

電子工学専攻(研修科目)

1	電子工学専攻前期課程研修 GEE601 Graduate Study on Electronics	必修 6単位 1年前期～2年後期
全指導教員		
授業形態	その他	
授業の達成目標	修士論文の作成に必要な専門的な知識を総合的に修得するとともに、論文テーマに関連した既往の研究、現状の研究動向などを理解する。また、修士論文テーマの研究遂行と論文取りまとめ等に必要ハードウェア、ソフトウェアのテクニックをマスターする。	
授業の概要	【アクティブラーニングに該当】	
関連学協会の紹介、関連論文誌、ジャーナルなどの紹介、既往の研究、最新の研究動向の解説、研究手法の分類説明、文献収集・分析の実習、モデル実験の実習、モデルプログラミングの実習。研究内容の学内および学外でのプレゼンテーション実習。		
授業計画	本研修科目は大学院生個々に対して修士論文作成の指導を行う大学院担当教員が担任する授業科目として開講される。したがって、本研修科目は当該教員が属する電子工学専攻の分野内容に応じた授業計画により実施される。授業はゼミナール、演習、実習、実験、プレゼンテーションなどの多彩な形態をとり、授業日も時間割に捕らわれないで、集中講義、学内外の発表会での時間などの効果的な方式により、適宜、受講大学院生と担任教員との都合のよい時間帯を利用して展開される。 各大学院生は本研修科目を履修するに当たり、担当教員と十分に協議して1年間の履修計画を立てること。その他、本研修科目の履修に必要なことは担当教員の指示を得ること。	
教科書・参考書等	教科書、参考書は担当教員に指示をうけること。関係学会の情報に関する資料、研究論文および最新の学術誌のコピーなどはその都度、担当教員が配付。	
成績評価方法・基準	授業中の質疑および理解度 50%、学内および学外での成果発表内容 50%で総合的に評価する。	

2	制御工学特論 GEE511	選択 2単位 前期	
System Control Engineering			
教授 丸山 次人			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	古典制御理論および現代制御理論に基づく、制御系の表現法、制御系の応答、安定判別法、制御系設計手法について学び、両者の違いを理解すること。さらに、倒立振子の安定化制御実験を行い、古典制御理論および現代制御理論に基づく制御系設計手法を修得すること。		
授業の概要	【アクティブラーニングに該当】 制御系の伝達関数表現・状態空間表現、制御系の時間応答・周波数応答、安定判別法について学び、数値計算ソフト Scilab によるシミュレーションを行い検証する。さらにPID制御、極配置設計、最適制御による制御系設計手法を学び、倒立振子の安定化制御実験に適用して各制御系設計手法の違いを体得する。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	制御工学特論の概要	身近な制御事例を調べ予習する。配布資料に基づいて制御工学の復習をする。	4
第2回	制御工学の歴史、Scilab 入門	制御工学の歴史、Scilab 入門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。	4
第3回	ラプラス変換とラプラス逆変換	ラプラス変換とラプラス逆変換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。	4
第4回	伝達関数とブロック線図	伝達関数とブロック線図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。	4
第5回	システムの時間応答	システムの時間応答に関する部分を読んで予習する。Scilab を使ってシステムの時間応答をシミュレーションして復習する。	4
第6回	システムの周波数応答	システムの周波数応答に関する部分を読んで予習する。Scilab を使ってシステムの周波数応答をシミュレーションして復習する。	4
第7回	フィードバック系の安定性	フィードバック系の安定性に関する部分を読んで予習する。Scilab を使ってフィードバック系の安定性をシミュレーションして復習する。	4
第8回	状態方程式の構造と性質、可制御・可観測	状態方程式の構造と性質に関する部分を読んで予習する。Scilab を使って状態方程式の可制御と可観測について復習し理解を深める。	4
第9回	状態フィードバックとオブザーバ	状態フィードバックに関する部分を読んで予習する。Scilab を使って状態フィードバックとオブザーバについて復習し理解を深める。	4
第10回	制御実習1: 倒立振子の定式化	倒立振子に関する部分を読んで予習する。倒立振子の状態方程式モデルについて復習し理解を深める。	4
第11回	制御実習2: 倒立振子のPID制御と調整の実習	倒立振子のPID制御に関する部分を読んで予習する。倒立振子のPID制御の実習の復習を行う。	4
第12回	制御実習3: 倒立振子の極配置設計による制御の実習	倒立振子の極配置設計に関する部分を読んで予習する。倒立振子の極配置設計の実習の復習を行う。	4
第13回	制御実習4: 倒立振子の最適制御とデジタル制御の実習	倒立振子の最適制御に関する部分を読んで予習する。倒立振子の最適制御の実習の復習を行う。	4
第14回	制御実習5: 各種制御方式の性能比較	倒立振子のPID制御、極配置設計による制御、最適制御の性能を事前にまとめ予習する。授業での議論の復習を行う。	4
第15回	各種制御方式の性能比較の発表とまとめ	発表の準備を行なう。これまでの総復習を行い、レポートを作成して提出する。	4
教科書・参考書等			
教科書 [Scilab で学ぶシステム制御の基礎] 橋本洋志ほか著 オーム社 参考書 [MATLAB による制御理論の基礎] 野波健蔵編著 東京電機大学出版局			
成績評価方法・基準			
授業中の Scilab による演習結果および倒立振子制御系の各種設計手法による実験評価結果に関する技術レポートにより評価する。			

