

科目名	English Presentation Skill				
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	<p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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: A0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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、 成績評価の基 準に関する補 足事項	<p>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。</p>				

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	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	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。レポート作成、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	<ol style="list-style-type: none"> 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. 英語でのレポート、口頭発表を準備できる。 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(1)				
7.	重力				
8.	単振動				
9.	保存則(1)				
10.	第2回課題ワークショップ(2)				
11.	保存則(2)				
12.	総合問題(1)				
13.	総合問題(2)				
14.	第3回課題ワークショップ				
15.	第3回課題提出				
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レポート、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%	40%	20%	40%	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）：40% レポート：20% 口頭発表：40%				

科目名	Global College				
配当学年	1年	必修・選択	選択	CAP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	諸橋 賢吾、磯部 靖世		単位認定責任者	諸橋 賢吾	
授業科目の概要	<p>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られ、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つたり、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。</p> <p>なお、本授業は、8月4日～8月7日（10時から15時半まで）に開講予定である。</p> <p>また、本授業の履修生は7月21日～7月25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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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.	英語での口頭発表について、7月21日～7月25日のいずれかの日時に事前講義(ZOOMまたは対面)。*7月31日23時59分までに発表動画を提出(期日厳守)。				
2.	英語の発音とコミュニケーション(1) 8月4日午前				
3.	英語の発音とコミュニケーション(2) 8月4日午後				
4.	英語口頭発表をする際の心得 8月5日午前				
5.	異文化と英語口頭発表 8月5日午前				
6.	英語口頭発表準備(1) 8月5日午後 個人で発表の準備				
7.	英語口頭発表準備(2) 8月5日午後 個人で発表の準備				
8.	英語口頭発表グループ発表(1) 8月6日午前 グループで発表や質疑応答の練習				
9.	英語口頭発表グループ発表(2)				

	8月6日午前 グループで発表や質疑応答の練習				
10.	英語口頭発表ブラッシュアップ(1) 8月6日午後 個人ワーク(午前のワークを踏まえて発表の準備や手直し)				
11.	英語口頭発表ブラッシュアップ(2) 8月6日午後 個人ワーク(午前のワークを踏まえて発表の準備や手直し) * 8月6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7日午前 口頭発表と質疑応答				
13.	英語口頭発表(2) 8月7日午前 口頭発表と質疑応答、授業や発表の総括				
14.	英語口頭発表(3) 8月7日午後 口頭発表と質疑応答				
15.	英語口頭発表の総括 8月7日午後				
授 業 外 学 修 に つ い て	本授業の履修生は7月21日~7月25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いけない。事前講義の日時や事前動画の詳細は決まり次第、ポータルに掲載する。8月7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(7月31日23時59分厳守)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、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(例えば、CIF)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	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	山田 崇史、三澤 明		単位認定責任者	山田 崇史	
授業科目の概要	<p>研究および就職後の開発業務等の進め方は、競合技術との差別化要素や外部の技術者との連携、研究のアプローチ、研究成果の切り出し方等の様々なパラメータの選択を迫られます。また、研究を含む全ての業務の推進には、人・モノ・金・時間のリソースが必要となるため、経営層や外部資金団体からの承認を必要とします。このように我々の研究開発活動には協業、ライバル、経営層、ユーザ等様々なステークホルダーが存在します。</p> <p>我々はこのステークホルダーを意識しながら最善の選択肢を検討し戦略としまとめ上げ、戦略を必要なステークホルダーに訴求することで人材や研究開発予算、実験設備などの経営資源を獲得することが可能となり、ひいては研究開発成果の創出に結びつきます。</p> <p>本科目では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</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業における価値を理解し、技術との関係性の仮説を立てられるようになる。 2. 戦略立案に用いる各種フレームワークを使用できるようになる。 3. 財務三表の意味を理解し、組織の財務・経営状況および企業戦略を推論できるようになる。 4. 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できるようになる。 5. 自身の研究について周囲の状況を把握し戦略を立案できるようになる。 				
授業の展開					
1.	ガイダンス(山田)				
2.	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 論文の著作権者 二重投稿・サラミ論文				
3.	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 国際的な特許のフレーム GAFAと産業財産権				
4.	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 個人情報保護法 個人情報保護と情報セキュリティの関連法				

5.	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				
6.	企業動向(山田・外部講師) 半導体産業について				
7.	中間テスト(三澤) 研究の法務 技術戦略検討の準備(山田) 自身の研究と外部とのコラボレーションについて(個人ワーク)				
8.	技術戦略検討(山田) 個人ワーク発表 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				
9.	会計・財務(山田) 財務三表(B/S, P/L, CF)の意味と読み解き方				
10.	技術戦略(山田) 研究を推進するために明らかにすべき事項				
11.	技術戦略(山田) 企業研究の戦略例				
12.	技術戦略検討(山田) チームでの戦略検討(グループワーク)				
13.	技術戦略検討(山田) チームでの戦略検討(グループワーク)				
14.	戦略発表(山田) チーム毎に検討内容を発表				
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%	30%	10%	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	<p>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。</p> <p>研究の価値をステークホルダーに理解してもらえ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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
------------------------------------	---

