心としたプログラミング技法を復習しながら、実習を取り入れて進める。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 企業活動でのデータ活用シミュレーションで、データ活用の知識を展開できる 2. 各自の研究活動を他者に説明できる 3. 各自の研究活動にデータ活用の視点を加えることができる 4. 3について、同じ研究領域の他者に理解可能な説明ができる 5. 4. について、さらに他の研究領域の他者に理解可能な説明ができる				
授業の展開					
1.	ガイダンス（目標設定）				
2.	企業におけるデータ活用プロジェクト（サプライチェーン講話1）				
3.	企業におけるデータ活用プロジェクト（チーム活動実習1）				
4.	企業におけるデータ活用プロジェクト（講話2）				
5.	企業におけるデータ活用プロジェクト（チーム活動展開）				
6.	企業におけるデータ活用プロジェクト（講話3）				
7.	企業におけるデータ活用プロジェクト（チーム活動まとめ）				
8.	企業におけるデータ活用プロジェクト（チーム活動発表会）				
9.	企業におけるデータ活用プロジェクト（総括）				
10.	各自の研究紹介＋データ活用（出身学科毎 A班、他聴講）				
11.	各自の研究紹介＋データ活用（出身学科毎 B班、他聴講）				
12.	各自の研究紹介＋データ活用（出身学科毎 A班第二回、他聴講）				
13.	各自の研究紹介＋データ活用（出身学科毎 B班第二回、他聴講）				
14.	各班のまとめ				
15.	発表会（学科代表）				
授 業 外 学 修 に つ い て	企業シミュレーションは、教材に沿って活動を行う。 研究活動は、各指導教員の下で進められているため、 この活動と連携して行なうこと。				

教 科 書	テキスト：プリントを配布。講義中に適宜指示を出す予定。				
参 考 文 献	特になし				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	40%	40%	20%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項					

(データ活用特論)

科 目 名	シミュレーション工学特論				
配 当 学 年	1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	江口 真史		単位認定責任者	江口 真史	
授 業 科 目 の 概 要	現在のデバイス開発・設計において、コンピュータシミュレーションを用いた解析・設計は必要不可欠な技術である。本講義では、各種シミュレーションにおいて必要とされる数値計算法を学び、実際の応用例を通して、数値シミュレーションの手法を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	偏微分方程式の数値解析のためによく使用される数値計算、数値解析理論のうち、下記授業展開に示す13項目のを習得する。簡単な問題に対して実際に数値シミュレーションプログラミングができる。 1.コンピュータシミュレーションの原理が理解できるようになる。 2.過渡現象の数値シミュレーションが理解できるようになる。 3.上微分方程式の数値解法が理解できるようになる。 4.偏微分方程式を応用した数値シミュレーションが理解できるようになる。 5.差分法の原理と応用方法が理解できるようになる。				
授業の展開					
1.	シミュレーション技術の概要				
2.	数値計算のバックグラウンド				
3.	モデル化とシミュレーション				
4.	種々のシミュレーション1				
5.	種々のシミュレーション2				
6.	常微分方程式				
7.	境界条件と初期値問題				
8.	偏微分方程式と差分法1				
9.	偏微分方程式2(ポアソンの方程式)				
10.	偏微分方程式3(拡散方程式)				
11.	偏微分方程式4(波動方程式)				
12.	偏微分方程式の固有値問題				
13.	複雑な領域の計算法				
14.	有限要素法入門				
15.	数値シミュレーションの実例				
授 業 外 学 修 に つ い て	毎回復習演習問題を出題し、毎回提出しなければならない。そのほか、補足資料は講義用 HP に掲示する。場合によってハイブリッド形式で実施する可能性もある。講義詳細については、開講の場合はポータルに掲載しますので熟読のこと。 【履修条件】 電子光工学科の数値計算概論、シミュレーション工学を履修し、単位を取得していることを履修条件とする。また、レポートでプログラミングが必要となるのでプログラミング(Python、C 言語)ができること、および実行できる環境があること。				

教科書	使用しない。				
参考文献					
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	90%	0%	10%	0%	0%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	最低開講人数は別途定める(4名以上)。毎回出席し、毎回レポートを提出したうえで、最後に行う筆記試験により評価する。未提出レポートがある場合は、受験資格を与えない。				

(シミュレーション工学特論)

