



1	ロボット工学特論	GEE511	選択 2単位 後期
	Advanced Robotics		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けて担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
未入力 藤田 豊己			
授業の達成目標			
ロボットの運動学・力学について理解し、運動方程式の導出法を学ぶ。ロボットの視覚を中心とするセンシング機能の基礎理論を理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
ロボットアーム、車輪型移動ロボットの運動学を理解することができる。			
授業の概要			
ロボットの動作制御・環境認識のための基礎技術・理論の修得を目的とする。主にロボットアーム、車輪型移動ロボットを対象として、その運動学・逆運動学・力学について理解する。また、ロボットセンシングにおいて特に重要となる視覚機能についての基礎理論を学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
参考書 「ここが知りたいロボット創造設計」 米田・大隅・坪内共著 講談社サイエンティフィック 参考書 「ヒューマノイドロボット」 梶田秀司編著 オーム社 プリント資料も配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
各授業での小課題と、最終授業でのまとめ課題により理解度を確認して評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
提出した各課題について次回授業時に確認・解説する。			
備考			

1	ロボット工学特論	GEE511	選択 2単位 後期
	Advanced Robotics		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ロボット工学概論、講義の概要	学部で受講したロボティクスの講義内容を理解しておく。	2
第2回	車輪型移動ロボットの運動学	学部で学んだロボティクスの車輪型移動ロボットの内容を理解しておく。 授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、演習問題等に取り組む。	2 2
第3回	ロボットアームの運動学 座標変換、同次変換行列	線形代数、応用数学、微分方程式について、内容を理解しておく。	2
第4回	ロボットアームの運動学 順運動学、DH表記	授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、演習問題等に取り組む。 学部で学んだロボティクスのロボットアームの運動学の内容を理解しておく。	2 2
第5回	ロボットアームの運動学 逆運動学：幾何学的解法	学部で学んだロボティクスのロボットアームの逆運動学の内容を理解しておく。 授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、課題に取り組み提出する。	2 2
第6回	ロボットアームの運動学 逆運動学：数値的解法	学部で学んだロボティクスのロボットアームのヤコビ行列について理解しておく。 授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、課題に取り組み提出する。	2 2
第7回	ロボットアームの静力学	学部で学んだロボティクスのロボットアームの静力学の内容を理解しておく。	2
第8回	ロボットアームの動力学 ラグランジュ法	学部で学んだロボティクスのロボットアームの内容を理解しておく。 授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、課題に取り組み提出する。	2 2
第9回	ロボットアームの動力学 ニュートンオイラー法	前回のロボットアームの動力学の講義内容を理解しておく。	2
第10回	2足歩行ロボットの運動学、逆運動学	学部で学んだロボティクスの2足歩行ロボットの内容を理解しておく。 授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、課題に取り組み提出する。	2 2
第11回	ロボットの視覚 画像処理に基づく特徴量抽出	学部で受講したロボティクスやマルチメディアシステムにおけるセンサや信号処理に関する講義内容を理解しておく。 授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、課題に取り組み提出する。	2 2
第12回	ロボットの視覚 距離情報の取得、ステレオ視	ステレオ視や3次元ビジョンについて参考書等で調べておきプリント資料の理解に努める。 授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、課題に取り組み提出する。	2 2
第13回	ロボットの視覚 ロボットビジョンへの応用	プリント資料を読んで不明なところは調べておき内容の理解に努める。 授業で扱った内容を見直し理解する。積極的に参考書を探し、課題に取り組み提出する。	2 2
第14回	まとめと課題	これまで授業で扱った内容について教科書とノートおよび返却された全ての課題を見直し内容を理解し、疑問点を解決する。 与えられた最終課題に取り組み、期限までに提出する。	2 2

2	メカトロニクス特論	GEE512	選択 2単位 後期
	Advanced Mechatronics		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全組 水野 文雄			
授業の達成目標			
メカトロニクスの構成要素である機械部品、センサ、アクチュエータや制御回路のなどの動作原理の理解と技術を修得すること。また、センサ、アクチュエータおよび組込マイコンを統合したシステムの設計概念を理解し説明できるようになること。			
ミニマムリクワイアメント			
授業の概要			
本講義では、メカトロニクの基礎となるマイクロコンピュータ、ディジタル回路、センサおよびセンサ情報処理、モータに代表されるアクチュエータなどについての理論、解析・設計手法についての基礎知識を習得しさらに応用事例について学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
教科書：随時プリントで配布する参考書：「はじめてのロボット創造設計」 米田 完、坪内孝司、大隈 久、 講談社			
参考書等			
成績評価方法・基準			
レポートと試験を点数化(100点満点化)し、60点以上を合格とする。レポートについては、次回授業時に提出課題についての見解や、よくある誤り等についてコメントする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
小テスト、レポート、中間試験を実施した場合には次回授業時に全体に対してフィードバックを行う。			
備考			

2	メカトロニクス特論	GEE512	選択 2単位 後期
	Advanced Mechatronics		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	メカトロニクスの概要、構成要素	予習として、シラバスを読み講義の全体の流れを把握しておく。 配付資料などを見直し、講義内容の確認をする。	2 2
第2回	メカトロニクスのためのシステム論	予習として、学部講義の制御工学の内容を復習し、配付資料を読む。 課題に取り組むことで、理解を深め、また、学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	センサ技術の概要	予習として、学部講義のセンサ工学の内容を復習し、配付資料を読む。 課題に取り組むことで、理解を深め、また、学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	センサと電子回路	予習として、学部講義の電子回路に関する内容を復習し、配付資料を読む。 課題に取り組むことで理解を深め、また、学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	センサと信号処理	予習として、学部講義のマルチメディアシステムの内容を復習し、配付資料を読む。 演習問題に取り組む理解を深め、学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	アクチュエータの原理と駆動回路	予習として、学部講義のロボティクスの内容を復習し、配付資料を読む。 演習問題に取り組む理解を深め、学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	アクチュエータの制御：ステッピングモータの制御	予習として、学部講義のロボティクスの内容を復習し、配付資料を読む。 演習問題に取り組む理解を深め、学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	アクチュエータの制御：DC モータの制御	予習として、学部講義のロボティクスと制御工学の内容を復習し、配付資料を読む。 演習問題に取り組む理解を深め、学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	制御器設計：フィードバック制御の基礎	予習として、学部講義の制御工学および大学院講義の制御工学特論の内容を復習する。 講義の復習として、演習問題に取り組む理解を深める。	2 2
第10回	制御器設計：周波数に基づいた制御器設計	予習として、学部講義の制御工学と大学院講義の制御工学特論の内容を復習する。 講義の復習として演習問題に取り組む理解を深める。	2 2
第11回	制御器設計：状態空間に基づく制御系設計	予習として、大学院講義の制御工学特論の内容を復習し、配付資料をよく読む。 復習として演習問題に取り組む理解を深め、不確実な部分を重点学習する。	2 2
第12回	コンピュータと入出力インターフェース	予習として、事前配布の資料をよく読み不確実な部分を明らかにする。 復習として提示された課題に取り組む。	2 2
第13回	上位システム設計	予習として、事前配布の資料をよく読み不確実な部分を明らかにする。 復習として提示された課題に取り組む。	2 2
第14回	まとめと試験	試験の予習として資料やノート、演習問題などの見直しを行い、これまでの講義内容の復習を行う。 復習として、不確実な点について重点的に学習する。	2 2

3	計測回路工学特論	GEE513	選択 2単位 前期
	Measurement and Signal Processing		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		○実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
受講を希望する大学院生でクラスを編成する。 伊藤 仁			
授業の達成目標			
(1) 信号計測に用いられるセンサー素子や増幅回路などの装置の構成を理解する (2) アナログ・デジタルフィルタの特性と使用方法を理解する (3) 周波数分析の概念とスペクトルの性質について理解する (4) 雑音除去、基本的な統計処理について理解する			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは、上記の達成目標(1)と(2)とする。			
授業の概要			
計測回路により得られるセンサー信号は、科学研究において最も重要な一次情報源である。本特論では、このセンサー信号を記録・加工・操作するために必要な信号処理技術とその原理について概説する。講義では、実際の音声や楽器音に対する分析結果を紹介し、初学者にも直感的に理解しやすい内容とする。			
実務経験を活かした教育について			
担当教員は民間企業で計測回路を用いた製品開発に従事した経験があり、これを活かした実践的な教育を行う。			
メディア授業の実施形態			
対面授業			
教科書等			
「計測と信号処理」 鳥居孝夫著 コロナ社 「デジタル信号処理の基礎」 樋口龍雄著 昭晃堂			
参考書等			
理解を補助するため、別途プリントを配布する場合がある			
成績評価方法・基準			
授業への取り組み方などの平常点 50%、定期試験 50%、評価合計 60 点以上の得点で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
授業中に行った課題は、その場で解説し、解答を配布する			
備考			


3	計測回路工学特論	GEE513	選択 2単位 前期
	Measurement and Signal Processing		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	センサー素子	計測装置に用いられる代表的なセンサー素子について予習する 講義で学んだセンサー素子の動作原理について復習する	2 2
第2回	増幅器	反転増幅器などオペアンプを用いた回路構成について予習する 講義で学んだ様々な増幅回路の動作原理について復習する	2 2
第3回	アナログフィルタ	アナログフィルタの分類や特性について予習する 講義で学んだボード線図について復習する	2 2
第4回	AD変換	A/D変換回路の構成について予習する 講義で学んだA/D変換の特徴について復習する	2 2
第5回	インターフェースとデジタル信号	USBなど各種インターフェース、およびデジタル信号について予習する 講義で学んだインターフェースの特徴について復習する	2 2
第6回	デジタルフィルタ①: 差分方程式	デジタル回路と差分方程式について予習する 講義で学んだ、デジタル回路と差分方程式の相互変換について復習する	2 2
第7回	デジタルフィルタ②: Z変換	Z変換とデジタル回路の伝達関数について予習する 講義で学んだZ変換による差分方程式から伝達関数の変換について復習する	2 2
第8回	デジタルフィルタ③: FIR フィルタと IIR フィルタ	デジタルフィルタの種類と特徴について予習する 講義で学んだFIRフィルタ、IIRフィルタの特性と安定性について復習する	2 2
第9回	FFT ①: FFT と DFT	フーリエ変換について予習する 講義で学んだ離散フーリエ変換と高速フーリエ変換について復習する	2 2
第10回	FFT ②: スペクトル分析	時系列信号のスペクトルについて予習する 講義で学んだ実践的なスペクトル分析法について復習する	2 2
第11回	相関関数	相関係数、相関関数について予習する 講義で学んだ自己相関関数、相互相関関数を用いた周期性の分析について復習する	2 2
第12回	雑音除去	代表的な雑音除去法について予習する 講義で学んだ同期加算、移動平均について復習する	2 2
第13回	統計学	平均、分散、検定など統計学の基礎について予習する 講義で学んだ平均値検定、t検定、分散分析について復習する	2 2
第14回	まとめと試験	これまでの講義で学んだ項目をもう一度振り返り、試験の準備を行う 試験の結果に基づいて、理解が不十分だった項目を復習する	2 2