電子工学専攻(専門科目)

3	ロボット工学特論 GEE512		選択 2単位 後期
	Advanced Robotics		
教授 藤田 豊己			
授業形態		単独(1人が全回担当)	
授業の達成目標		ロボットの運動学、動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。	
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、歩行ロボットを対象として、その運動学、逆運動学、動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。			
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	ロボット工学概論、講義の概要	予習: 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。 復習: ガイダンスのプリントを見直し、シラバスを読んで学習内容を理解する。	4
第2回	車輪型移動ロボットの運動学	予習: 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。 復習: 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。	4
第3回	ロボットアームの運動学 座標変換、同次変換行列	予習: 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。 復習: 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。	4
第4回	ロボットアームの運動学 順運動学、DH 表記	予習: 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。 復習: 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。	4
第5回	ロボットアームの運動学 静力学	予習: 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。 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第6回	ロボットアームの動力学 ラグランジュ法	予習: 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。 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第7回	ロボットアームの動力学 ニュートンオイラー法	予習: 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。 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第8回	2足歩行ロボット 運動学、逆運動学	予習: 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。 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第9回	2足歩行ロボット 歩行パターン生成	予習: 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。 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第10回	ロボットの視覚 ロボットセンシングと視覚センサ	予習: 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 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第11回	ロボットの視覚 距離情報の取得、ステレオ視	予習: 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 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第12回	ロボットの視覚 基本的な画像処理手法	予習: 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 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第13回	ロボットの視覚 3次元運動の画像解析	予習: 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 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第14回	学習内容: ロボットの視覚 オプティカルフロー	予習: 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 復習: 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、課題に取組み提出する。	4
第15回	まとめと課題	予習: 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。 復習: 与えられた最終課題に取組み、期限までに提出する。	4
教科書・参考書等			
参考書 「ロボット制御基礎論」吉川恒夫著 コロナ社 参考書 「ロボット工学」白井良明編著 オーム社 参考書 「画像理解」金谷健一著 森北出版 必要に応じてプリントを配布する。			
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。			

4	メカトロニクス特論	GEE513	選択 2単位 後期
Advanced Mechatronics			
准教授 水野 文雄			
授業形態		単独(1人が全回担当)	
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知識を修得すること。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。	
授業の概要			
本講義では、メカトロニクスの基礎となるマイクロコンピュータ、デジタル回路、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応用事例について学ぶ。			
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	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。	4
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。	4
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。	4
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。課題にとりく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。	4
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、配布資料を読む。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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
第14回	応用事例紹介	予習として、事前配布の資料をよく読み、また、メカトロニクスの応用事例について調査する。復習として、提示された課題に取り組む。	4
第15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、不明確な点について重点的に学習する。	4
教科書・参考書等			
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：「メカトロニクス概論」古田勝久編著 オーム社			
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。			