科 目 名	情報伝送特論				
配 当 学 年	1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	高野 泰洋、三澤 明		単位認定責任者	高野 泰洋	
授 業 科 目 の 概 要	In the sixth generation (6G) communication systems, novel applications are expected to be emerged by combining the three factors: enhanced Mobile BroadBand (eMBB), Ultra-Reliable and Low Latency Communications (URLLC), and massive Machine Type Communication (mMTC). However, it should be noted that the three factors are difficult to be implemented jointly under a resource regularization. This lecture revisits fundamentals of wireless communication to correctly recognize requirements for eMBB, URLLC and mMTC. Furthermore, we study optical communication systems exploited as backbone networks in 6G systems. In addition to exploring information theoretic backgrounds, students practically learn basics of transmission systems via exercises including simulation experiments.				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. The student can explain performance of wireless communication systems based on channel capacity. 2. The student understands the radio propagation and the fading phenomena according to transmission rate. 3. The student understands the optimal transceiver strategies in MIMO systems when channel state information is available at Rx and/or Tx. 4. The student can make a link simulation of SISO system. 5. The student recognizes requirements for eMBB, URLLC and mMTC.				
授業の展開					
1.	Introduction to wireless communication systems				
2.	Communication in AWGN channels				
3.	Exercises for #2				
4.	Communication over frequency selective fading channels				
5.	Exercises for #4				
6.	Discrete entropy				
7.	Differential entropy				
8.	Capacity of wireless channels				
9.	Exercises for #6,7,8				
10.	MIMO channel modeling				
11.	MIMO capacity and multiplexing architecture				
12.	Exercises for #10,11				
13.	Optical communication systems – 1 (Misawa) Fundamental Theory of optical fiber transmission				
14.	Optical communication systems – 2 (Misawa) Long-distance and undersea optical taransmission system Passive Optical Network for access network with Dynamic Bandwidth Allocation				

15.	Optical communication systems – 3 (Misawa) Recent optical fiber research Spatial Division Multiplexing Fiber				
授 業 外 学 修 に つ い て	1. Read references [1–3] of the chapters corresponding to the course materials provided from lecturers. 2. Study exercises in the course materials. 3. Review literatures regarding 6G systems chosen by students themselves.				
教 科 書	Course materials are provided from lecturers.				
参 考 文 献	[1] D. Tse and V. Pramod, "Fundamentals of wireless communication," Cambridge university press, 2005. [2] J. G. Proakis and S. Masoud, "Digital communications," McGraw-hill, 2008. [3] T. Cover and J. A. Thomas, "Elements of information theory," John Wiley				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	50%	0%	50%	0%	0%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項					

(情報伝送特論)

科 目 名		ソフトウェア理論特論				
配 当 学 年		1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		萩原 茂樹		単位認定責任者	萩原 茂樹	
授 業 科 目 の 概 要		これまで利用してきたソフトウェアにはその背景となる様々な理論がある。これらの理論を理解することは、ソフトウェアの動作をより深く理解する助けとなるだけでなく、安全な誤りのないソフトウェアを構成するための大きな助けとなる。本講義では、このようなソフトウェアの理論の基礎を学ぶ。さらに、応用として、これらの理論を用いて実問題を解く体験をすることで、これらの理論の重要性を理解する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 命題論理における充足可能性問題とそれを解くアルゴリズムを説明できる。 2. SATソルバを利用して、問題を解くことができる。 3. モデル検査の原理を理解し、モデル検査器を利用して、システムの安全性を示すことができる。 4. プロセス代数と双模倣関係を説明できる。 5. プログラム意味論を説明できる。				
授業の展開						
1.	ガイダンス					
2.	命題論理とSATソルバ: 命題論理と充足可能性					
3.	命題論理とSATソルバ: SATソルバによる問題解決					
4.	命題論理とSATソルバ: DPLLアルゴリズム					
5.	システム検証: モデル検査とそのしくみ					
6.	システム検証: モデル検査器の利用(例題)					
7.	システム検証: モデル検査器の利用(応用)					
8.	プロセス代数の基礎: 構文と操作的意味					
9.	プロセス代数の基礎: 双模倣による等価性					
10.	プロセス代数の基礎: システムの記述					
11.	プログラム意味論の基礎: 操作的意味論(1)					
12.	プログラム意味論の基礎: 操作的意味論(2)					
13.	プログラム意味論の基礎: 表示の意味論					
14.	プログラム意味論の基礎: 公理の意味論					
15.	ふりかえり					
授 業 外 学 修 に つ い て		講義前に講義資料を予習し、講義中に出題された課題を講義後にとりくむ。				
教 科 書		講義資料を配布する。				
参 考 文 献		講義にて紹介する。				

試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	40%	30%	30%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項					

(ソフトウェア理論特論)