4	組み込みシステム工学特論	GEE514	選択 2単位 前期
	Advanced Embedded System Engineering		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/>	単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/>	教職科目 (工業)
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)
	クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目
			実務経験のある教員担当
			アクティブラーニング
			メディア授業
クラス・担当教員			
大学院生 室山 真徳			
授業の達成目標			
組み込みシステムの概要ならびに特徴を理解し、組み込みシステムを実現するための基本的な技術を習得する。一部演習を含み、自ら簡単な組み込みシステムを構築できるようになることを目指す。また、最新の組み込みシステムや今後の展開についても理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
組み込みシステムを理解し、簡単なシステムを自ら計画し実装することができる。			
授業の概要			
組み込みシステムについて、システムを構成するハードウェア・ソフトウェア・OS(Operating System)そしてアプリケーションについて概説する。また、組み込みシステムの開発手法についても学ぶ。深く理解するために、組み込みシステム全体に対しての基礎編を学習し、その進む。さらに、授業の一部に演習を設定し、自分で提案したアイデアを基にした組み込みシステムを構築する。現在およびこれからのIoT時代/IIoT時代の組み込みシステムについても学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
適宜プリントを配布する。参考書：「組み込みエンジニアの教科書」渡辺登、牧野進二著 C&R 研究所参考書：「組み込みシステム概論」戸川望編著 OQ 出版			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業における質疑と課題提出 60%、第 14 回目の授業にて最終課題におけるレポート提出と課題の発表 40% で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポートについては、提出課題についての見解や、解説について次回以降の授業等でコメントする。			
備考			

4	組み込みシステム工学特論	GEE514	選択 2単位 前期
	Advanced Embedded System Engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	組み込みシステム工学の概要、講義の概要	予習として、コンピュータアーキテクチャの内容を復習する。 講義内容を復習する。	2 2
第2回	組み込みシステムの基礎事例	予習として、身の回りの組み込みシステムの実例について調べてくる。 講義内容を復習する。	2 2
第3回	組み込みハードウェアの基礎	組み込みハードウェアの基礎について予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第4回	組み込みソフトウェアの基礎	組み込みソフトウェアの基礎について予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第5回	組み込み用開発モジュールを用いたプログラミング	組み込み用プログラミングについて予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第6回	リアルタイム OS の基礎	リアルタイム OS の基礎について予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第7回	組み込みシステム開発の基礎	組み込みシステムの開発方法の基礎について予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第8回	組み込みハードウェアの応用	実際に用いられている高度な組み込みハードウェア (SoC アーキテクチャ、低消費電力化など) について予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第9回	組み込みソフトウェアの応用	実際に用いられている高度な組み込みソフトウェア (デバイスドライバ、セキュリティなど) について予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第10回	リアルタイム OS の応用	実際に用いられている高度なリアルタイム OS (耐故障性、分散フレームワークなど) について予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第11回	組み込みシステム開発の応用	実際に用いられている高度な開発方法 (ディベンダビリティ、HW/SW コードサインなど) について予習する。 講義内容を復習する。	2 2
第12回	組み込みシステムの応用事例	産業用ならびにインフラ等に用いられている複雑な組み込みシステムについてその要素を調べることを予習とする。 講義内容を復習する。	2 2
第13回	ロボット/IoT(Internet of Things)/AI時代の組み込みシステム	これからの組み込みシステムについて調べてくることを予習とする。 講義内容を復習する。	2 2
第14回	まとめと発表	これまでに学んだ講義の要点を確認しておく。課題について発表を行い多面的に議論する。	4 0

5	電子物性学特論	GEE521	選択 2単位 前期
	Fundamental Solid State Physics		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全クラス 柴田 憲治			
授業の達成目標			
固体を役立てようとするためには、固体の様々な性質を深く理解しなければならない。量子力学を武器にして、固体の持つ様々な性質がどこから生まれるかを、その根源に遡って理解する手法を学び、研究開発現場における問題解決能力の涵養を目指す。			
ミニマムリクワイアメント			
シュレーディンガー方程式を用いた波動関数の計算と、固体におけるエネルギーバンドの理解ができる。			
授業の概要			
量子力学の基礎を学び固体の性質を調べることに応用する。量子力学の基本である波動・粒子の二面性と不確定性原理を明らかにして、シュレーディンガー方程式をつくり、ポテンシャル問題を通して結晶場における電子の振る舞いを明らかにする。特に、結晶場における格子振動に着目してフォノンの概念で量子化する。更に電子の輸送現象・粒子の従う統計など、物性論の基礎を学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
適宜プリントを資料として配布する。参考書「電子物性工学の基礎」西永 嶺著 昭晃堂(平成4年)			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑 50%、課題 50%で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題については、LMS 上で解答を公開した上で、次回授業時に解説を行う。			
備考			

5	電子物性学特論	GEE521	選択 2単位 前期
	Fundamental Solid State Physics		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	イントロダクション、授業の進め方ガイダンス	教科書を用意し、講義全体の内容について予習する。	2
第2回	量子力学：粒子性と波動性、不確定性原理	教科書を読んで学習した内容を復習する。	2
第3回	量子力学：シュレーディンガー方程式	電子の二面性(粒子性と波動性)について予習する。	2
第4回	量子力学：ポテンシャル問題、同演習	電子の二面性と不確定性原理の関係について復習しておく。	2
第5回	結晶場のシュレーディンガー方程式	シュレーディンガー方程式について予習する。	2
第6回	結晶場における準自由電子モデル	シュレーディンガー方程式を使った自由電子の波動関数の計算方法について復習しておく。	2
第7回	バンド構造	ポテンシャル障壁中の電子の振る舞いについて予習する。	2
第8回	結晶の格子振動：1種原子	ポテンシャル障壁中での電子の波動関数の計算方法について復習しておく。	2
第9回	結晶の格子振動：2種原子	結晶中におけるポテンシャル障壁の扱いについて予習する。	2
第10回	調和振動子	結晶ポテンシャル中での電子の波動関数の求め方を復習する。	2
第11回	格子振動の量子化	準自由電子モデルについて教科書を読んで予習する。	2
第12回	電子の有効質量、ボルツマン方程式	自由電子と準自由電子モデルの違いについて復習する。	2
第13回	粒子の従う統計：フェルミ分布とボース分布	バンド構造	2
第14回	まとめと試験	固体中の電子の振る舞いについて教科書を読んで予習する。	2
		固体中の電子のエネルギーバンドについて復習する。	2
		固体における格子振動の扱い方について予習する。	2
		1種原子における格子振動のエネルギーの分散関係について復習する。	2
		2種原子からなる固体の格子振動について、教科書を読んで予習しておく。	2
		光学・音響的モードにおけるエネルギーの分散関係について復習する。	2
		教科書の調和振動子の箇所を読んで予習しておく。	2
		調和振動子のエネルギーの導出を各自行い、復習する。	2
		調和振動子においてエネルギーが量子化されることを予習しておく。	2
		フォノンの概念について復習する。	2
		固体中での電子の有効質量の概念について教科書を読んで予習する。	2
		電界下での電子の動きについて復習する。	2
		フェルミ粒子とボース粒子について、教科書を読んで予習する。	2
		フェルミ分布関数とボース分布についてその特徴を復習する。	2
		講義ノートを見直すことでテストに備える。	2
		講義全体を通して理解不足の部分がなないように復習をおこなう。	2

6	磁気材料・デバイス特論	GEE522	選択 2単位 後期
	Magnetic Materials and Devices		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		○実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
1 年全組 田河 育也			
授業の達成目標			
(1) 磁気工学における物理量の定義と単位を理解する。 (2) 磁気材料の基本物性、特に磁化曲線について理解する。 (3) 磁性体の微細構造と磁性のメカニズムを理解する。 (4) 磁気記録デバイスの基本構造と原理を理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは、達成目標の(1)(2)とする。			
授業の概要			
磁気材料と磁気デバイスには地域発祥のものが多い。特に磁気テープやハードディスクは地域で発明されたメタルテープや垂直磁気記録が用いられ、磁気情報ストレージとして現代のIT社会の重要な基礎技術となっている。講義では前半に磁気材料の基本物性と応用に必要な磁気工学の基礎について系統的に説明する。後半では具体的な応用例としてハードディスク装置を取り上げ、磁気情報記録技術の原理と歴史、および使われている種々の最先端磁気デバイスの原理と作製法を概説する。			
実務経験を活かした教育について			
民間企業においてハードディスク装置の設計開発に携わった経験を活かし、モノづくりに役立つ人材の育成に努める。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
参考書：高梨弘毅著「磁気工学入門」共立出版、佐藤勝昭著「磁気工学超入門」共立出版、近角徳信著「強磁性体の物理(上・下)」裳華房、など			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中レポート 50%、課題レポート 50% の評価合計 60 点以上で合格とする。磁気物性と磁気工学の基礎的事項を理解していること。磁気記録の基本技術を理解していること。幾つかの磁気デバイスの原理と作製法について理解していること。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
次回授業時に提出課題に対するフィードバックを行う。			
備考			


6	磁気材料・デバイス特論	GEE522	選択 2単位 後期
	Magnetic Materials and Devices		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	境界，磁化，磁束密度の物理量の定義と単位	磁束密度の定義を予習する。 境界について復習し理解を深める。	2 2
第2回	磁気学における単位系	磁束密度と磁化の関係式を予習する。 MKSA および cgs 単位系に関して復習する。	2 2
第3回	磁化ベクトルと磁化曲線	磁気ヒステリシス曲線について予習する。 技術磁化過程について復習する。	2 2
第4回	磁気異方性と磁歪，磁区	磁気異方性や磁歪について予習する。 これらと磁化曲線との関連について復習する。	2 2
第5回	境界，磁化，磁気異方性，磁歪の測定法	磁歪の発生方法を調べて予習する。 磁気異方性と磁歪について復習する。	2 2
第6回	磁性体の微細構造と磁化曲線	固体電子材料の結晶構造を調べて予習する。 磁化曲線を復習し、熱磁気緩和について理解する。	2 2
第7回	原子磁気モーメントと磁性体	固体電子工学で学んだことを見直しておく。 軌道角運動量とスピン角運動量、原子の磁性について復習する。	2 2
第8回	自発磁化が生じるメカニズム	電子のバンドモデルを予習する。 鉄の磁性の起源について復習する。	2 2
第9回	反強磁性体と常磁性体	磁性体の種類と特徴を予習する。 反強磁性体や常磁性体、さらに非磁性体と磁性体の違いを復習する	2 2
第10回	スピントロニクスのでほどき	スピントロニクスとは何の意味であるか予習する。 磁気抵抗効果について復習する。	2 2
第11回	磁気記録再生の理論	ハードディスクについて予習する。 磁気材料と磁気記録について復習する。	2 2
第12回	磁気ヘッド	ソフト磁性材料について予習する。 磁気記録のヘッド・媒体について復習する。	2 2
第13回	磁気記録媒体	薄膜作製技術、および、作製法と膜構造について予習する。 磁気記録媒体について復習する。	2 2
第14回	次世代磁気記録技術	磁気記録のトリレンマについて予習する。 磁気記録における将来技術について復習する。	2 2