5	計測回路工学特論 GEE514	選択 2単位 前期	
	Measurement and Signal Processing		
准教授 伊藤 仁			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	各種計測で得られるセンサ信号に対して、フィルタリング、周波数分析、雑音除去等の操作を行う際に必要となる基本技術の習得を目標とする。		
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。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	計測システム	センサー素子の原理について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第2回	アナログフィルタ①: オペアンプ回路	オペアンプ回路の動作原理について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第3回	アナログフィルタ②: 1次フィルタ	アクティブフィルタについて予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第4回	アナログフィルタ③: バタワースフィルタ	アナログフィルタの特性について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第5回	周波数解析①: フーリエ変換	フーリエ変換について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第6回	周波数解析②: 離散フーリエ変換	Z変換について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第7回	周波数解析③: 高速フーリエ変換	離散時間信号のフーリエ変換について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第8回	周波数解析④: 窓関数	ハミング窓など時系列信号の窓関数について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第9回	周波数解析⑤: 自己回帰モデル	自己回帰とスペクトル分析について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第10回	周波数解析⑥: 最大エントロピー法	情報エントロピーについて予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第11回	雑音対策①: 加算平均による雑音の除去	同期加算を用いた雑音除去について調べ、講義で扱った内容を復習する	4
第12回	雑音対策②: 移動平均による雑音の除去	移動平均とフィルタリング処理の関係について調べ、講義で扱った内容を復習する	4
第13回	雑音対策③: トレンドの除去	バイアスとトレンドについて調べ、講義で扱った内容を復習する	4
第14回	雑音対策④: 自己相関関数と相互相関関数	相関関数について予習し、講義で扱った内容を復習する	4
第15回	まとめと試験	講義で学んだ内容を理解する	4
教科書・参考書等			
教科書 「計測と信号処理」 鳥居孝夫著 コロナ社 参考書 「デジタル信号処理の基礎」 樋口龍雄著 昭晃堂			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑および課題レポート 50%、まとめの試験 50%で総合的に評価する			

6	信号処理・制御特論	GEE515	選択 2単位 後期
	Signal Processing and Control		
非常勤講師 青木 孝文			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	信号処理および制御工学の共通概念について理解するとともに、離散時間システムとしてのデジタルフィルタの特性と機能を数学的に解析できる能力を身につける。		
授業の概要	信号処理および制御工学は、科学技術の広い範囲において応用される基幹技術として位置づけられる。本特論では、信号処理と制御工学の両者に共通する理論的基盤の理解に重点を置きながら、離散時間システムとしての1次元および2次元デジタルフィルタ、離散時間フーリエ変換とその応用を中心として講義する。MATLABによる実践的な演習を講義に取り入れる。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	コンピュータの歴史と信号処理	コンピュータの歴史と信号処理に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第2回	連続時間システムと離散時間システム	連続時間システムと離散時間システムに関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第3回	デジタル信号処理の基礎概念	デジタル信号処理の基礎概念に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第4回	離散時間信号	離散時間信号に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第5回	離散時間フーリエ変換(原理と性質)	フーリエ変換(原理と性質)に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第6回	離散時間フーリエ変換(高速フーリエ変換)	フーリエ変換(高速フーリエ変換)に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第7回	標本化定理	標本化定理に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第8回	デジタルフィルタ(たたみ込み表現)	デジタルフィルタ(たたみ込み表現)に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第9回	デジタルフィルタ(差分方程式表現)	デジタルフィルタ(差分方程式表現)に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第10回	システムの安定性と因果性	システムの安定性と因果性に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第11回	システムの周波数応答	システムの周波数応答に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第12回	デジタルフィルタのまとめ	デジタルフィルタのまとめに関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第13回	2次元信号処理システム(2Dフーリエ変換とフィルタ)	2次元信号処理システム(2Dフーリエ変換とフィルタ)に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第14回	2次元信号処理システム(画像処理への応用)	2次元信号処理システム(画像処理への応用)に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第15回	信号処理・制御工学の産業応用	制御工学の産業応用に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
教科書・参考書等			
教科書: 樋口龍雄、川又政征 共著「MATLAB対応デジタル信号処理」(昭晃堂)を受講者に配布する。			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑と演習 30%、レポート 70%で総合的に評価する。			