科 目 名		情報技術応用特論				
配 当 学 年		1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		山川 広人、深町 賢一		単位認定責任者	山川 広人	
授 業 科 目 の 概 要		Webをベースとした情報システムは、産業や人々の生活を便利にするためのサービス提供のための基盤となる。Webベースの情報システムの構築・運用に必要な情報技術についての知識・スキルを身に付け、応用できる人材の育成を目指す。 具体的には次のような内容を経て学ぶ。 1. コンピュータネットワークとオペレーティングシステムの動作の概念を概観する:知識編(深町)。 2. 1を前提に、Webシステムの設計について学び、基礎的な実装手法で実装を行う:実践編(山川)。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. コンピュータネットワークの(基本情報技術者試験レベルの)概念を説明することができる 2. オペレーティングシステムの(基本情報技術者試験レベルの)概念を説明することができる 3. Webシステムのプレゼンテーション層の技術について説明し、基本的な手法で実装することができる 4. Webシステムのアプリケーション層の技術について説明し、基本的な手法で実装することができる 5. Webシステムのインフラストラクチャ層の技術について説明し、基本的な手法で実装することができる				
授業の展開						
1.	コンピュータネットワーク(1): イントロダクション、アプリケーション層					
2.	コンピュータネットワーク(2): トランスポート層、インターネット層(1)					
3.	コンピュータネットワーク(3): インターネット層(2)					
4.	コンピュータネットワーク(4)NI層 オペレーティングシステム(1)基本概念					
5.	オペレーティングシステム(2)CPU、プロセス、仮想メモリ					
6.	オペレーティングシステム(3)割り込み、デバイスドライバ、競合状態					
7.	オペレーティングシステム(4)ストレージ、高信頼化 および中間試験					
8.	Webシステムとネットワークプロトコル					
9.	システム設計とアーキテクチャ(1): Webシステムの構造					
10.	システム設計とアーキテクチャ(2): Webシステムの設計					
11.	システム設計とアーキテクチャ(3): Webシステムとプレゼンテーション層					
12.	システム設計とアーキテクチャ(4): Webシステムとアプリケーション層					
13.	システム設計とアーキテクチャ(5): Webシステムとインフラストラクチャ層					
14.	システム設計とアーキテクチャ(6): Webシステムとレイヤードアーキテクチャ					
15.	講義のまとめと試験					

授 業 外 学 修 に つ い て	e ラーニング等による演習にきちんと対応することを、課外の実践と見なす。 期末試験を行う。				
教 科 書	講義中に適宜指示する				
参 考 文 献	講義中に適宜指示する				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	○	×	×	○
成績評価の割合	35%	35%	0%	0%	30%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	ガイダンスにて指示する。				

(情報技術応用特論)

科 目 名		機械学習特論				
配 当 学 年		1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		小松川 浩		単位認定責任者	小松川 浩	
授 業 科 目 の 概 要		昨今の生成系AIに代表される生成系AIに関して、数理モデルを中心に講義を行う。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1, 機械学習の数理的扱いを説明できるようにする。 2, 生成系AIの基本的なモデルについて説明できるようにする 3, その応用事例について説明できるようにする。 4, 生成系AIを使った実装を図れるようにする。 5, 自分で作成した課題について、他者に説明できるようにする。				
授業の展開						
1.	ガイダンス(講義の進め方・内容について周知する)					
2.	時系列を扱う機械学習(RNN)					
3.	時系列を扱う機械学習(LSTM)					
4.	自然言語処理 Attention(1)					
5.	自然言語処理 Attention(2)					
6.	Bert					
7.	確率分布の扱い					
8.	基本統計量の扱い(連続変数・離散変数)					
9.	生成系の機械学習の扱い(モデル化)					
10.	生成系の機械学習の扱い(多次元)					
11.	生成系の機械学習の扱い(GMM)					
12.	生成系の機械学習の扱い(オートエンコーダ)					
13.	生成系の機械学習の扱い(GAN・拡散モデル)					
14.	生成系の機械学習の扱い(拡散モデル)					
15.	最終課題					
授 業 外 学 修 につい		授業での内容に基づき、毎回提示される課題を実施する。必要に応じて、質問を受け付ける。				
教 科 書		使用しない。授業の配布資料をその代替とする。				
参 考 文 献		特になし				
試 験 等 の 実 施		定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
		×	×	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合		0%	0%	30%	40%	30%
成 績 評 価 の 基 準		本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項		プログラム課題を課し、それを全体の中で発表し、学生間でのレビュー評価を導入する。				