7	画像電子工学特論	GEE523	選択 2単位 前期
	Image and Display Electronics		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	4 7 9
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全学年全クラス 宮下 哲哉			
授業の達成目標			
本講義では、人間の視知覚特性に基づいて像の明るさと色度を定量的に取り扱うために必要な理論の理解から、撮像から表示に至るデバイスの原理および、その過程の信号処理の基礎を習得する。また、最新デバイスの動向について学ぶ。			
ミニマムリクワイアメント			
像の明るさと色度を取り扱う理論の理解および、撮像から表示に至るデバイスの原理について理解していること。			
授業の概要			
情報化社会の伸展に伴い画像情報の果たす役割はますます重要になってきている。そこで、画像を扱う上で重要な人間の視覚特性について概説し、それに基づき表色系と画質評価法を述べる。更に画像情報処理の基礎について述べ、静止画像から動画を扱うテレビジョンシステムの基礎を概説する。最後に様々な撮像素子と表示素子の動作機構について解説し、最新の動向と今後の展開について議論する。なお受講している院生をランダムに指名して質疑・討論を行う。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
講義は配布資料に基づいて進める。参考書・参考資料等：参考書として電子情報通信学会編「画像・メディア工学」コロナ社、映像情報メディア学会編「映像情報メディアハンドブック」オーム社、山田幸監修「デジタル放送ハンドブック」オーム社など、電子工学と電子回路の知識、および情報工学の基礎知識が必要。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
画像電子工学全般の基本的な理解度および応用力について、講義中の質疑応答および最終試験としてのレポートによって評価して点数を与える。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
個別の質疑や討論および電子メールを通して、学力評価のフィードバックを行う。			
備考			


7	画像電子工学特論	GEE523	選択 2単位 前期
	Image and Display Electronics		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	視覚と画像情報	本講義について調べておき、講義で学ぶ内容が学習希望する内容と一貫性があるか整理して受講に対する意欲を確認する。	2
第2回	ヒトの視知覚特性	視覚と画像情報について調べて学習しておき、講義で学んだ内容と共に整理してレポート作成準備をする。	2
第3回	表色系と色再現	視覚と画像情報について講義で学んだ内容と調べた内容を整理して、次の講義の基礎とする。	2
第4回	画像の入力素子	表色系と色再現について調べて学習しておき、講義で学んだ内容と共に整理してレポート作成準備をする。	2
第5回	画像変換と画質評価	表色系と色再現について講義で学んだ内容と調べた内容を整理して、次の講義の基礎とする。	2
第6回	画像のフーリエ解析	画像変換と画質評価について調べて学習しておき、講義で学んだ内容と共に整理してレポート作成準備をする。	2
第7回	たたみ込みと 01F	画像変換と画質評価について講義で学んだ内容と調べた内容を整理して、次の講義の基礎とする。	2
第8回	標準化と符号化	たたみ込みと 01F について調べて学習しておき、講義で学んだ内容と共に整理してレポート作成準備をする。	2
第9回	静止画像と動画	標準化と符号化について講義で学んだ内容と調べた内容を整理して、次の講義の基礎とする。	2
第10回	フレーム内符号化	静止画像と動画について調べて学習しておき、講義で学んだ内容と共に整理してレポート作成準備をする。	2
第11回	フレーム間符号化	静止画像と動画について講義で学んだ内容と調べた内容を整理して、次の講義の基礎とする。	2
第12回	発光型ディスプレイ	フレーム間符号化について調べて学習しておき、講義で学んだ内容と共に整理してレポート作成準備をする。	2
第13回	非発光型ディスプレイ・電子ペーパー	フレーム間符号化について講義で学んだ内容と調べた内容を整理して、次の講義の基礎とする。	2
第14回	画像システムの将来像	発光型ディスプレイ・電子ペーパーについて調べて学習しておき、講義で学んだ内容と共に整理してレポート作成準備をする。	2
		非発光型ディスプレイ・電子ペーパーについて講義で学んだ内容と調べた内容を整理して、次の講義の基礎とする。	2
		画像システムの将来像について調べて学習しておき、出題された課題についてレポートに取り組み提出する。	2

8	化合物半導体特論	GEE524	選択 2単位 後期
	Compound semiconductors		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	3 環境 社会 SDGs
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全組 小野寺 敏幸			
授業の達成目標			
化合物半導体の育成からデバイスの原理について学び、放射線計測の基礎知識を習得する。			
ミニマムクワイアメント			
半導体放射線検出器に求められる要件とその背景を理解し、基本動作原理を理解できる。			
授業の概要			
化合物半導体は、単体半導体にはない特長を有することから、デバイス開発には欠かせない材料となっている。講義では、放射線検出器における多様な化合物半導体の特徴と最新の核医療診断装置を含めた放射線計測技術の展開について解説する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
放射線計測ハンドブック R.B. James 日刊工業新聞社 2001 γ線スペクトロメトリー 野口正安 日刊工業新聞社 1980			
参考書等			
成績評価方法・基準			
課題レポートの評価を100%とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
必要に応じてレポートの記載内容について補足する。			
備考			

8	化合物半導体特論	GEE524	選択 2単位 後期
	Compound semiconductors		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス、半導体の概要	配布資料等を用いて半導体の概要について予習する。 講義内容または配布資料を用いて半導体の概要を復習する。	2 2
第2回	化合物半導体の歴史的背景と概要	配布資料等を用いて化合物半導体の歴史的背景と概要を予習する。 講義内容または配布資料を用いて化合物半導体の歴史的背景と概要を復習する。	2 2
第3回	化合物半導体の特徴	配布資料等を用いて化合物半導体の特徴について予習する。 講義内容または配布資料を用いて化合物半導体の特徴を復習する。	2 2
第4回	化合物半導体結晶の精製技術	配布資料等を用いて化合物半導体結晶の精製技術について予習する。 講義内容または配布資料を用いて復習する。	2 2
第5回	化合物半導体結晶の育成技術	配布資料等を用いて化合物半導体結晶の育成技術について予習する。 講義内容または配布資料を用いて化合物半導体結晶の育成技術について予復習する。	2 2
第6回	化合物半導体検出器の構造と動作原理	配布資料等を用いて化合物半導体検出器の構造と動作原理について予習する。 講義内容または配布資料を用いて化合物半導体検出器の構造と動作原理について復習する。	2 2
第7回	放射線計測技術の概要	配布資料等を用いて放射線計測技術について予習する。 講義内容または配布資料を用いて放射線計測技術の概要について復習する。	2 2
第8回	放射線の発生と物質との相互作用	配布資料等を用いて放射線の発生と物質との相互作用について予習する。 講義内容または配布資料を用いて放射線の発生と物質との相互作用について復習する。	2 2
第9回	ガンマ線スペクトロメトリーと放射能計測技術	配布資料等を用いてガンマ線スペクトロメトリーと放射能計測技術について予習する。 講義内容または配布資料を用いてガンマ線スペクトロメトリーと放射能計測技術について復習する。	2 2
第10回	形態画像診断技術(デジタルレントゲン、X線CT)	配布資料等を用いて形態画像診断技術について予習する。 講義内容または配布資料を用いて形態画像診断技術について復習する。	2 2
第11回	機能・代謝画像診断技術(PET, SPECT)	配布資料等を用いて機能・代謝画像診断技術について予習する。 講義内容または配布資料を用いて機能・代謝画像診断技術について復習する。	2 2
第12回	核種分布の視覚化技術(ガンマカメラ、コンプトンカメラ)	配布資料等を用いて核種分布の視覚化技術について予習する。 講義内容または配布資料を用いて核種分布の視覚化技術について復習する。	2 2
第13回	化合物半導体検出器の最新動向	配布資料等を用いて化合物半導体検出器の最新動向について予習する。 講義内容または配布資料を用いて化合物半導体検出器の最新動向について復習する。	2 2
第14回	まとめと課題	全ての講義内容の要点を復習し課題に備える。 課題を踏まえて全ての講義内容を復習する。	2 2

9	熱・統計力学特論	GEE525	選択 2単位 後期
	Thermodynamics and Statistical Mechanics		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
大学院全クラス 新井 敏一			
授業の達成目標			
すべての物質は原子・分子などのミクロな粒子が無数に集まってできている。熱・統計力学は、ミクロな粒子の集合体が全体として示す巨視的な性質について調べる学問であり、その考え方は理工学のあらゆる分野で不可欠なものとなっている。この講義では、熱・統計力学の基礎を学び、それぞれの専門分野での研究に生かすことを目標とする。			
ミニマムリクワイアメント			
1. 熱現象のあいだの一般的な関係を理解し、定量的に扱うことができる。 2. 統計力学の基本的な考え方を理解し、定量的に扱うことができる。			
授業の概要			
温度・熱・エネルギー輸送・エントロピーなどについて学び、巨視的な系の普遍的な性質について講義する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
戸田盛和著 物理入門コース 7「熱・統計力学」(岩波書店)			
参考書等			
成績評価方法・基準			
課題レポートにより評価する。課題レポートは次回授業でフィードバックする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
授業中に出席した課題は、次の授業で解説する。			
備考			


9	熱・統計力学特論	GEE525	選択 2単位 後期
	Thermodynamics and Statistical Mechanics		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	温度と熱	教科書「温度と熱」の章を予習しておく。 温度と熱に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第2回	熱力学第1法則 -1: エネルギーの保存・準静変化	教科書「熱力学第1法則」の章から、該当する内容について予習しておく。 エネルギーの保存・準静変化に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第3回	熱力学第1法則 -2: 比熱・気体の内部エネルギー・理想気体の断熱変化	教科書「熱力学第1法則」の章から、該当する内容について予習しておく。 比熱・気体の内部エネルギー・理想気体の断熱変化に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第4回	熱力学第2法則 -1: 熱機関・不可逆な現象・熱力学の第2法則・可逆機関の効率と絶対温度	教科書「熱力学第2法則」の章から、該当する内容について予習しておく。 熱機関・不可逆な現象・熱力学の第2法則・可逆機関の効率と絶対温度に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第5回	熱力学第2法則 -2: エントロピー・エントロピー増大の法則	教科書「熱力学第2法則」の章から、該当する内容について予習しておく。 エントロピー・エントロピー増大の法則に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第6回	熱力学第2法則 -3: 熱力学的関係式の例	教科書「熱力学第2法則」の章から、該当する内容について予習しておく。 熱力学的関係式の例に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第7回	気体と分子: 気体の圧力・理想気体の分子運動と温度	教科書「気体と分子」の章から、該当する内容について予習しておく。 気体の圧力・理想気体の分子運動と温度に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第8回	気体分子の分布確率 -1: 分子の分布・スターリングの公式・最大確率の分布	教科書「気体分子の確率分布」の章から、該当する内容について予習しておく。 分子の分布・スターリングの公式・最大確率の分布に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第9回	気体分子の分布確率 -2: 分子の速度・マクスウェル分布	教科書「気体分子の確率分布」の章から、該当する内容について予習しておく。 分子の速度・マクスウェル分布に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第10回	気体分子の分布確率 -3: 重力があるときの気体の分布・位相空間	教科書「気体分子の確率分布」の章から、該当する内容について予習しておく。 重力があるときの気体の分布・位相空間に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第11回	古典力学的な体系 -1: 分子論的な状態・温度の与えられた体系	教科書「古典力学的な体系」の章から、該当する内容について予習しておく。 分子論的な状態・温度の与えられた体系に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第12回	古典力学的な体系 -2: 温度の与えられた古典的体系・エネルギー等分配の法則	教科書「古典力学的な体系」の章から、該当する内容について予習しておく。 温度の与えられた古典的体系・エネルギー等分配の法則に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第13回	古典力学的な体系 -3: 分配関数・圧力・エントロピー・力学と確率	教科書「古典力学的な体系」の章から、該当する内容について予習しておく。 分配関数・圧力・エントロピー・力学と確率に関する提出課題を解いて復習。	2 2
第14回	量子論的な体系	教科書「量子論的な体系」の章を予習しておく。 量子論的な体系に関する提出課題を解いて復習。	2 2