科 目 名	産業財産権特論				
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	長谷川 誠、大島 大輔		単位認定責任者	長谷川 誠	
授 業 科 目 の 概 要	<p>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。</p> <p>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。</p>				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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					

科目名	物質構造解析特論				
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	大越 研人		単位認定責任者	大越 研人	
授業科目の概要	<p>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、電子顕微鏡、核磁気共鳴分光法である。これらの分析法を学ぶためには、その基本的原理となるX線／電子線の回折、散乱現象、核磁気共鳴現象を理解し、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、フーリエ変換、ローレンツ補正、自己相関関数、スピン緩和、窓関数、スピンドカップリング、COSY、NOE等をキーワードに、これらの分析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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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ができ、結晶構造を解くことができる。 4. 電子顕微鏡の基本的な仕組みを理解し、適切に調整して観察することができる。 5. 核磁気共鳴現象とスピン緩和、相関分光法について、その原理を説明できる。 				
授業の展開					
1.	ガイダンスと研究紹介				
2.	物体からのX線の回折				
3.	ブラベー格子と結晶の対称性(点群と空間群)				
4.	フーリエ変換と逆空間				
5.	中間テスト①				
6.	構造因子と自己相関関数				
7.	パラクリスタル理論				
8.	広角X線回折				
9.	小角X線散乱				
10.	中間テスト②				
11.	走査型電子顕微鏡				
12.	透過型電子顕微鏡				
13.	核磁気共鳴現象				
14.	相関分光法				
15.	最終テスト③				
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	<p>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。</p> <p>物質からの回折と結像 共立出版 ISBN-13: 978-4320034266</p> <p>物質の対称性と群論 共立出版 ISBN-13: 978-4320034099</p> <p>有機化学のための高分解能NMRテクニック 講談社 ISBN-13: 978-4061543140</p>				

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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、 成績評価の基 準に関する補 足事項	<p>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。</p>				

科目名	物性物理学特論				
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	田中 久暁		単位認定責任者	田中 久暁	
授業科目の概要	<p>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。</p> <p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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理解し、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理解し、説明することができる。 5. 光と物質の相互作用について理解し、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における外部量子効率と、効率を支配する要因を理解し説明することができる。 7. 太陽電池の効率を理解し、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理解し、移動度や閾値電圧、サブスレシヨ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. 有機薄膜における構造の乱れについて理解し、そ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 ①分子の基底状態と励起状態、緩和過程				
10.	物質と光の相互作用 ②結晶・凝集体の光励起				
11.	有機EL材料の設計と素子の動作原理				
12.	無機および有機太陽電池の動作原理と素子特性				
13.	有機薄膜トランジスタ				

14.	有機分子膜へのキャリアドーピングと新機能開発				
15.	まとめと展望				
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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>課題レポートと取り組み状況で成績評価する。</p> <p>課題は、講義内容、または講義の補足内容から課す。</p> <p>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。</p>				

科目名	高分子物性特論				
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	谷尾 宣久		単位認定責任者	谷尾 宣久	
授業科目の概要	<p>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。</p> <p>ポリマーは、規則的な繰り返し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。</p> <p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>【予習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>【復習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>【期末試験】</p> <p>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</p> <p>【課題】</p> <p>演習問題を解き、提出する。</p> <p>【成績評価】</p> <p>1. 期末試験を中心に評価する。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 再試験は行わない。</p>				

科目名	先端無機化学特論				
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	脇坂 聖憲		単位認定責任者	脇坂 聖憲	
授業科目の概要	主として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、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復習し、d金属の物性、生物無機、結晶学へと展開する。さらに無機化学系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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金属錯体の物性について配位子場理論を用いて説明できる。 2. X線回折から面間隔を計算できる。 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. 金属元素と生命の関わりについて解説できる。 				
授業の展開					
1.	量子論と原子の構造				
2.	原子軌道と分子軌道				
3.	点群				
4.	多原子の分子軌道				
5.	結晶場理論と配位子場理論				
6.	金属イオンの光物性				
7.	金属イオンの磁性				
8.	結晶学1				
9.	結晶学2				
10.	バンド理論				
11.	生物無機				
12.	最新研究1				
13.	最新研究2				
14.	最新研究3				
15.	最新研究4				
授業外学修について	<p>【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。</p> <p>【復習】 ・授業内容を復習し、演習問題に取り組むこと。</p>				
教科書	使用しない。				
参考文献	・シュライバー無機化学（上）（下）				
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	70%	0%	0%	0%	30%
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				