科 目 名	人間工学特論				
配 当 学 年	1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	小林 大二		単位認定責任者	小林 大二	
授 業 科 目 の 概 要	ヒューマンファクターズとは、人間工学と呼ばれる学際領域である。ヒューマンファクターズでは、人とシステムとのインタラクションを最適化することで、人のウェルビーイング(Well-being)を向上させることを目的とした分野である。Well-beingとは、安全・安心・健康・幸せな生活を送れることを意味する。システムと人とのインタラクションの最適化は、システムの安全性・信頼性を高めてユーザや顧客が目標を完遂できるようになる点で、ユーザを構成要素とするシステム全体の効果・効率・ユーザの満足に繋がる。この講義では、航空宇宙分野の高度なシステムとユーザとのインタラクションを題材とした教科書を用いて、ヒューマンファクターズ概念を学び、ユーザの特性、ユーザとシステムとのインタラクション、ユーザインタフェース、自動化などの人間工学的課題とそれに対するアプローチの考え方を輪講形式の授業を通して学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. ヒューマンファクターズ概念とシステム設計における必要性を説明できる。 2 ユーザの特性がシステムとのインタラクションおよびシステムのパフォーマンスにおよぼす影響について説明できる。 3. 高度に訓練されたユーザが利用するシステムのユーザインタフェース設計に求められる要件を説明できる。 4. システムの自動化がユーザのスキルやパフォーマンスにおよぼす影響を説明できる。 5. ロボット、自律型システムとユーザとのインタラクションの課題と人間工学的アプローチを説明できる。				
授業の展開					
1.	Guidance				
2.	Introducing Interface Design for Remote Autonomous Systems —The Role of Operators				
3.	Introducing Interface Design for Remote Autonomous Systems —How to Improve Designs				
4.	Introducing Interface Design for Remote Autonomous Systems —Risk-Driven Design				
5.	Introducing Interface Design for Remote Autonomous Systems —The Design Problem Space for Op Centers				
6.	Introducing Interface Design for Remote Autonomous Systems —Example Task: The Mars Water Detection System				
7.	Introducing Interface Design for Remote Autonomous Systems —Principles for Design				
8.	How User-Centered Design Supports Situation Awareness for Complex Interfaces —User-Centered Design				
9.	How User-Centered Design Supports Situation Awareness for Complex Interfaces —Situation Awareness: The Key to UCD				
10.	How User-Centered Design Supports Situation Awareness for Complex Interfaces —Summary: Cognitive Mechanisms for Situation Awareness				
11.	Cognition and Operator Performance —Visual Perception				
12.	Cognition and Operator Performance —Attention				

13.	Cognition and Operator Performance —Working Memory and Cognition				
14.	Conclusion and Final Comments —The Need for User-Centered Design				
15.	Conclusion and Final Comments —Open Problems/The Need for Better Shared Representations				
授 業 外 学 修 に つ い て	授業外学修 ○第1回の講義の際に履修者へ英文のテキストを配布する。 ○講義開始前までに、その日の講義内容に該当する箇所を事前に読んで、新しい専門用語について調べておくこと。 ○講義内容を交代でプレゼンテーションするため、該当者は講義までにプレゼンテーションを作成しておくこと				
教 科 書	英文の教科書(Open Access Text)を配布する。 Jacob D. Oury, Frank E. Ritter, "Building Better Interfaces for Remote Autonomous Systems—An Introduction for Systems Engineers," Springer, Cham, Switzerland, 2021				
参 考 文 献	参考書は適宜紹介する。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	×	○	○
成績評価の割合	0%	0%	0%	90%	10%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	試験は実施しない。				

(人間工学特論)

科 目 名		電機情報工学特論				
配 当 学 年		1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		小田 尚樹		単位認定責任者	小田 尚樹	
授 業 科 目 の 概 要		電機情報工学特論では、メカトロニクスと言われるエレクトロニクス(電気系)とメカニクス(機械系)の融合領域の内容を扱う。講義では、メカトロニクスで特に重要となる計測制御技術全般及び信号情報処理やソフトウェア技術について講義する。各種産業機器をはじめ、電気自動車や産業用ロボット、あるいは人間支援型ロボットなどで必要となる計測制御技術の具体例を挙げながら、電機情報系・メカトロニクスに関する知識を深める。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 電機情報系・メカトロニクスの技術的な役割を説明することができる。 2. メカトロニクス機器の各種の要素技術を理解し、説明することができる。 3. シーケンス制御の設計方法を習得し、ラダー図およびラダープログラムを用いた実践的な設計ができる。 4. サーボ制御技術の基本を習得し、メカトロニクス機器の設計・解析に応用することができる。 5. メカトロニクスに関わる技術動向について説明することができる。				
授業の展開						
1.	ガイダンス:電機情報系およびメカトロニクスとは					
2.	メカトロ機器の基本構成					
3.	メカトロ機器の設計実例					
4.	メカトロ機器の要素技術 インターフェース					
5.	メカトロ機器の要素技術 マイコン技術					
6.	メカトロ機器の要素技術 電力変換					
7.	シーケンス制御 概要					
8.	シーケンス制御 ラダー図					
9.	シーケンス制御 ラダープログラム					
10.	サーボ制御 制御基礎					
11.	サーボ制御 設計解析					
12.	サーボ制御 フィードバック制御					
13.	サーボ制御 外乱抑圧制御					
14.	その他の技術動向					
15.	まとめ					
授 業 外 学 修 に つ い て		授業外学修 1. 電機情報系・メカトロニクス技術の習得には物理学、電気回路、制御工学の基礎が重要となる。 関連する基礎知識について事前に復習しておくこと。 2. 実践的な力をつけるために設計に関するいくつかの課題を提示する。				