10	光波工学特論	GEE526	選択 2単位 後期
	Optical Wave Engineering		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
1年全組 佐藤 篤			
授業の達成目標			
(1) 光の性質を理解する。 (2) レーザー光の発生原理を理解する。 (3) コヒーレント光の特徴を理解する。 (4) コヒーレント光の制御方法を理解する。 (5) レーザー光の応用技術を理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
授業の概要			
通信、材料加工、医療などの多くの分野において、コヒーレントな光波であるレーザー光が用いられている。本講義では、光波の性質及びレーザー光の発生・制御理論について解説する。さらに、レーザー分野における最新技術についても講義する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
初回講義時に配布または指示する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
講義で出題する課題及びレポートにより総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題・レポートに対するフィードバックは、授業中、グループウェア、メール等で行う。			
備考			

10	光波工学特論	GEE526	選択 2単位 後期
	Optical Wave Engineering		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	黒体輻射とボルツマン分布	黒体輻射とボルツマン分布について予習する。 講義で扱った図と式の関係を復習する。	2 2
第2回	アインシュタイン係数と誘導放出	光の吸収、自然放出、誘導放出について予習する。 講義で扱った式の導出方法について復習する。	2 2
第3回	スペクトル形状関数と反転分布	ガウス型、ローレンツ型の分布関数について予習する。 講義で扱ったスペクトル形状関数をグラフ化し復習する。	2 2
第4回	エネルギー準位	3準位系、4準位系のレーザーについて予習する。 3準位レーザー、4準位レーザーの事例を調べて復習する。	2 2
第5回	レート方程式	レーザーにおけるエネルギー遷移について予習する。 講義で扱った式の各項がどのような現象を表しているか復習する。	2 2
第6回	固体レーザー	Nd:YAGレーザーについて調べ予習する。 Nd:YAGレーザーにおける吸収及び誘導放出過程について復習する。	2 2
第7回	レーザー発振器	発振器の基本構成について予習する。 講義で扱った式の導出方法について復習する。	2 2
第8回	レーザーの効率	実際のレーザーの効率がどの程度か調べ予習する。 講義で扱った効率に関する図と式の関係を復習する。	2 2
第9回	最適出力結合	前回までの授業内容をまとめて予習する。 講義で扱った式をグラフ化し復習する。	2 2
第10回	レーザーの構成例	レーザーを構成する部品について予習する。 講義内容と市販のレーザーの構成を比較し復習する。	2 2
第11回	横モードとガウシアンビーム	ガウス分布、エルミート多項式について予習する。 ガウシアンビームの伝搬式をグラフ化し復習する。	2 2
第12回	光共振器と縦モード	レーザーに用いられるミラーの種類について予習する。 講義で扱った式をグラフ化し復習する。	2 2
第13回	電気光学効果	電気光学効果について予習する。 講義で扱った図と式の関係を復習する。	2 2
第14回	音響光学効果	音響光学効果について予習する。 講義で扱った図と式の関係を復習する。	2 2

11	超音波エレクトロニクス特論	GEE527	選択 2単位 後期
	Ultrasonic Electronics		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全組 田村 英樹			
授業の達成目標			
超音波エレクトロニクス分野における弾性・圧電振動とこれらの現象を利用した応用デバイスへの理解を深めるため、電気現象と機械現象との類似性に着目しつつ電気-機械結合系の取り扱いに関する基本理論を習得する。			
ミニマムリクワイアメント			
電気-機械結合系の取り扱いに関する基本理論を習得する。			
授業の概要			
情報通信機器においても多用される弾性振動を用いた素子や、そのほか超音波応用技術を理解するために必要となる、弾性変形、固体振動、および圧電現象の基礎理論と、これに応用した機能デバイスについて講義を行う。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
適宜資料を配布する			
参考書等			
Ultrasonic Motors - Theory and Applications S. Ueha, Y. Tomikawa トリケップス 超音波エレクトロニクス振動論 富川義朗 朝倉書店 日本音響学会編 音響工学講座8 超音波 中村健良 コロナ社 応用物理学選書9 結晶工学の基礎 小川智哉 裳華房 日本音響学会編 音響テクノロジーシリーズ26 超音波モータ 中村健太郎、黒澤実、青柳学 コロナ社 2023			
成績評価方法・基準			
講義中の課題やレポートの内容から理解度を確認して評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポートは提出後の授業中に当該内容について議論や解説を行う。			
備考			

11	超音波エレクトロニクス特論	GEE527	選択 2単位 後期
	Ultrasonic Electronics		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	講義概要説明、及び当該分野のバックグラウンド	超音波とは何か予習する。 音響学分野が扱う対象について任意の資料を用いて復習する。	2 2
第2回	振動と波動現象	任意の物理学等のテキストで波に関して予習する。 振動と波動の諸性質を復習する。	2 2
第3回	運動方程式、弾性変形の基本	剛体の運動方程式を予習する。 復習として、変位ベクトルから歪みを導出する。	2 2
第4回	弾性変形とテンソル表記	テンソルについて予習する。 歪みと応力をテンソルで表す方法を復習する。	2 2
第5回	誘電体、圧電現象の基本、及び圧電材料の例	誘電体と分極について予習する。 分極モデルによる圧電現象の発現について復習する。	2 2
第6回	結晶材料による物理量の相互変換	自由エネルギーについて予習する。 結合系の概要と表記方法を復習する。	2 2
第7回	圧電基本式、テンソル表記と工学的記法	歪みと応力について予習する。 歪みと応力のテンソル記法と工学的記法それぞれの表し方を復習する。	2 2
第8回	圧電基本式、圧電材料の表記とデバイス設計の基礎	配付資料等により結晶の分類を予習する。 圧電基本式について復習する。	2 2
第9回	圧電材料を含む弾性体に対する数値解析の基礎	有限要素法解析の概要について予習する。 異方性材料の性質について復習する。	2 2
第10回	電気音響変換器および基本式	一般的なスピーカ、マイクロフォンについて予習する。 動電型、静電型トランスデューサについて復習する。	2 2
第11回	電気音響変換基本式と等価回路	電気回路の等価回路変換について予習する。 圧電体を用いた共振子の等価回路表現を復習する。	2 2
第12回	電気機械結合係数、ならびに共振現象	電気と機械のエネルギーについて予習する。 電気機械結合係数について復習する。	2 2
第13回	共振型圧電デバイス設計の基礎	共振現象について予習する。 多重モード共振子の特定モード励振・検出方法について復習する。	2 2
第14回	圧電応用デバイス	圧電共振子の事例について予習する。 授業中に示したデバイスの構成法について復習する。	2 2

12	エネルギーデバイス・システム工学特論	GEE531	選択 2単位 前期
	Advanced engineering of energy device and energy management system		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		○実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
大学院博士前期課程の専攻学生 下位 法弘			
授業の達成目標			
再生可能エネルギーと系統電力を併用するグリッドシステムにてエネルギー蓄電、消費を制御する蓄電池としてリチウムイオン二次電池の動作原理・構成・充放電駆動制御システムに関する基礎技術を習得する。さらに、一般家庭や集合住宅など小規模スマートグリッドのエネルギーマネジメント基礎技術に関する知見を習得し、リチウムイオン二次電池を固定用蓄電池として用いた場合のエネルギー消費システムに関する制御機構の基本構成を理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
リチウムイオン二次電池の充放電特性に関する基本的な動作原理を理解し、再生可能エネルギーと併用する場合のエネルギーマネジメントシステムの構成および特徴を理解する。			
授業の概要			
再生可能エネルギーを活用すべく固定用蓄電池を用いたグリッドシステムの概要を説明する。前半で固定用蓄電池の主幹デバイスになるリチウムイオン二次電池の動作原理・構成・プロセス・充放電駆動制御回路及びシステム全般を解説し、後半でリチウムイオン二次電池と、再生可能エネルギーとしての太陽光発電システムと商用電力(系統電力)の併用によるスマートグリッドのエネルギーマネジメントシステムについて解説する。総括として低炭素社会に向けた地産地消型省エネルギー消費システムの現状における開発状況と問題点を議論・考察する。			
実務経験を活かした教育について			
担当教員が、民間企業に従事した経験を活かし実践力を養成する。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
テキストもしくはプリントを配付。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
第3、6、9、13回の授業後に課すレポート=60%、まとめの試験40%、評価合計60点以上の得点で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題を課した場合は次回授業開始時に課題を回収し、授業の中で解答を解説する。			
備考			

12	エネルギーデバイス・システム工学特論	GEE531	選択 2単位 前期
	Advanced engineering of energy device and energy management system		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	物理化学による電池のしくみ	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第2回	化学ポテンシャルと電位	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第3回	リチウムイオン二次電池の動作原理・構造・プロセス	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習し、レポートを作成および提出する。	2 2
第4回	正極活物質	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第5回	負極活物質・電池部品	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第6回	二次電池の充放電システム	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習し、レポートを作成および提出する。	2 2
第7回	二次電池の材料解析技術	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第8回	DC/AC ハイブリッド制御システム	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第9回	太陽光発電による創電システム	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習し、レポートを作成および提出する。	2 2
第10回	エネルギーマネジメントシステムの概念と基本構成	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第11回	太陽光発電・系統電力・固定用蓄電池の併用によるエネルギーマネジメント	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第12回	直流給電と固定用蓄電池スタビライズ化	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習する。	2 2
第13回	スマートグリッドシステムの現状・問題点および今後の研究	授業用サーバー上の該当ファイルを印刷し予習する。 授業で説明した要点について復習し、レポートを作成および提出する。	2 2
第14回	総括と試験	1～13回の内容を復習する。 試験内容について解き直しを行う。	2 2

13	エネルギー伝送工学特論	GEE532	選択 2単位 後期
	Energy Transmission Engineering		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全学年 田倉 哲也			
授業の達成目標			
エネルギー伝送技術において必要とされる基礎知識を習得するとともに、種々の伝送方式による電磁界の利用形態および分布を理解することを目標とする。			
ミニマムリクワイアメント			
非接触でエネルギーを伝送する技術の基礎と電磁界の利用形態を理解することができる。			
授業の概要			
エネルギー伝送工学を理解する上で重要な電磁気学の基礎理論について解説し、その上で、非接触でエネルギーを伝送する方法の詳細について説明する。また、医療に応用した事例について紹介するとともに、エネルギー伝送に利用する電磁界が生体へ及ぼす影響についても説明する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
学術論文、学術誌等を授業中に適宜指示			
参考書等			
ワイヤレス給電技術がわかる本 松木英敏、高橋俊輔著 オーム社			
成績評価方法・基準			
授業レポート 50%、まとめの試験 50%、評価合計 60 点以上の得点で合格とする。なお、授業レポートについては、次回授業時に、提出課題に対しての見解や、よくある誤り等についてコメントする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
次回授業時に全体に対してフィードバックを行う。			
備考			