試験等の実施、 成績評価の基 準に関する補 足事項	<p>【定期試験】</p> <p>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</p> <p>【課題】</p> <p>毎回、演習問題を解き、提出する。</p>
------------------------------------	---

科目名	光物性特論				
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	小田 久哉		単位認定責任者	小田 久哉	
授業科目の概要	<p>最先端の光材料・電子材料研究では、多種多様な測定機器・システムが用いられる。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。</p> <p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 測定機器に係る重要なキーワードを簡潔にまとめることができる。 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	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 技術情報は事前にプリントを配布するので、授業開始前までに必ず予習をする。 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。

科 目 名	生命情報特論				
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	諸橋 賢吾		単位認定責任者	諸橋 賢吾	
授 業 科 目 の 概 要	<p>生命は統一性と多様性をあわせもつ、いわば矛盾した存在様式をもつ。たとえば、発生過程では決定論的に形態形成がすすむが、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。そのような統一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、未だ統一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、様々な生命現象が大量にかつ定量的に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の理解を情報という軸で捉え解き明かすことを見据え、最新の技術による大量データいわゆ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。</p> <p>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。</p>				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	<p>大量解析手法や技術を学び、生物をシステムとして捉える思考を身につけることを大きな目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生物を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. 遺伝子発現回路を理解する。 4. オミクス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.	遺伝子発現のメカニズム				
3.	転写ネットワーク:自己制御ループ(1)				
4.	転写ネットワーク:自己制御ループ(2)				
5.	転写ネットワーク:フィードフォワードループ(1)				
6.	転写ネットワーク:フィードフォワードループ(2)				
7.	遺伝子発現制御ネットワークのダイナミクス				
8.	数理モデル解析(1)				
9.	数理モデル解析(2)				
10.	統合的オミクス解析				
11.	実践的オミクス解析(1)				
12.	実践的オミクス解析(2)				
13.	実践的オミクス解析(3)				
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	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					

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	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	松井 大亮		単位認定責任者	松井 大亮	
授業科目の概要	生物の体内ではさまざまな生命現象が絶えず起こっており、それらに関わる生体反応や機能が、分子レベルで理解できる時代となっている。バイオテクノロジー研究において重要な点は、これらの生命現象を科学的かつ定量的に理解し、その知識を応用していくことである。本特論では、生命科学の中でも「タンパク質」をキーワードに深く学び、どのような研究に発展できるかを考察する。				
授業科目の到達目標	1. DNAからタンパク質が出来るまでの全体像を説明できる。 2. タンパク質の基礎知識や一般法則を説明できる。 3. タンパク質や酵素について説明できる。 4. 分子生物学実験および生化学実験、タンパク質工学実験について説明できる。				
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	DNAの構造、転写と翻訳				
3.	生体分子の構造と働き1				
4.	生体分子の構造と働き2				
5.	タンパク質の立体構造1				
6.	タンパク質の立体構造2				
7.	タンパク質の立体構造3				
8.	タンパク質の分子機能1				
9.	タンパク質の分子機能2				
10.	実験のケーススタディ1				
11.	実験のケーススタディ2				
12.	実験のケーススタディ3				
13.	基本的生命現象の系統的解明1				
14.	基本的生命現象の系統的解明2				
15.	まとめ				
授業外学習について	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	倉光成紀 増井良治 中川紀子著「生命科学が変わる！タンパク質の構造・機能の基礎から研究テーマ例まで」（大阪大学出版会） 浜田道昭 監修 福永津嵩 岩切淳一 著「バイオインフォマティクスのための生命科学入門」（コロナ社）				
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%	50%	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

成績は出席と授業後のレポートで評価する。

科目名	データ活用特論				
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	小松川 浩、諸橋 賢吾、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	<p>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。</p> <p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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 3. 人工知能に関する統計的手法を説明できる。 4. その上で、その活用事例を説明できる。 5. 簡単な解析手法をソフトウェアを用いて解析できる。 				
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わうこと。				
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					

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	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	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	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.	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	<p>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。場合に応じ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。</p> <p>【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)ができること、および実行できる環境があること。</p>				
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。レポート未提出の場合は、受験資格を与えない。

科目名	情報伝送特論				
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	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	<p>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.</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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 transmission 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					

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	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	萩原 茂樹		単位認定責任者	萩原 茂樹	
授業科目の概要	<p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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: DPLLアルゴリズム				
4.	命題論理とSATソルバ: SATソルバの応用				
5.	システム検証: ホーア論理				
6.	システム検証: モデル検査とそのしくみ				
7.	システム検証: モデル検査器の利用(例題)				
8.	システム検証: モデル検査器の利用(応用)				
9.	プロセス代数の基礎: 構文と操作的意味				
10.	プロセス代数の基礎: 双模倣による等価性				
11.	プロセス代数の基礎: システムの記述				
12.	プログラム意味論の基礎: 操作的意味論(1)				
13.	プログラム意味論の基礎: 操作的意味論(2)				
14.	プログラム意味論の基礎: 表示の意味論				
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%	40%	30%	30%	0%
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)</p>				