教科書	米田, 中嶋, 並木:「はじめてのメカトロニクス実践設計」, 講談社				
参考文献	教科書参照				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	×	○	×	○
成績評価の割合	0%	0%	80%	0%	20%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(電機情報工学特論)

科 目 名	画像工学特論				
配 当 学 年	1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	青木 広宙		単位認定責任者	青木 広宙	
授 業 科 目 の 概 要	コンピュータによる知的な視覚処理は、コンピュータによる知的な視覚処理は、一般にコンピュータビジョンと呼ばれ、特にロボット制御を目的としたものはロボットビジョンと呼ばれる。静止画像や動画画像の加工・編集にとどまらず、産業機器の自動化やセンシング、医療機器でのデータ処理・画像診断など、多方面にわたり大きな役割を果たしている。講義では、撮像機器(カメラなど)の基本 原理、画像情報のデジタル化、データ表現といったコンピュータ上で画像を取り扱うための基礎 から、目的に応じた空間フィルタリングや周波数フィルタリングなどの画像処理手法やその適用事 例を網羅する。また、動画画像処理の基本と、情報通信に不可欠な静止画・動画画像データ圧縮技術 について講義する。機械学習・深層学習を活用した画像認識および三次元画像処理については、 特に重点的に解説を行う。。課題として、MATLABを使った演習を行うことで、プログラミングを通じ て、画像処理技術の実装について理解する。終盤では、簡単な画像処理応用について提案し、そ の提案をシステムとして構築する。最終回では、構築したシステムについてはプレゼンテーション を行う。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. カメラ等の撮像機器の撮像の原理を説明できるようになる。 2. 画像情報のデジタル化、データ表現の仕組みを説明できるようになる。 3. 各種画像フィルタと画像処理技術の役割、および信号処理手法を理解し、適用できるようにな る。 4. 代表的な認識処理の手法を理解し、計算できるようになる。 5. 静止画像・動画画像の圧縮の計算プロセスを説明できるようになる。 6. MATLABを用いて、画像フィルタ、特徴抽出、認識処理などの画像処理プログラムを実装でき るようになる。				
授業の展開					
1.	画像センサとハードウェア				
2.	画像データの表現とデジタル化、2値画像処理、濃淡画像処理				
3.	画像フィルタ				
4.	周波数解析(2次元フーリエ変換)とパターンマッチング				
5.	画像特徴量・形状マッチング・特徴量マッチング				
6.	画像データ圧縮と動画画像処理				
7.	画像認識基礎(特徴抽出と分類手法)				
8.	画像認識応用(機械学習を用いた手法)				
9.	深層学習による画像認識				
10.	三次元画像1				
11.	三次元画像2				
12.	画像応用1				

13.	画像システムの設計と実装				
14.	構築した画像システムの成果発表とフィードバック				
15.	画像応用2				
授 業 外 学 修 に つ い て	各回に課題を設定する。				
教 科 書	教 科 書:授業スライドを配布する。				
参 考 文 献	配布スライド・授業テキストに記載。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	×	×
成 績 評 価 の 割 合	0%	0%	80%	20%	0%
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	授業ごとに指定された課題(レポートおよびプログラミング演習)に取り組み、期日までに提出する。提出された課題は、内容の正確性、論理的な記述、プログラムの適切な実装を基準として採点し、レポート・演習点として成績評価に反映する。 また、授業の終盤で開発したシステムについて、最終回にプレゼンテーションを行う。プレゼンテーションは、内容の正確性、論理的な構成、発表の明瞭さを基準として評価される。 なお、5回より多く欠席した場合、単位取得は認められず、成績評価は不可となる。				

(画像工学特論)