13	エネルギー伝送工学特論	GEE532	選択 2単位 後期
	Energy Transmission Engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	エネルギー伝送の概要	ワイヤレスエネルギー伝送について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第2回	電磁界の基礎理論	静電界および静磁界の種々の法則について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第3回	ガウスの法則と双極子	ガウスの法則と電気および磁気双極子について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第4回	変位電流とマクスウェル方程式	変位電流によるマクスウェル方程式について予習する。授業において理解が十分でなかった部分を復習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第5回	エネルギーと電磁波伝搬	ポインティングベクトルについて予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第6回	エネルギー伝送方式の種類と原理	伝送方式の種類について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第7回	エネルギー伝送回路(電磁結合)	電気回路の種々の法則について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第8回	伝送電力と伝送効率	供給電力最大の法則について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第9回	共振現象と伝送効率	LC 共振回路について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第10回	エネルギー伝送におけるパワーエレクトロニクスⅠ(半導体及び MOSFET)	エネルギーバンド図、電界効果トランジスタについて予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第11回	エネルギー伝送におけるパワーエレクトロニクスⅡ(インバータ回路の解析)	インバータ回路について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第12回	医療応用(生体内埋込機器、癌に対する温熱療法)	治療用埋込機器について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第13回	電磁界および電磁波の生体影響	電磁界および電磁波の生体影響について予習する。 授業において理解が十分でなかった部分を復習する。	2 2
第14回	まとめと試験	これまでの学習内容を振り返り予習として試験準備をする。 試験の解答が十分でなかった部分を復習する。	2 2

14	環境材料化学特論	GEE533	選択 2単位 1年前期
	Advanced Environmental Material Chemistry		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全組 加藤 善大			
授業の達成目標			
無機材料を様々な環境で用いるためには、電気化学的特性の理解は欠かせない。さらに、材料設計および機能性制御を行う上での応用力を身につけることを目的とする。			
ミニマムリクワイアメント			
電気化学的特性を理解して材料設計を考える力を養う。			
授業の概要			
電気化学的側面から見た無機材料の電子状態、電極電位、電位-pH図について概説する。さらに電池、半導体材料などの学術論文を読み、機能性材料の特性についての理解を深める。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
講義中に必要な教材をプリント配布する。			
参考書等			
講義中に必要な文献をプリント配布する。 電子移動の化学 渡辺正、中林誠一郎 朝倉出版 1996			
成績評価方法・基準			
課題レポートおよびまとめの試験により評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポート課題については、講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
備考			

14	環境材料化学特論	GEE533	選択 2単位 1年前期
	Advanced Environmental Material Chemistry		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	環境と材料 (学術論文の読解)	環境材料について調べてくる。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第2回	エネルギーと化学平衡 (学術論文の読解)	エネルギー保存則について予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第3回	電極表面での電子のやりとり (学術論文の読解)	電気二重層について予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第4回	標準電極電位 (学術論文の読解)	電位の定義について予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第5回	参照電極のしくみ (学術論文の読解)	標準水素電位について予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第6回	水の電気分解 (学術論文の読解)	電解中の過電圧について調べる。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第7回	ネルンスト式的应用 (学術論文の読解)	ネルンスト式の導出方法を予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第8回	電位-pH図の見方 (学術論文の読解)	さまざまな金属の電位-pH図を調べてくる。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第9回	水溶液中の鉄の電位-pH図のつくり方 (学術論文の読解)	ネルンスト式を使って鉄の電位-pH図を作成してくる。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第10回	光と電気化学 (学術論文の読解)	光の波長とエネルギーの関係を予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第11回	太陽電池材料 (学術論文の読解)	太陽光のスペクトル分布を予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第12回	半導体材料 (学術論文の読解)	バンドギャップについて予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第13回	電極材料 (学術論文の読解)	海水の電気分解について予習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2
第14回	まとめと試験	第1-13回を復習する。参考書の計算問題を解いて復習する。 参考書の計算問題を解いて復習する。	2 2

15	電力ネットワーク工学特論	GEE534	選択 2単位 後期
	Electric Power Network Engineering		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
博士(前期)課程 全クラス 佐藤 智之			
授業の達成目標			
電力ネットワーク設備の役割・種類および電気的特性を体系的に理解するとともに、地域特性を踏まえた雷害・塩害・劣化対策の考え方を習得し、あわせて技術変遷および最新の技術動向について理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
電力ネットワーク設備の役割、技術変遷および最新の技術動向を説明でき、それらを踏まえて課題を抽出し、発表およびディスカッションを通じて自らの見解を述べることができる。			
授業の概要			
現代社会を支える基盤インフラである電力システムでは、各発電所で作られた電力が、送電線・変電所・配電線から構成される電力ネットワークを通じて需要家へ供給されている。本特論では、電力ネットワーク設備の構成・役割・種類を概説するとともに、その絶縁特性およびサージ特性に関する基礎知識を習得する。さらに、雷害・塩害・経年劣化などの地域特性および自然環境要因による設備被害事例を踏まえ、対策手法、保全技術、レジリエンス強化の考え方を、ならびに関連する最新技術動向について概説する。			
実務経験を活かした教育について			
電力会社での実務経験を活かし、電力ネットワークに関する幅広い基礎知識と専門知識を統合的に涵養することで、社会の要請に主体的かつ実践的に対応できる電気技術者を育成する。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
適宜プリントを配布し、参考書を紹介する。			
参考書等			
配電線の雷害対策、横山茂、OHM、2005、その他：電気学会技術報告、電気協同研究会			
成績評価方法・基準			
授業における質疑と課題レポート提出 50%、第 14 回目の授業にて最終課題の発表およびディスカッション 50% で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
提出された課題レポートに誤りがあった場合は、個別に指導を行う。			
備考			

15	電力ネットワーク工学特論	GEE534	選択 2単位 後期
	Electric Power Network Engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	電力ネットワークの概要	電力ネットワークの概要について予習する 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第2回	電力ネットワーク設備で発生する異常電圧	電力ネットワーク設備で発生する異常電圧について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第3回	電力ネットワーク設備の絶縁特性・サージ特性	電力ネットワーク設備の絶縁特性・サージ特性について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第4回	雷現象と電力ネットワーク設備の雷被害様相	雷現象と電力ネットワーク設備の雷被害様相について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第5回	電力ネットワーク設備の雷リスクマネジメント手法	電力ネットワークの雷リスクマネジメント手法について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第6回	電力ネットワーク設備の雷害対策	電力ネットワークの雷害対策について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第7回	電力ネットワーク設備の塩汚損対策	電力ネットワークの塩汚損対策について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第8回	電力ネットワーク設備の劣化対策	電力ネットワークの劣化対策について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第9回	電力ネットワーク設備の技術変遷と技術動向	電力ネットワーク設備の技術変遷と技術動向について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第10回	電力ネットワーク設備の地中化に関する技術動向と課題	電力ネットワーク設備の地中化に関する技術動向と課題について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第11回	電力ネットワーク設備の保全技術	電力ネットワーク設備の保全技術について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第12回	電力ネットワーク設備のレジリエンス強化	電力ネットワーク設備のレジリエンス強化について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第13回	電力ネットワーク設備の高経年化に対応した技術動向と課題	電力ネットワーク設備の高経年化に対応した技術動向と課題について予習する。 講義内容および配布資料を整理して復習する。	2 2
第14回	まとめ発表・ディスカッション	これまでの学習内容を取り纏め、課題について発表資料を作成する。 これまでの講義内容と課題、ディスカッション内容を復習する。	2 2

16	大学院の英語 I	GEE5A2	選択 2単位 前期
	English Communication I (Graduate Course)		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
<input type="radio"/>	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
<input type="checkbox"/>	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
<input type="checkbox"/>	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
<input type="checkbox"/>	クラス分け(クラス分けて担当する)	地域志向科目	
<input type="checkbox"/>	クラス分け(クラス分けて担当する)	実務経験のある教員担当	
<input type="checkbox"/>	アクティブラーニング		
<input type="checkbox"/>	メディア授業		
クラス・担当教員			
全 クック サイモン			
授業の達成目標			
Students will learn the skills which will enable them to use English with confidence. Full participation in this class will reward the student with confidence in English to help them succeed in a world in which being able to use English is highly regarded. Students will be expected to work with other students in the class, creating a collaborative environment for all class attendees.			
ミニマムリクワイアメント			
Students will be expected to communicate in increasingly sophisticated English with both teacher and other students in all classes.			
授業の概要			
The course will focus on speaking and listening but will include activities which use all four English skills. English vocabulary and tips to improve oral communication will be presented in an engaging way. Each week, students will be required to actively participate in a variety of both group-based activities and self-assessment tasks. Final presentations will be based on student interpretations of SDGs.			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
Dictogloss in Action (Gold) 著者: Adrian Leis, Simon Cooke ISBN: 978-4-9913907-0-8 ¥3,850 SelpA Books			
参考書等			
成績評価方法・基準			
Students will be evaluated through both continual assessment, an end of semester test and a presentation. Weekly word tests-20% Homework-20% Active participation-10% Speaking test-30% Final review test-20%			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
Comments regarding both excellent examples and common errors in English produced in students' work will be made at the start of each class.			
備考			


16	大学院の英語 I	GEE5A2	選択 2単位 前期
	English Communication I (Graduate Course)		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	Course introduction & orientation. Module 1 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity and Active Learning activities.	Purchase of textbook and preparation for first class (looking at the layout of the textbook and tasks that will be required of students each week). Course guidance & conversation warm-up exercises. The importance of creating a collaborative environment.	2
第2回	Vocabulary test. Module 1 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第3回	Vocabulary test. Module 1 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第4回	Vocabulary test. Module 1 Lesson 4 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第5回	Vocabulary test. Module 1 Lesson 5 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第6回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第7回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第8回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第9回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 4 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第10回	Vocabulary test. Module 2 Lesson 5 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第11回	Vocabulary test. Module 3 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第12回	Vocabulary test. Module 3 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第13回	Vocabulary test. Module 3 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2

16	大学院の英語 I	GEE5A2	選択 2単位 前期
	English Communication I (Graduate Course)		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 14 回	End of semester review test. Summary of materials covered during the semester.	Ensure that all homework is completed and submitted.	4
		Keeping up with English studies.	0


17	大学院の英語 II	GEE5A3	選択 2単位 後期
	English Communication II (Graduate Course)		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
<input type="radio"/>	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
<input type="radio"/>	複数(1回の授業を2人以上が一纏に担当)	教職科目 (情報)	
<input type="radio"/>	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
<input type="radio"/>	クラス分け(クラス分けて担当する)	地域志向科目	
<input type="radio"/>	クラス分け(クラス分けて担当する)	実務経験のある教員担当	
<input type="radio"/>	アクティブラーニング		
<input type="radio"/>	メディア授業		
クラス・担当教員			
全クック サイモン			
授業の達成目標			
As with the first semester, this semester aims to inspire students to work hard at improving their English skills, enabling them to use English with confidence. Full participation in this class will reward the student with confidence in English to help them succeed in a world in which being able to use English is highly regarded. Students will be expected to work with other students in the class, creating a collaborative environment for all class attendees.			
ミニマムリクワイアメント			
Students will be expected to continue to communicate in increasingly sophisticated English with both teacher and other students in all classes.			
授業の概要			
As in the first semester, the course will focus on speaking and listening but will include activities which use all four English skills. English vocabulary and tips to improve oral communication will be presented in an engaging way. Each week, students will be required to actively participate in a variety of both group-based activities and self assessment tasks. As with the first semester, Final presentations will be based on student interpretations of SDGs.			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
Dictogloss in Action (Gold) 著者: Adrian Leis, Simon Cooke ISBN: 978-4-9913907-0-8 ¥3,850 SietpA Books			
参考書等			
成績評価方法・基準			
Students will be evaluated through both continual assessment, an end of semester test and a presentation. Weekly word tests-20% Homework-20% Active participation-10% Speaking test-30% Final review test-20%			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
Comments regarding both excellent examples and common errors in English produced in students' work will be made at the start of each class.			
備考			