7	パターン情報処理特論	GEE516	選択 2単位 前期
	Pattern Information Processing		
准教授 中山 英久			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	パターン認識に関する基本概念の理解を目指す。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、様々な研究分野へ応用可能なパターン情報処理の技術を修得する。		
授業の概要	統計的な分類・識別の基礎理論に基づくパターン情報処理について、演習を交えた講義を行う。まず基礎として、理解が容易である2次元パターン認識について学び、さらに応用として、実パターンである文字認識の技術についてを学ぶ。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	パターン情報処理の概要	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。	4
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。	4
第3回	確率密度分布の推定法	教科書の「確率分布」を読んで予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第4回	多変量データ解析の基礎	多変量データ解析を予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第5回	線形判別分析と主成分分析	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。	4
第6回	部分空間法と類似度法	部分空間法と類似度法を予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第7回	統計的識別に関する様々な方法	その他の統計的識別を予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第8回	ロジスティック判別とサポートベクターマシン	教科書の「ロジスティック回帰」「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。	4
第9回	2次元パターン認識の演習	教科書の「序論」を予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第10回	文字認識の基礎	文字認識の基礎を予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第11回	文字認識における線形判別分析と主成分分析	文字認識における線形判別分析と主成分分析を予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第12回	文字認識における部分空間法と類似度法	文字認識における部分空間法と類似度法を予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第13回	文字認識における評価指標	文字認識における評価指標を予習する。理解の不確実な部分を復習する。	4
第14回	文字認識の演習	文字認識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。	4
第15回	まとめ	これまで学んだ内容を予めまとめておく。理解の不確実な部分を復習する。	4
教科書・参考書等			
教科書 Christopher M. Bishop : Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006. (日本語版) パターン認識と機械学習—ベイズ理論による統計的予測 上、下2巻、丸善出版、2007、2008。			
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。			

8	生体情報工学特論 GEE521	選択 2単位 後期	
	Biological Information Engineering		
准教授 辛島 彰洋			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	脳の情報処理のしくみを学び、その優れた機能がどのように実現されているのかについて工学的な観点から理解する。さらに、脳波など生体情報の計測・解析技術を習得する。		
授業の概要	生体は、視覚・聴覚などの感覚処理機構や恒常性維持のための調節機構など多岐にわたる優れた情報処理システムを有している。本講義では生体の情報処理、特に脳における処理メカニズムを学び、その工学的応用についても学習する。また、生体情報の検出に必要な微小信号計測や時系列解析の基礎についても学ぶ。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	生体情報工学入門	生体情報工学入門に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第2回	神経細胞の電気的特性	神経細胞の電気的特性に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第3回	神経細胞間の情報伝達	神経細胞間の情報伝達(特にシナプス伝達)に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第4回	視覚および体性感覚の情報処理	視覚および体性感覚の情報処理に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第5回	聴覚の情報処理	聴覚の情報処理に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第6回	自律神経と恒常性維持機構	自律神経と恒常性維持機構に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第7回	脳による運動制御	脳による運動制御に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第8回	脳のリズム(脳波)	脳のリズム(脳波)に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第9回	学習と記憶の神経機構	学習と記憶に関する部分を読んで予習してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第10回	ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)	ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)に関して図書館等で情報を収集してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第11回	ニューロ・エコノミクス(神経経済学)	ニューロ・エコノミクス(神経経済学)に関して図書館等で情報を収集してくる。講義でとったノートを整理して復習する。	4
第12回	デジタル信号処理の基礎	デジタル信号処理の基礎に関する部分を読んで予習してくる。演習問題を解いて学んだことを復習する。	4
第13回	脳波の計測・解析方法	脳波の計測・解析方法に関する部分を読んで予習してくる。モデルデータ(脳波)を解析することで講義で学んだことを復習する。	4
第14回	心拍リズムの計測・解析方法	心拍リズムの計測・解析方法に関する部分を読んで予習してくる。モデルデータ(心電図)を解析することで講義で学んだことを復習する。	4
第15回	まとめ	配布資料やこれまでとったノートを参考にして、すべての講義内容を予め確認しておく。ノートを整理して、講義で学んだことを復習する。	4
教科書・参考書等			
別途教科書を指定あるいは参考書を持参する。			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑 30%、授業中に実施する小テスト 30%、課題レポート 40%により総合的に評価する。			