科 目 名		先端集積回路特論				
配 当 学 年		1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講 義	単 位 数	2 単 位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		福田 浩		単位認定責任者	福田 浩	
授 業 科 目 の 概 要		半導体集積回路の進化が日常生活を支えている。身の回りの製品に集積回路が使用されていない例は稀であり、市場への安定した供給体制が求められるため経済安全保障の対象にもなっているが、その技術は一部の先端企業に集中していて内部構造やその周辺技術を学ぶ機会に限られている。本講義では基本的な半導体集積回路技術を俯瞰したのち、幾つかのテーマで最新技術動向を紹介する。 講義に加え、中間および最終理解度チェックでは輪講形式を取り入れる。各々担当となった課題について事前に調査し準備することが必要である。調査結果の報告を通して、さらに深い内容の理解につなげる。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. FPGAを用いて、電子集積回路の動作を確認することが出来る。 2. 電磁波シミュレーターを用いて、光集積回路の動作を確認することが出来る。 3. Compute-In-Memory の考え方と必要性を説明できる。 4. 光電融合技術の必要性や課題を説明できる。 5. 人工知能をはじめとする情報工学技術と集積回路の関係性を説明できる。				
授業の展開						
1.	ガイダンス					
2.	算術論理ユニット（ALU）					
3.	CPUと機械語					
4.	メモリ					
5.	CPUとメモリにまつわる最新技術					
6.	FPGAによる回路作成					
7.	FPGAシミュレーション（1）					
8.	FPGAシミュレーション（2）					
9.	光集積回路					
10.	電磁波シミュレーション					
11.	光集積回路にまつわる最新技術					
12.	集積回路の製造技術					
13.	検査技術と分析技術					
14.	情報工学と集積回路にまつわる最新技術					
15.	各自の研究分野と関連ある技術動向の報告					
授 業 外 学 修 に つ い て		授業後半で課す課題を解き、提出すること。試験は実施しない。				
教 科 書		必要に応じてテキストを配布する。				

参 考 文 献					
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	90%	0%	10%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項					

(先端集積回路特論)

科 目 名	エレクトロニクス特論				
配 当 学 年	1 年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者	大島 大輔		単位認定責任者	大島 大輔	
授 業 科 目 の 概 要	本講義は、対面授業またはオンデマンド授業によって実施する。対面授業の場合はノートPCを持参すること。 エレクトロニクス技術の進歩により電子回路で取り扱う信号は高速,高周波へとシフトしている.本講義では、まずインピーダンスの概念をディスカッションおよび回路シミュレータ Ltspiceを用いたシミュレーションによって理解する。その上で,トランジスタ, オペアンプなどの半導体デバイスを用いたアナログ電子回路の特性を,等価回路を用いた手計算によって解析し、シミュレーションによって検証する。また、15回目に半導体関連企業の外部講師を招き、半導体業界の動向や、半導体の製造プロセス・検査工程などに関して講演いただく。 受講生には、受動的な授業参加ではなく、積極的なディスカッションを期待する。 なお、外部講師による講演は、企業側の都合により日程が変更になる可能性がある。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. インピーダンスの概念を正確に理解し、図を用いて口頭で説明できる。 2. 回路シミュレータLTspiceによって電子回路の過渡解析、周波数解析、温度解析を実行できる。 3. LCR回路のインピーダンスを手計算によって求め、シミュレータで検証できる。 4. LCR回路の過渡特性および周波数特性を手計算によって求め、シミュレータで検証できる。 5. ダイオードによる整流回路および交流信号伝達回路の動作を説明できる。 6. バイポーラトランジスタのバイアス回路を設計し、シミュレータで検証できる。 7. オペアンプによる増幅回路の各部の電圧および電流を手計算によって求め、シミュレータで検証できる。 8. オペアンプによる微分回路および積分回路の過渡特性および周波数特性を手計算によって求め、シミュレータを用いて検証できる。 9. 分布定数線路から電信方程式を導出し、特性インピーダンスについて説明できる。				
授業の展開					
1.	ガイダンス LTspiceの使い方				
2.	インピーダンス				
3.	抵抗、コイル、コンデンサによる受動回路(LCR回路)の特性				
4.	ダイオード回路の特性				
5.	エレクトロニクス業界に関する議論(1)				
6.	バイポーラトランジスタによる増幅回路の設計(1) エミッタ接地回路のバイアス回路3種の設計				
7.	バイポーラトランジスタによる増幅回路の設計(2) エミッタ接地回路の入出力インピーダンスとゲイン				
8.	エレクトロニクス業界に関する議論(2)				
9.	分布定数回路のインピーダンスおよび信号の反射(1)				
10.	分布定数回路のインピーダンスおよび信号の反射(2)				