17	大学院の英語 II	GEE5A3	選択 2単位 後期
	English Communication II (Graduate Course)		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	Course introduction & orientation. Module 1 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity and Active Learning activities.	Purchase of textbook and preparation for first class (looking at the layout of the textbook and tasks that will be required of students each week). Course guidance & conversation warm-up exercises. The importance of creating a collaborative environment.	2
第2回	Vocabulary test. Module 4 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第3回	Vocabulary test. Module 4 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第4回	Vocabulary test. Module 4 Lesson 4 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第5回	Vocabulary test. Module 4 Lesson 5 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第6回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第7回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第8回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第9回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 4 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第10回	Vocabulary test. Module 5 Lesson 5 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第11回	Vocabulary test. Module 6 Lesson 1 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第12回	Vocabulary test. Module 6 Lesson 2 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2
第13回	Vocabulary test. Module 6 Lesson 3 of textbook. Transcription activity, Dictogloss activity, reflection activity.	Preparation for vocabulary test. Completion of homework activities and preparation for the following week's class (preparation reading and comprehension questions). Students should check their performance in the tasks covered in the class and reflect upon how they can improve upon their skills.	2

17	大学院の英語 II	GEE5A3	選択 2単位 後期
	English Communication II (Graduate Course)		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 14 回	End of semester review test. Summary of materials covered during the semester.	Ensure that all homework is completed and submitted.	4
		Keeping up with English studies.	0

18	研究倫理・研究リテラシー	GEE5A4	選択 1単位 前期
	Research Ethics and Research Literacy		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全専攻 小林 正樹			
授業の達成目標			
研究をこれから始める大学院生に、責任ある行動をする研究者として身につけておくべき心構えを把握すること、研究者としての規範を保っていかに研究を進めるか、また研究成果の適切な発表方法など、研究倫理・研究公正を理解することを旨とする。			
ミニマムクワイアメント			
研究者としての責任ある行動とは何かを修得すること及び科学研究における不正行為の事例学習、討論を通じて、誠実な研究活動を遂行する研究者の心得を身につけること。			
授業の概要			
大学院では高度な専門教育を受けるとともに、既知の学問に新たな知見を加える研究活動に重点が置かれている。本講義では規範を保って進めるための科学研究の心構え、研究倫理・研究公正等について説明する。具体的には ①研究者の責任ある行動 ②実験により得られたデータの処理技術 ③研究成果を正しくかつ魅力的に発表するプレゼンテーション技術、④研究者として遵守すべき規範に関する研究倫理・研究構成について事例を含めて説明する。			
実務経験を活かした教育について			
前職が科学技術振興機構産学連携展開部マッチングプランナー、現職が東洋大学研究推進部リサーチアドミニストレーターであり、豊富な実務経験に基づいた授業を行う。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
資料を配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑、ディスカッションおよび課題60%、まとめのレポート40%で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題はLMS上でフィードバックする。			
備考			

18	研究倫理・研究リテラシー	GEE5A4	選択 1単位 前期
	Research Ethics and Research Literacy		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス：責任ある研究活動とは	責任ある研究活動とはに関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第2回	研究計画の立案とデータの処理技術	研究計画の立案とデータの処理技術に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第3回	プレゼンテーション技術	プレゼンテーション技術に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第4回	研究者として遵守すべき規範に関する研究倫理	研究者として遵守すべき規範に関する研究倫理に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第5回	科学研究における不正行為	科学研究における不正行為に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第6回	研究費の使用について	研究費の使用についてに関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第7回	まとめとレポート試験	これまでの内容をまとめ、学習内容で不確実な部分を復習する。 レポート試験で不確実な部分を復習する。	
第8回			
第9回			
第10回			
第11回			
第12回			
第13回			
第14回			

19	知財・マネジメント	GEE5A5	選択 1単位 前期
	Intellectual Property, Management, and Startups		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全専攻 小林 正樹			
授業の達成目標			
知財では、知的財産について予備知識の少ない大学院生が、知的財産の概要、権利取得や知財契約の種類・考え方についての基礎的な知識を習得を目指す。また、マネジメントでは、スタートアップに関する基礎概念とそのプロセスについて包括的な全体像を把握することを旨とする。			
ミニマムリクワイアメント			
知財では知的財産の基礎的知識の習得、マネジメントでは大学発スタートアップに関する基礎概念と全体像を把握すること。			
授業の概要			
知的財産は、大学・企業等で生まれた研究成果を保護し、最大限に活用するために必要不可欠で、大学・企業の研究者にとって非常に重要である。本講義では、①知的財産の概要、②出願・権利化、③先行技術の検索方法、④知財戦略、について具体的に説明する。また、マネジメントでは、大学発スタートアップを中心に説明する。大学発スタートアップとは、教員・学生が、大学での教育・研究成果を基に、新技術や新たなビジネスモデルを開発し株式上場等を目指す成長志向の高い企業を起業化することである。本講義では、スタートアップのために必要な、①事業計画、②資金調達、③創業手続き等について具体的に説明する。			
実務経験を活かした教育について			
前職が科学技術振興機構産学連携展開部マッチングプランナー、現職が東洋大学研究推進部リサーチアドミニストレーターであり、豊富な実務経験に基づいた授業を行う。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
試料を配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑、ディスカッションおよび課題60%、まとめのレポート40%で総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題はLMS上でフィードバックする。			
備考			

19	知財・マネジメント	GEE5A5	選択 1単位 前期
	Intellectual Property, Management, and Startups		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス：知的財産の基礎	品質管理の内容を復習する。v 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第2回	研究成果の権利化と知財戦略	研究成果の権利化と知財戦略に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第3回	先行技術調査と特許出願に必要な書類	先行技術調査と特許出願に必要な書類に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第4回	まとめとレポート試験	これまでの内容をまとめ、学習内容で不確実な部分を復習する。 レポート試験で不確実な部分を復習する。	
第5回	スタートアップの基礎	スタートアップの基礎に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第6回	スタートアップの設立・事業計画の立案	スタートアップの設立・事業計画の立案に関する部分を読んで予習する。 学習内容で不確実な部分を復習する。	
第7回	資金調達、まとめとレポート試験	これまでの内容をまとめ、学習内容で不確実な部分を復習する。 レポート試験で不確実な部分を復習する。	
第8回			
第9回			
第10回			
第11回			
第12回			
第13回			
第14回			

20	研究のプロセス事例紹介	GEE5A6	選択 1単位 1年前期
	Research process examples		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
○	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けて担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全組 工藤 栄亮 小林 正樹 藤田 豊己 佐藤 篤 八巻 俊輔 北條 俊昌 佐藤 善之			
授業の達成目標			
(1) アイデアが学術論文という形に結実するまでの研究活動の事例を理解する。 (2) 様々な研究活動の事例を自らの研究活動の参考にすることができる。			
ミニマムリクワイアメント			
達成目標の(1)とする。			
授業の概要			
大学院生が、研究者としての考え方や研究の進め方に関する実践的な知識を身に付けるために、様々な研究活動の事例について紹介する。研究テーマの種となるアイデアが生まれたきっかけ、関連する先行研究の調査、実験計画の立案、データの分析、実験手法の改善、成果発表と論文投稿など、ひとつのアイデアが学術論文という形に結実するまでのプロセスを実際の事例を用いて丁寧に解説する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
参考書等			
成績評価方法・基準			
講義で与えられた課題やレポート等により総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題やレポートについては、LMS等を通して解説する。			
備考			
7/28-29に集中講義で実施予定			

20	研究のプロセス事例紹介	GEE5A6	選択 1単位 1年前期
	Research process examples		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	知能ロボティクス分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
第2回	光デバイス工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
第3回	無線通信工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
第4回	情報通信工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
第5回	都市・環境工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
第6回	生命情報・医工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
第7回	化学工学分野に関連する研究活動の事例について紹介・解説する。	担当教員が指示する。	2
第8回			
第9回			
第10回			
第11回			
第12回			
第13回			
第14回			

21	R統計解析特論	GEE5D1	選択 2単位 1年前期
	Advanced Statistical Analysis with R		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全クラス 佐野 哲也			
授業の達成目標			
<p>本授業の達成目標は以下のとおりとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rを用いてデータを適切に整理・可視化し、統計解析を実行できる。 2. 回帰分析および分散分析など、線形モデルに基づく統計手法およびそれに基づく仮説検定について、解析結果を正しく解釈し、研究目的に応じて適用できる。 3. RStudioを用いた解析プロジェクトの構成方法を理解し、Quarto Documentを用いて再現可能な解析手順および解析結果を文書化できる。 4. 解析結果を図表および文章としてまとめ、研究成果として分かりやすく説明・報告することができる。 			
ミニマムリクエスト			
<p>本授業におけるミニマム・リクエストは、以下の事項を満たすこととする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rを用いて、与えられたデータを読み込み、基本的な整理および可視化を行うことができる。 2. 単回帰分析および分散分析など、線形モデルに基づく基本的な統計解析を実行し、仮説検定の結果を簡潔に説明することができる。 3. RStudio上でQuarto Documentを用い、解析コード・結果・説明文を統合した再現可能な解析文書を作成し、提出することができる。 4. 解析結果を図表および文章として整理し、指示された形式に従って説明・報告することができる。 			
授業の概要			
<p>統合開発環境であるRStudioを使用して、データの構築手法、基礎的な統計解析手法、データ可視化手法を学ぶ。まず、データ分析やデータ操作を迅速かつ効率的に行うためにTidy data (整然データ) の概念と構築法を学ぶ。次に、平均値の比較検定、分散分析、相関分析、回帰分析などの統計解析手法を扱い、それぞれの解析に適したデータ可視化手法を学ぶ。可視化手法としては、Rの基本的なグラフ作成機能、ggplot2パッケージを用いた高度なグラフ作成技術、さらにesquisseパッケージを使ったインタラクティブなグラフ作成法を学ぶ。</p>			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
基礎から学ぶ統計学 中原浩 羊土社 2022			
参考書等			
<p>基本統計学 第5版 宮川公男 有斐閣 2022 入門統計解析法 永田 靖 日科技連出版社 1992 入門実験計画法 永田 靖 日科技連出版社 2000 統計的多重比較法の基礎 永田 靖、吉田道弘 サイエントリスト社 1997 サンプルサイズの決め方 永田 靖 永田 靖 2003 Rではじめるデータサイエンス 第2班 Hadley Wickham, Mine Çetinkaya-Rundel, Garrett Grolemund, 大橋 真也 オライリー・ジャパン 2024 Rグラフィックスクックブック 第2版 —ggplot2によるグラフ作成のレシピ集 Winston Chang, 石井弓美子, 河内崇 オライリー・ジャパン 2019 Rによるやさしい統計学 山田 剛史, 杉澤 武俊, 村井 潤一郎 オーム社 2007 Rによる多変量解析入門 データ分析の実践と理論 川端 一光, 岩間 徳兼, 鈴木 雅之 オーム社 2018 RとRコマンド-ではじめる多変量解析 荒木 孝治 日科技連出版社 2007</p>			
成績評価方法・基準			
講義中に課される課題の評価点の合計が60%以上で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
講義中もしくはWebclassを介して課題のフィードバックを行う。			
備考			