9	バイオセンシング特論 GEE522		選択 2単位 後期
	Biosensing		
准教授 鈴木 郁郎			
授業形態		単独(1人が全回担当)	
授業の達成目標		生体分子の基礎知識、バイオセンシング技術の原理、および計測デバイス等の専門知識の習得を図るとともに、バイオセンシング分野の技術開発における情報収集能力、問題解決能力および政策立案能力の涵養を目指す。	
授業の概要		バイオセンサーにおける測定対象物およびセンシング法の原理について学ぶ。医療、環境、食品分野におけるセンシング技術の専門知識の学習を通じ、幅広いバイオセンシング技術の知識と理論を習得する。授業の後半では、生きた細胞を対象としたエレクトロセンシング、光センシング技術の原理と専門知識を学び、続いて、マイクロ流体やナノテクノロジーを融合したセンシングデバイスおよび再生医療などへの展開に関する最新的话题を紹介する。バイオセンサー全般および細胞を対象とした最新のバイオナノテクノロジーに関する論文の発表およびディスカッションを行う。	
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	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	センサー工学の復習を予習とし、講義内容を復習する。	4
第2回	バイオセンサーの原理①: 生体分子・材料	バイオセンサーについて調べてくることを予習とし、講義内容(生体分子・材料)についての復習および課題を実施する。	4
第3回	バイオセンサーの原理②: トランスデューサー	トランスデューサーについて調べてくることを予習とし、講義内容(トランスデューサー)についての復習および課題を実施する。	4
第4回	バイオセンサーの応用①: 医療	医療分野で使われているバイオセンサーについて調べてくることを予習とし、講義内容(医療分野でのバイオセンサー)についての復習および課題を実施する。	4
第5回	バイオセンサーの応用②: 環境	環境分野で使われているバイオセンサーについて調べてくることを予習とし、講義内容(環境分野でのバイオセンサー)についての復習および課題を実施する。	4
第6回	バイオセンサーの応用③: 食品	食品分野で使われているバイオセンサーについて調べてくることを予習とし、講義内容(食品分野でのバイオセンサー)についての復習および課題を実施する。	4
第7回	バイオセンサーに関する論文の発表およびディスカッション	バイオセンサー関連英語論文をパワーポイントにまとめ、発表する。発表後のディスカッション内容を復習する。	4
第8回	細胞生理学の基礎	細胞生理学の概要について予習し、講義内容(細胞生理学の基礎)について復習する。	4
第9回	電気生理学的計測法	電気生理学的計測法の種類について調べてくることを予習し、講義内容(電気生理学計測法)についての復習および課題を実施する。	4
第10回	各種顕微鏡観察の原理とライブイメージング	各種顕微鏡観察の原理とライブイメージングについて調べてくることを予習し、講義内容(各種顕微鏡観察の原理とライブイメージング)についての復習および課題を実施する。	4
第11回	バイオナノテクノロジー	バイオナノテクノロジーについて調べてくることを予習し、講義内容(バイオナノテクノロジー)についての復習および課題を実施する。	4
第12回	μ TAS	μ TASについて調べてくることを予習し、講義内容(μ TAS)についての復習および課題を実施する。	4
第13回	バイオ NEMS	バイオ NEMS について調べてくることを予習し、講義内容(バイオ NEMS)についての復習および課題を実施する。	4
第14回	組織工学・再生医療におけるナノテクノロジー	組織工学・再生医療におけるナノテクノロジーを予習し、講義内容(組織工学・再生医療におけるナノテクノロジー)についての復習および課題を実施する。	4
第15回	細胞を計測対象とした最新のバイオナノテクノロジーに関する論文の発表およびディスカッション	細胞を計測対象とした最新のバイオナノテクノロジーに関する英語論文をパワーポイントにまとめ、発表する。発表後のディスカッション内容を復習する。	4
教科書・参考書等			
適宜プリントを配布し、参考書を紹介する。			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑 60%、論文発表およびディスカッション 40% (論文発表 2回は必須) により評価する。			

電子工学専攻(専門科目)