11.	分布定数回路のインピーダンスおよび信号の反射(3)				
12.	オペアンプによる増幅回路の動作解析				
13.	オペアンプによる微分回路および積分回路の動作解析(1)				
14.	オペアンプによる微分回路および積分回路の動作解析(2)				
15.	半導体関連企業の外部講師による, 半導体に関する講演				
授 業 外 学 修 に つ い て	毎回の授業内容をレポート用紙にまとめて, 次週に提出すること。				
教 科 書	使用しない				
参 考 文 献	基本を学ぶ電気電子計測 オーム社 南谷晴之、福田 誠(共著) ISBN978-4-274-2147-5 Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Paul R. Gray 超 LSI のためのアナログ集積回路設計技術 上下, P.R.グレイほか 永田 穰監訳				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	30%	30%	40%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	取り組み状況は, 毎回の授業内容をレポート用紙にまとめて, 次週に提出すること。				

(エレクトロニクス特論)

科 目 名		量子エレクトロニクス特論				
配 当 学 年		1年	必 修 ・ 選 択	選 択	C A P 制	対 象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		唐澤 直樹		単位認定責任者	唐澤 直樹	
授 業 科 目 の 概 要		光通信・情報、計測・分光・分析、光化学・バイオ・医療、精密加工・光ナノ・光材料、精密光学部品素子の分野で広く利用されつつある各種レーザーや超短光パルス技術を理解し使いこなすために必要な基礎となる物理と光学技術(具体的には下記の展開の欄参照)について学習する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 光線、光ビームの伝搬が説明できる。 2. レーザーの原理、各種レーザー装置の原理と実際が説明できる。 3. 超短光パルスの発生・増幅・計測の原理と実際が説明できる。 4. 超短光パルスの伝搬特性が説明できる。 5. 超高速分光分析計測の原理と実際が説明できる。				
授業の展開						
1.	ガイダンス					
2.	幾何光学における光線の伝搬					
3.	光と電磁波					
4.	ガウスビームの伝搬					
5.	光共振器					
6.	レーザーの原理					
7.	各種レーザー装置					
8.	超短光パルスの発生と増幅I: モード同期法					
9.	超短光パルスの発生と増幅II: チャープパルス増幅					
10.	超短光パルスの伝搬I: パルス伝搬方程式					
11.	超短光パルスの伝搬II: 群速度分散と自己位相変調					
12.	超短光パルスの伝搬III: 分散補償素子とパルス圧縮					
13.	超短光パルス計測と超高速現象分光I: 自己相関法、FROG, SPIDER					
14.	超短光パルス計測と超高速現象分光II: pump-probe法、非線形分光、光コム					
15.	まとめ					
授 業 外 学 修 に つ い て		演習の解答についてプリントや参考文献の内容を復習し、疑問があれば質問すること。 シラバスの講義内容を参考文献等を見て予習すること。 レポート課題のための学修を行うこと。				
教 科 書		プリントを配布(またはポータルに提示)する。				
参 考 文 献		霜田光一著「レーザー物理」(岩波書店) 末田正・神谷武志・山下幹雄ら著「超高速光エレクトロニクス」(培風館) J.-C.Diels・W.Rudolph 著「Ultrashort laser pulse phenomena」Academic Press G. P. アグラワール著「非線形ファイバー光学」(吉岡書店)				

試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	×	×
成績評価の割合	0%	0%	100%	0%	0%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	授業の終わりに毎回演習を行う。演習の解答状況をレポート評価に含める。 定期試験は行わない。レポート課題を提示する。 演習の解答やレポートの提出には期限がある。期限に遅れて提出した場合、大幅な減点になるの で注意すること。やむを得ない理由で提出が期限内に間に合わない場合はその都度連絡すること (対面の場合欠席届、オンラインの場合メール等)。演習の解答やレポートの提出期限を1週間過 ぎて連絡が無い場合、それらの加点ができない場合があるので注意すること。				

(量子エレクトロニクス特論)