21	R統計解析特論	GEE5D1	選択 2単位 1年前期
	Advanced Statistical Analysis with R		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンスとRの基本操作	レジュメを読み、R・RStudioとは何かを確認する。 Rを起動し、データを読み込んで内容を確認する。	2 3
第2回	データの可視化 (base R)	配布データを事前に眺め、どのような図が描けそうか考える。 base Rで複数の図を作成し、図から読み取れることを文章でまとめる。	2 2
第3回	Tidy data と ggplot2	データの「列」「行」が何を意味するか確認する。 データを整形し、ggplot2で図を作成して整理する。	2 2
第4回	記述統計・分布と数値シミュレーション	教科書第4・5章を読み、平均・分散・分布の概要を把握する。 乱数を用いた数値シミュレーションを行い、ばらつきを確認する。	2 2
第5回	検定の論理と過誤	教科書第1・3章を読み、仮説検定の考え方を確認する。 シミュレーション結果と検定の考え方を対照付けて整理する。	2 2
第6回	検定統計量と順位検定	教科書第2章を読み、検定統計量の役割を理解する。 順位検定を実行し、結果の意味を文章で説明する。	2 2
第7回	t分布・信頼区間・t検定	教科書第6章を読み、信頼区間の考え方を確認する。 t検定を実行し、推定と検定の関係を整理する。	2 2
第8回	2群比較の実践	教科書第7・8章を読み、対応の有無の違いを確認する。 データ構造に応じて適切なt検定を選び、結果をまとめる。	2 2
第9回	P値の読み方と注意点	教科書第9章を読み、P値に関する注意点を確認する。 これまでの解析結果におけるP値の意味を整理する。	2 2
第10回	一元配置分散分析	教科書第10章を読み、分散分析の目的を理解する。 一元配置分散分析を実行し、結果を図と文章で説明する。	2 2
第11回	二元配置分散分析	レジュメを読み、2因子実験の構造を確認する。 主効果・交互作用を整理し、実験デザインとの関係を考察する。	2 2
第12回	多重比較	教科書第11章を読み、多重比較の必要性を確認する。 複数の多重比較法を用い、結果の違いを整理する。	2 2
第13回	相関分析・回帰分析	教科書第12・13章を読み、相関と回帰の違いを確認する。 回帰分析を行い、係数の意味を解釈する。	2 2
第14回	GLM・ANCOVAと線形モデルの総括	レジュメを読み、線形モデルの全体像を確認する。 回帰・分散分析・ANCOVAの関係を整理し、授業全体を振り返る。	2 2

22	多変量解析特論	GEE5D2	選択 2単位 後期
	Advanced Multivariate Analysis		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		○実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
情報通信専攻全員 木戸 博			
授業の達成目標			
実験や調査を通して得られたデータを分析・整理し、全体的な性質を把握する方法を修得する。データの統計的推測についても解析能力の向上を目指す。外的基準の有無を踏まえた多様な多変量解析について理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
授業の概要			
実験データを分析する上で有効な多変量解析について学ぶ。前半はデータの把握と統計的推測について確認を行い、後半で外的基準を踏まえた多変量解析について論ずる。データ解析に優れたMATLABを用いて実践的な分析演習も行う。			
実務経験を活かした教育について			
担当教員は、省庁において統計的手法を用いたデータ解析業務に従事した経験を有し、実践的な業務に対応できるスキルを養成する。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
教科書は特に指定しない。講義は配布したレジメに従って進める。			
参考書等			
行動科学における統計解析法 芝・南風原共著 東京大学出版会 1990 多変量統計解析法 田中・脇本共 現代数学社 1983			
成績評価方法・基準			
出題した分析課題のレポートで評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
出題した分析課題は、次の授業回で解説する。			
備考			

22	多変量解析特論	GEE5D2	選択 2単位 後期
	Advanced Multivariate Analysis		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	数理統計学概要、尺度・記述統計	学部統計の教科書を読み直して統計全般を復習しておく。 データの中心傾向と散布度について重点的に確認する。	2 2
第2回	プログラミング・アルゴリズムの基礎	本学情報サービスセンターWeb (https://www.infcom.tohotech.ac.jp/matlab/) 記載の説明を読み、MATLABを自分のPCにインストールして使えるようにしておく。 授業で紹介したMATLABプログラムを打ち込んで試してみる。	2 2
第3回	2つの変数の記述統計	相関と回帰を確認しておく。 出題した課題をR言語を使って解く。	2 2
第4回	確率分布	正規分布を確認しておく。 データの標準化について重点的に確認する。	2 2
第5回	推測統計・仮説検定	推測統計と仮説検定を確認しておく。 仮説検定の流れを確認する。	2 2
第6回	対応があるt検定	対応があるt検定を確認しておく。 出題した対応があるt検定の課題を解く。	2 2
第7回	対応がないt検定	対応がないt検定を確認しておく。 出題した対応がないt検定の課題を解く。	2 2
第8回	多変量解析概要、重回帰分析	重回帰分析を予習しておく。 多重共線性について重点的に確認する。	2 2
第9回	判別分析	判別分析を予習しておく。 非線形判別分析について重点的に確認する。	2 2
第10回	分散分析の基礎	分散分析について予習しておく。 1要因水準の分散分析を重点的に確認する。	2 2
第11回	分散分析と多重比較	多重比較を予習しておく。 デュークキーのHSD検定について重点的に確認する。	2 2
第12回	因子分析・主成分分析	主成分分析を予習しておく。 出題した因子分析の課題を解く。	2 2
第13回	クラスター分析・多次元尺度構成法	クラスター分析を予習しておく。 出題したクラスター分析と多次元尺度構成法の課題を解く。	2 2
第14回	ノンパラメトリック分析・テキストマイニング	ノンパラメトリック分析を予習しておく。 出題したノンパラメトリック分析の課題を解く。	2 2

23	応用代数特論	GEE5D3	選択 2単位 前期
	Applied Mathematics A		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
大学院全クラス 新井 敏一			
授業の達成目標			
理工学の分野では、さまざまな数学的手法が用いられる。この講義では、線形代数の基礎を学び、理工学への応用力を養う。			
ミニマムリクワイアメント			
1. 行列の意味を理解し、計算することができる。 2. 逆行列の意味を理解し、計算することができる。 3. ベクトル空間および線形変換の意味を理解し、計算することができる。 4. 線形代数の基本定理を理解し、計算することができる。 5. 行列の固有値の意味を理解し、計算することができる。 6. 行列の対角化の意味を理解し、計算することができる。			
授業の概要			
行列演算の基礎、応用およびフーリエ変換、フーリエ級数について講義する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
1. 藤原・四ツ谷著、「理工系数学のキーポイント 線形代数」(岩波書店) 2. 船越著、「理工系数学のキーポイント フーリエ解析」(岩波書店)			
参考書等			
成績評価方法・基準			
試験で60点以上を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
授業中に提出した課題は、次の授業で解説する。			
備考			


23	応用代数特論	GEE5D3	選択 2単位 前期
	Applied Mathematics A		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ベクトル	教科書でベクトルの基本事項について予習しておく。 ベクトルに関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第2回	ベクトルの内積、外積、座標系	教科書でベクトルの内積・外積について予習しておく。 ベクトルの内積、外積、座標系に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第3回	ベクトルの応用問題：電磁場中の荷電粒子の運動	教科書で電磁気学でのベクトル表現例を予習しておく。 電磁場中の荷電粒子の運動に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第4回	行列の種類、行列の四則演算	教科書で行列の基本事項について予習しておく。提出課題を解いて復習。 行列の種類、行列の四則演算に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第5回	行列式、行列式の計算	教科書で行列式の基本事項を予習しておく。 行列式、行列式の計算に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第6回	逆行列、逆行列の求め方(余因子法)	教科書で逆行列の基本事項を予習しておく。 逆行列に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第7回	連立一次方程式の解法(吐き出し法)、行基本変形、行列の階数	教科書で行基本変形、行列の階数について予習しておく。 連立一次方程式の解法(吐き出し法)、行基本変形、行列の階数に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第8回	連立一次方程式の解法、演習	連立一次方程式の演習問題を解いて、解法を身につける。 連立一次方程式の解法に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第9回	吐き出し法による逆行列の求め方	吐き出し法・逆行列の演習問題を解いて、解法を身につける。 吐き出し法・逆行列に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第10回	行列の固有値、固有関数、対角化	教科書で行列の固有値について予習しておく。 行列の固有値、固有関数、対角化に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第11回	最小二乗法、一般化逆行列、擬逆行列	教科書で最小二乗法について予習しておく。 最小二乗法、一般化逆行列、擬逆行列に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第12回	最小二乗法演習	最小二乗法の演習問題を解いて、自分で計算できるようにしておく。 最小二乗法に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第13回	フーリエ変換	教科書でフーリエ変換について予習しておく。 フーリエ変換に関する提出課題を解いて提出する。	2 2
第14回	線形微分方程式と固有値	教科書で線形微分方程式と固有値について予習しておく。 線形微分方程式と固有値に関する提出課題を解いて提出する。	2 2

24	応用解析特論	GEE5D4	選択 2単位 1年後期
	Advanced Applied Analysis		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
1年全組 穴澤 正宏			
授業の達成目標			
基本的な複素関数の性質、関数の正則性、正則関数の性質、コーシーの積分定理、コーシーの積分公式、関数の展開、留数定理などの重要事項を理解して、それを応用した計算ができるようになること。			
ミニマムリクワイアメント			
授業の概要			
変数を実数から複素数へ拡張することで得られる複素関数は、オイラーの公式をはじめ理工学の分野で幅広く利用されている。本科目では複素関数の基本的な性質やその微分積分及び応用について学ぶ。複素数と複素平面、基本的な複素関数の性質などの基本事項を説明したのち、複素微分では関数の正則性、正則関数の性質などを学ぶ。複素積分では、コーシーの積分定理、コーシーの積分公式、関数の展開、留数定理などの重要事項やその応用について説明する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
配布プリントを使用、または、授業の中で教科書を指示する。			
参考書等			
スタンダード 工学系の複素解析 安岡康一、広川二郎 講談社 複素関数概説 今吉洋一 サイエンス社			
成績評価方法・基準			
課題レポートにより評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題に対するフィードバックは授業中または LMS 上で行う。			
備考			