10	光子工学特論 GEE523 Photonics	選択 2単位 前期	
教授 小林 正樹			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	レーザや光センサ、光制御素子などの光学部品を使いこなし、光学機器設計ができる技術と能力を養う。光技術が関与する様々な技術分野において、その問題点を整理し把握するための光学理論の習得を図るとともに、研究開発現場における問題解決・政策立案能力の涵養を目指す。		
授業の概要	【地域志向科目に該当】 光工学(フォトンクス)において必要な、古典的および量子論的な光の取り扱いについて、学部での学習の復習を含め基礎理論を学ぶ。これをベースとして、光計測の生体医工学応用に関する専門知識や宮城県地域産業事例に関する学習を通じ、実用光計測技術を修得する。		
授業計画(各回の学習内容等)			
回数	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	イントロダクション: 光子工学とは	光エレクトロニクスの内容を復習する。	4
第2回	古典光学①: 光線光学、波動光学	光線光学、波動光学に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第3回	古典光学②: ビーム光学、電磁光学	ビーム光学、電磁光学に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第4回	古典光学③: 統計光学-光のコヒーレンス、カオス光とゆらぎ	統計光学-光のコヒーレンス、カオス光とゆらぎに関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第5回	量子光学①: 放射場の量子化	放射場の量子化に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第6回	量子光学②: 放射場と原子の相互作用	放射場と原子の相互作用に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第7回	量子光学③: 光子統計・光子相関-非古典的な光(スクイズド状態、サブポアソン状態)	光子統計・光子相関-非古典的な光に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第8回	光計測①: 光子の検出-光子計数法	光子の検出-光子計数法に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第9回	光計測②: 光波の検出-光ヘテロダイン法	光波の検出-光ヘテロダイン法に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第10回	光計測③: 音波と光の相互作用	音波と光の相互作用に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第11回	光計測④: 光散乱と多重散乱系の光拡散近似	光散乱と多重散乱系の光拡散近似に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第12回	生体医用光学①: 生体物質と光の相互作用	生体物質と光の相互作用に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第13回	生体医用光学②: 光トモグラフィー	光トモグラフィーに関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第14回	光計測応用技術: 光計測技術と宮城県地域産業	光計測技術と宮城県地域産業に関する部分を読んで予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第15回	まとめと試験	期末試験の予習する。演習問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
教科書・参考書等			
適宜プリントを資料として配布する。 参考書: 「基本光工学1、2」 BEA. Saleh, MC. Teich 著(尾崎・朝倉訳) 森北出版(原著 "Fundamentals of Photonics", John Wiley & Sons)			
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レポート 60%、まとめの試験 40%で総合的に評価する。			

11	生物電気化学特論	GEE524	選択 2単位 後期
	Bioelectrochemistry		
教授 葛西 重信			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	生体膜の物性と機能に関して説明できること。 細胞間のシグナル伝達や神経系での情報処理の概要を説明できること。		
授業の概要	生体分子の機能と物性を理解するための基礎物理化学, 生体膜の物性と機能, 細胞膜での物質輸送, 神経細胞系における情報処理と化学反応に関して学ぶ。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	序論(生物電気化学の基礎)	生物電気化学の基礎に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第2回	生体内電子移動(概論及び計測法)	生体内電子移動に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第3回	生体分子の電子移動反応Ⅰ(生体活性分子, 補酵素など)	生体活性分子, 補酵素などに関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第4回	生体分子の電子移動反応Ⅱ(タンパク質, 酵素)	タンパク質, 酵素に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第5回	生体内電子移動と生体エネルギー変換	生体内電子移動と生体エネルギー変換に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第6回	イオン電流と膜電位(概論及び計測法)	イオン電流と膜電位に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第7回	生体膜の機能と膜電位の発生	生体膜の機能と膜電位の発生に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第8回	活動電位の発生と伝播	活動電位の発生と伝播に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第9回	神経細胞の構造と機能	神経細胞の構造と機能に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第10回	膜電位の発生と生体内情報処理(シナプスにおける化学伝達)	膜電位の発生と生体内情報処理に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第11回	電場の中での生体物質の挙動(概論)	電場の中での生体物質の挙動に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第12回	電気泳動による生体物質の分離	電気泳動による生体物質の分離に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第13回	電氣的細胞操作(エレクトロポレーション, 細胞融合)	電氣的細胞操作に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第14回	酸化還元酵素を用いたバイオセンサー	酸化還元酵素を用いたバイオセンサーに関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	4
第15回	まとめと試験	定期試験を受験し, 総復習を行う。	4
教科書・参考書等			
1) 早川, 白浜, 井上著: ライフサイエンス系の基礎物理化学, 三共出版 2) Lodishら著, 野田ら訳: 分子細胞生物学, 東京化学同人			
成績評価方法・基準			
レポート及び試験により総合的に評価する。			