科 目 名		GXプロジェクト				
配 当 学 年		1 年	必 修 ・ 選 択	必修	C A P 制	対象
授 業 の 種 類		実験	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		田中 久暁、松井 大亮、大越 研人		単位認定責任者	田中 久暁	
授 業 科 目 の 概 要		GXに関連するテーマを設定し、化学系、材料系、生命系、および情報技術などの幅広い専門性を組み合わせたチーム編成により、課題解決に向けた検討・試行を行う。通年期間を設定し、秋学期のどこかのタイミングで成果発表会を行う。 ※本科目でのGXの位置付けは、化石エネルギー中心の産業構造・社会構造を、環境への負荷の少ないクリーンエネルギー中心に変換することにつながる、科学的・社会的な幅広い取り組み とする。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 幅広く社会に関心を持ち、GXに関わるテーマの中から自ら課題を設定できる。 2. 課題解決に向けて適切なアプローチを策定できる。 3. 異なる専門性を持つチームメンバーと協力・協調し、自己の役割を主体的かつ責任をもって果たすことができる。 4. 自己の専門性を活かし、独自の視点や手法から成果に貢献できる。 5. 自らの提言を取り纏め、プレゼンテーション、および成果物として発表できる。				
授業の展開						
1.	ガイダンス及びチーム編成(第一回)					
2.	ガイダンス及びチーム編成(第二回)					
3.	プロジェクト活動(ブレインストーミング)					
4.	プロジェクト活動(ブレインストーミング続き)					
5.	プロジェクト活動(課題決定)					
6.	中間報告会					
7.	プロジェクト活動(課題解決に向けたディスカッション)					
8.	プロジェクト活動(課題解決に向けた展開(準備))					
9.	プロジェクト活動(課題解決に向けた展開(作業))					
10.	プロジェクト活動(課題解決に向けた展開(まとめ))					
11.	途中成果報告会・確認					
12.	プロジェクト活動(課題の取り纏め作業(準備))					
13.	プロジェクト活動(課題の取り纏め作業)					
14.	プロジェクト活動(課題の取り纏め作業(まとめ))					
15.	成果報告					
授 業 外 学 修 に つ い て		チーム毎に Zoom や Discord 等を活用して、適宜課題の進捗管理・作業ワークを時間外でも主体的に行う。				
教 科 書		特になし				
参 考 文 献		特になし				

試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成績評価の割合	0%	0%	20%	40%	40%
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90点)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69点～60点)、不可(59点～0点)				
試験等の実施、 成績評価の基準に 関する補足事項	学生間のピアレビューを採用する。				

(GXプロジェクト)

科 目 名		DXプロジェクト				
配 当 学 年		1 年	必 修 ・ 選 択	必修	C A P 制	対象
授 業 の 種 類		実験	単 位 数	2 単位	授 業 回 数	15
授 業 担 当 者		小松川 浩、平井 悠司、小田 久哉、山川 広人			単位認定責任者	小松川 浩
授 業 科 目 の 概 要		何らかの科学または社会テーマを設定して、複数名（基本は2～3）でチームを作り、DXに資する取組の検討・試行を行う。通年期間を設定し、秋学期のどこかのタイミングで成果発表会を行う。 ※本科目でのDXの位置付けは；デジタルを活用して、その取組（プロセス）やアウトプット（サービス）を改善し、さらに、新たな価値創出を生み出せること とする。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		自ら課題（改善すべきことが含まれる）を設定して、デジタルを活用することで、新たな価値創出に結びつくことを提言又は試行できる。取組姿勢として、一連の取組に主体的に取り組める、協調的に取り組める、責任を持って活動できることを目指す。最終的に、自らの提言を取り纏め、成果物として発表できることを目指す。				
授業の展開						
1.	ガイダンス及びチーム編成(第一回)					
2.	ガイダンス及びチーム編成(第二回)					
3.	プロジェクト活動(ブレインストーミング)					
4.	プロジェクト活動(ブレインストーミング続き)					
5.	プロジェクト活動(課題決定)					
6.	中間報告会					
7.	プロジェクト活動(課題解決に向けたディスカッション)					
8.	プロジェクト活動(課題解決に向けた展開(準備))					
9.	プロジェクト活動(課題解決に向けた展開(作業))					
10.	プロジェクト活動(課題解決に向けた展開(まとめ))					
11.	途中成果報告会・確認					
12.	プロジェクト活動(課題の取り纏め作業(準備))					
13.	プロジェクト活動(課題の取り纏め作業)					
14.	プロジェクト活動(課題の取り纏め作業(まとめ))					
15.	成果報告					
授 業 外 学 修 について		チーム毎に、Zoom を活用して、適宜課題の進捗管理・作業ワークを時間外でも主体的に行う。				
教 科 書		特になし				
参 考 文 献		特になし				
試 験 等 の 実 施		定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
		×	×	○	○	○
成績評価の割合		0%	0%	20%	40%	40%
成績評価の基準		本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀(100～90 点)、優(89～80 点)、良(79～70 点)、可(69 点～60 点)、不可(59 点～0 点)				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項		学生間のピアレビューを採用する。				

(DXプロジェクト)