24	応用解析特論	GEE5D4	選択 2単位 1年後期
	Advanced Applied Analysis		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	複素数	複素数について参考書などを読んで予習する。 複素数について学習内容を復習する。	2 2
第2回	複素平面	複素平面について参考書などを読んで予習する。 複素平面について学習内容を復習する。	2 2
第3回	複素関数	複素関数について参考書などを読んで予習する。 複素関数について学習内容を復習する。	2 2
第4回	基本的な複素関数	基本的な複素関数について参考書などを読んで予習する。 基本的な複素関数について学習内容を復習する。	2 2
第5回	複素関数の微分	複素関数の微分について参考書などを読んで予習する。 複素関数の微分について学習内容を復習する。	2 2
第6回	正則関数	正則関数について参考書などを読んで予習する。 正則関数について学習内容を復習する。	2 2
第7回	複素関数の積分	複素関数の積分について参考書などを読んで予習する。 複素関数の積分について学習内容を復習する。	2 2
第8回	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理について参考書などを読んで予習する。 コーシーの積分定理について学習内容を復習する。	2 2
第9回	コーシーの積分公式	コーシーの積分公式について参考書などを読んで予習する。 コーシーの積分公式について学習内容を復習する。	2 2
第10回	べき級数	べき級数について参考書などを読んで予習する。 べき級数について学習内容を復習する。	2 2
第11回	テイラー展開	テイラー展開について参考書などを読んで予習する。 テイラー展開について学習内容を復習する。	2 2
第12回	ローラン展開	ローラン展開について参考書などを読んで予習する。 ローラン展開について学習内容を復習する。	2 2
第13回	留数定理	留数定理について参考書などを読んで予習する。 留数定理について学習内容を復習する。	2 2
第14回	留数定理の応用	留数定理の応用について参考書などを読んで予習する。 留数定理の応用について学習内容を復習する。	2 2

25	深層学習特論	GEE5D5	選択 2単位 前期
	Advanced Deep Learning		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
全クエン ヴァン ドゥック			
授業の達成目標			
深層学習の基本的なアルゴリズムを理解し、実際に使うことができるようにする。			
ミニマムリクワイアメント			
深層学習の基本的なモデルを理解し、基本的なタスクに対応した深層学習モデルを構築できること。			
授業の概要			
深層学習は、人工知能を実現するために欠かせない重要な技術である。本講義では、深層学習の基礎を体系的に理解できるよう、基本的な概念、代表的な学習アルゴリズム、そしてモデル構築に必要な関連技術について学んでいく。また、実践的なモデル開発を通じて、様々な応用分野で活用できる基礎力の習得を目指す。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
深層学習 Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville ASCII DWANGO 2020			
参考書等			
成績評価方法・基準			
課題提出50%とグループワーク50%で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
演習課題は次回授業時に、提出課題に対しての見解や、よくある誤り等についてコメントする。			
備考			

25	深層学習特論	GEE5D5	選択 2単位 前期
	Advanced Deep Learning		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	オリエンテーションと授業概要	機械学習基礎に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第2回	機械学習基礎(1) 機械学習の種類、線形回帰、正則化、最急降下法	機械学習基礎に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第3回	機械学習基礎(2) 確率的勾配降下法、ロジスティック回帰、多値分類	機械学習基礎に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第4回	深層順伝播型ネットワーク	深層順伝播型ネットワークに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第5回	深層学習のための正則化	深層学習のための正則化に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第6回	深層モデルの訓練のための最適化	深層モデルの訓練のための最適化に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第7回	畳み込みネットワーク	畳み込みネットワークに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第8回	中間発表	班ごとで取り組んでいるテーマの進捗状況を発表する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第9回	時系列モデリング(1)	時系列モデリング(1)に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第10回	時系列モデリング(2)	時系列モデリング(2)に関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第11回	深層生成モデル(1)	深層生成モデルに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第12回	深層生成モデル(2)	深層生成モデルに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第13回	深層生成モデル(3)	深層生成モデルに関連する部分を読んで予習する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2
第14回	期末発表	班ごとで取り組んでいるテーマの成果を発表する 学習内容で不確実な部分を復習する	2 2

26	機械学習特論	GEE5D6	選択 2単位 後期
	Machine Learning		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
電気電子システム工学専攻 中山 英久			
授業の達成目標			
統計的識別理論や多変量データ解析の実践的な学習により、パターン認識と機械学習に関する基本概念を理解し、様々な研究分野へ展開できるようになるため、以下の達成目標を定める。 (1) 統計的識別理論や多変量データ解析の理解に必要な数学の基礎を固める。 (2) 数式で展開した機械学習のアルゴリズムをC言語を用いてプログラミングし、機械学習の結果が得られる。 (3) 大量の多次元データを取り扱い、人工知能システムへ応用する技術を修得する。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは、達成目標の(1)および(2)とする。			
授業の概要			
統計的学習理論および機械学習に基づく分類・識別について、演習を交えた講義を行う。2次元データ分類と多次元データ分類についてプログラミングを行い、人工知能に活用される具体的な技術を学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 (日本語版) パターン認識と機械学習ーベイズ理論による統計的予測 上・下2巻 Christopher M. Bishop 丸善出版 2007			
参考書等			
はじめてのパターン認識 平井 有三 森北出版 2012 はじめてのパターン認識 ディープラーニング編 平井 有三 森北出版 2022			
成績評価方法・基準			
レポート課題の達成度を70%、内容理解度に関する口頭試問30%の配分で、修得度を総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題は期限までに提出することを前提とし、LMS等でフィードバックする。			
備考			

26	機械学習特論	GEE5D6	選択 2単位 後期
	Machine Learning		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	パターン認識と機械学習の概要	教科書の「多項式曲線フィッティング」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第2回	統計的識別理論の基礎	教科書の「決定理論」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	線形識別関数	教科書の「線形識別モデル」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	線形識別関数の技術	線形識別関数のプログラミングについて予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	ロジスティック判別	教科書の「ロジスティック回帰」を予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	ロジスティック判別の技術	ロジスティック判別のプログラミングについて予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	サポートベクターマシン	教科書の「最大マージン分類器」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	サポートベクターマシンの技術	サポートベクターマシンのプログラミングについて予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	ニューラルネットワーク	教科書の「ニューラルネットワーク」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第10回	誤差逆伝播法	教科書の「誤差逆伝播」を読んで予習する。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第11回	ニューラルネットワークと誤差逆伝播法の技術	ニューラルネットワークと誤差逆伝播のプログラミングについて予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第12回	2次元データ分類の演習	2次元データ分類について予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第13回	多次元データ分類の演習	多次元データ分類について予めまとめておく。 理解の不確実な部分を復習する。	2 2
第14回	まとめ	これまで学んだ内容を予めまとめておく。 これまで学んだ内容を復習する。	2 2

27	建築 A I データサイエンス特論	GEE5D7	必修 2単位 1 年次前期
	Advanced Topics in Architectural AI and Data Science		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		○実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
1 年全組 曹 森			
授業の達成目標			
<p>本講義では、建築・都市分野における人工知能 (AI) およびデータサイエンスの基礎知識を体系的に習得することを目指す。その上で、画像生成やテキスト生成、3D生成といった最新のジェネレーティブAIを建築設計プロセスに効果的に統合する具体的な手法を学び、創造性を拡張するツールとしてのAI活用能力を養う。さらに、環境データや人流データといった建築に関わる多様な情報を収集・解析し、それらをデザインの客観的な根拠として昇華させるデータドリブンな設計思想を身につける。最終的には、AI技術が社会に与える倫理的影響や著作権の問題を正しく理解し、技術を適切に扱う良識を備えた、次世代の建築家・研究者としての基礎を確立することを目標とする。</p>			
ミニマムリクワイアメント			
<p>生成AIに対する適切なプロンプトエンジニアリングの基本を理解し、自身の意図を反映した建築イメージを自在に出力できる技能を習得し、これらの技術を単なるツールとして使うだけでなく、自身の設計課題や研究テーマに対してAI・データサイエンスの知見を具体的に導入し、論理的な裏付けを持った提案を完成できるレベルに達していることをミニマムリクワイアメントとする。</p>			
授業の概要			
<p>本講義では、急速に発展するAI技術とデータサイエンスを建築学の文脈で捉え直し、これからの建築家・研究者に求められるデジタル・リテラシーを習得する。座学による基礎知識の習得に加え、ハンズオン形式のワークショップを重視する。特に後半は、学生が自身の専門領域 (意匠、構造、環境、都市計画など) に合わせて自由にテーマを設定し、AIを活用した創作や分析に取り組む「スタジオ・ラボ形式」で進める。</p>			
実務経験を活かした教育について			
<p>本科目は、「級建築士として長年の建築設計実務に携わり、かつシステムアーキテクト・応用情報技術者としてシステム開発の最前線を知る教員が担当する。建築家としての「空間の質や美学へのこだわり」と、エンジニアとしての「論理的なシステム構築」の双方の視点から指導を行う。特に、単にAIを使うだけでなく、「建築実務のどのプロセスにおいてAIが真に有効か」「システムとしてどのように建築デザインを支援すべきか」といった、実務に直結する実践的な知見を伝える。</p>			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
参考書等			
成績評価方法・基準			
演習 (50%) と最終発表 (50%) で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
グループディスカッションを通じてフィードバックする。			
備考			

27	建築 A I データサイエンス特論	GEE5D7	必修 2単位 1 年次前期
	Advanced Topics in Architectural AI and Data Science		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	建築分野におけるAIの歴史と現状について	建築に関連するAIニュースを1つ調べておく。 講義資料の復習と環境構築の確認。	
第 2 回	Stable DiffusionやMidjourneyを用いたイメージ生成の基礎	自身の過去の設計作品を画像データで準備する。 出力された画像のプロンプトと結果を記録する。	
第 3 回	Stable DiffusionやMidjourneyを用いたイメージ生成の応用	自身の過去の設計作品を画像データで準備する。 出力された画像のプロンプトと結果を記録する。	
第 4 回	ControlNet等を用いた形態制御	理想とする建築写真やスケッチを準備する。 自作スケッチをAIで建築パースに変換する。	
第 5 回	ControlNet等を建築パースの高品質化技術	理想とする建築写真やスケッチを準備する。 自作スケッチをAIで建築パースに変換する。	
第 6 回	ChatGPT等を用いた設計コンセプトの構築と要件定義の基礎	自身の研究テーマのキーワードをリスト化する。 AIとの対話を通じたコンセプト文の作成。	
第 7 回	ChatGPT等を用いた設計コンセプトの構築と要件定義の応用	自身の研究テーマのキーワードをリスト化する。 AIとの対話を通じたコンセプト文の作成。	
第 8 回	個別テーマの決定と初期プロトタイプング	最終成果物のテーマ案をまとめる。 フィードバックを受けた箇所の修正。	
第 9 回	AI・データを用いた制作または分析の実践その 1	必要なデータやツールの選定を完了させる。 進捗状況の自己確認。	
第 10 回	AI・データを用いた制作または分析の実践その 2	必要なデータやツールの選定を完了させる。 進捗状況の自己確認。	
第 11 回	AI・データを用いた制作または分析の実践その 3	必要なデータやツールの選定を完了させる。 進捗状況の自己確認。	
第 12 回	発表資料の作成	視覚的な説明資料の準備。 発表原稿の作成。	
第 13 回	知的財産権、AI時代の建築家の役割について	AIによる著作権問題の事例を調べておく。 自身の制作プロセスにおける倫理的配慮の記述。	
第 14 回	AI・データサイエンスを用いた最終提案のプレゼンテーション	最終成果物 (ボード・モデル・コード等) の完成。 他者の発表に対する批評と自己評価の提出。	