試験等の実施、 成績評価の基 準に関する補 足事項	
------------------------------------	--

科目名	情報技術応用特論				
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	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	<p>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。</p> <p>具体的には次のような内容を経て学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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システムのサービス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システムのデータ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.	システム設計とアーキテクチャ(1):Webシステムの構造				
9.	システム設計とアーキテクチャ(2):Webシステムの設計				
10.	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				
11.	システム設計とアーキテクチャ(4):Webシステムとサービス層				
12.	システム設計とアーキテクチャ(5):Webシステムとデータ層				
13.	システム設計とアーキテクチャ(6):Webシステムの統合				
14.	講義の復習(試験対策)				
15.	講義の復習(試験対策)				
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、課外の取組と見なす。 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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、 成績評価の基 準に関する補 足事項	<p>ガイダンスにて指示する。</p>				

科目名	機械学習特論				
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	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				
授業外学修について	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	%	%	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	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	小林 大二		単位認定責任者	小林 大二	
授業科目の概要	<p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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。				

科目名	電機情報工学特論				
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	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>授業外学修</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	

科目名	画像工学特論				
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	青木 広宙		単位認定責任者	青木 広宙	
授業科目の概要	<p>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）の基本原則、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。最終回は、構築した画像処理システムについて提案し、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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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.	画像応用2				
14.	画像システムの設計と実装				
15.	構築した画像システムの成果発表とフィードバック				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、 成績評価の基 準に関する補 足事項	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				

科目名	先端集積回路特論				
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	福田 浩		単位認定責任者	福田 浩	
授業科目の概要	<p>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内部構造やその周辺技術を学ぶ機会は限られている。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。</p> <p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. FPGAを用いて、電子集積回路の動作を確認することができる。 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できる。 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 (Compute-In-Memory)				
6.	FPGAによる回路作成				
7.	FPGAシミュレーション				
8.	中間理解度チェック (FPGAを用いたデモンストレーション報告)				
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 (光電融合技術)				
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.	最終理解度チェック (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。また中間および最終理解度チェックでは、各自が独自の観点でデモンストレーションや調査結果を報告するので、主体的に調査・実装すること。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%	30%	60%	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	中間および最終理解度チェックでは報告者の報告内容充実度に加え、聴講者としてのレビューコメントを重要視する。報告を一方向的に聞くだけでなく、クリティカルシンキングの姿勢で質問やコメントを発信する姿勢が重要である。

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	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	大島 大輔		単位認定責任者	大島 大輔	
授業科目の概要	<p>本講義は、対面授業によって実施する。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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 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。 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。 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。 バイポーラトランジスタの小信号交流等価回路を用いて、1石増幅回路の特性（入出力インピーダンス、ゲイン）を手計算によって求め、シミュレータで検証できる。 バイポーラトランジスタによる差動増幅回路を小信号等価回路を用いて手計算で解析し、シミュレータで検証できる。 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。 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。 バイポーラトランジスタおよびオペアンプを用いた発振回路を設計し、その動作をシミュレータで検証できる。 三角波発生回路を用いたPWM回路を設計し、その動作をシミュレータで解析できる。 バンドギャップリファレンス回路を設計し、その動作をシミュレータで解析できる。 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.	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				
5.	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小信号等価回路による解析				
6.	バイポーラトランジスタによる増幅回路の設計3 エミッタ接地回路の入出力インピーダンスとゲイン				
7.	バイポーラトランジスタによる増幅回路の設計4 ベース接地回路およびコレクタ接地回路の入出力インピーダンスとゲイン				
8.	バイポーラトランジスタによる増幅回路の設計5 差動増幅回路のゲイン				
9.	バンドギャップリファレンス回路の設計				
10.	ダイオード回路の特性				

11.	オペアンプによる増幅回路の動作解析				
12.	オペアンプによる微分回路および積分回路の動作解析				
13.	オペアンプを用いた発振回路の設計およびPWM制御回路の設計				
14.	分布定数回路のインピーダンスおよび信号の反射				
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%	40%	0%	60%
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。				

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	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	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	<ol style="list-style-type: none"> 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）				

<p>試験等の実施、 成績評価の基 準に関する補 足事項</p>	<p>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。</p> <p>定期試験は行わない。レポート課題を提示する。</p> <p>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。</p>
--	--

科目名	DXプロジェクト				
配当学年	1年	必修・選択	選択	CAP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	<p>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。</p> <p>※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。</p>				
授業科目の到達目標	<p>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。</p>				
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	%	%	20%	40%	40%
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
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。				