12	電子物性学特論 GEE531	選択 2単位 前期	
	Fundamental Solid State Physics		
准教授 柴田 憲治			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	<p>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。</p>		
授業の概要	<p>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。</p>		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	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。授業の進め方に従い, 教科書を通り読んでおく。	4
第2回	量子力学: 粒子性と波動性, 不確定性原理	電子の二面性(粒子性と波動性)について予習する。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。	4
第3回	量子力学: 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。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。	4
第4回	量子力学: ポテンシャル問題, 同演習	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。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。	4
第5回	結晶場のシュレーディンガー方程式	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。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。	4
第6回	結晶場における準自由電子モデル	準自由電子モデルについて教科書を読んで予習する。自由電子と準自由電子モデルの違いについて復習する。	4
第7回	バンド構造	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。固体中の電子のエネルギーバンドについて復習する。	4
第8回	結晶の格子振動: 1種原子	固体における格子振動の扱い方について予習する。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。	4
第9回	結晶の格子振動: 2種原子	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。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。	4
第10回	調和振動子	教科書の調和振動子の箇所を読んで予習しておく。調和振動子のエネルギーの導出を各自行い, 復習する。	4
第11回	格子振動の量子化	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。フォノンの概念について復習する。	4
第12回	電子の有効質量, ボルツマン方程式	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。電界下での電子の動きについて復習する。	4
第13回	粒子の従う統計: フェルミ分布	フェルミ粒子について, 教科書を読んで予習する。フェルミ分布関数についてその特徴を復習する。	4
第14回	粒子の従う統計: ボーズ分布	ボーズ粒子について, 教科書を読んで予習する。ボーズ分布の特徴について復習しておく。	4
第15回	まとめと試験	講義ノートを見直すことでテストに備える。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。	4
教科書・参考書等			
<p>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 頌著 昭晃堂(平成4年)</p>			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑および課題レポート 60%, まとめの試験 40%で総合的に評価する。			

13	半導体デバイス工学特論	GEE532	選択 2単位 後期
	Semiconductor Devices		
教授 内野 俊			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	半導体デバイスを理解するのに必要とされる基礎事項を習得すると共に半導体デバイスに関する知識を身に付ける事を目指す。更に、最新デバイスを開発する上で解決すべき課題を理解する。		
授業の概要	【アクティブラーニングに該当】 半導体デバイスに関する英文テキストを用いて輪講形式で授業を行う。必要に応じて、半導体に関する基礎理論、半導体デバイスの作製技術、半導体デバイスの動作原理に関する講義を行う。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	半導体の物性	半導体の物性に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第2回	半導体中の電子と正孔	半導体中の電子と正孔に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第3回	フェルミ準位とキャリア密度	フェルミ準位とキャリア密度に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第4回	電子と正孔の運動	電子と正孔の運動に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第5回	再結合過程の物理	再結合過程の物理に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第6回	半導体デバイス作製技術(要素プロセス)	半導体デバイス作製技術(要素プロセス)に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第7回	半導体デバイス作製技術(プロセスインテグレーション)	半導体デバイス作製技術(プロセスインテグレーション)に関する部分読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第8回	p n接合の基本特性	p n接合の基本特性に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第9回	p n接合の応用	p n接合の応用に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第10回	金属-半導体接合	金属-半導体接合に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第11回	MOS(金属-酸化膜-半導体)構造の基本特性	(金属-酸化膜-半導体)構造の基本特性に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第12回	MOSトランジスタの直流特性	MOSトランジスタの直流特性に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第13回	MOSトランジスタの応用	MOSトランジスタの応用に関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第14回	MOSトランジスタのスケーリング	MOSトランジスタのスケーリングに関する部分を読んで予習する。学習内容を復習する。	4
第15回	まとめと試験	演習問題を前もって解き、これまで学習した内容を復習する。	4
教科書・参考書等			
“Modern Semiconductor Devices for Integrated Circuits” C. C. Hu 著 (Pearson) “Semiconductor Devices: Physics and Technology” S. M. Sze 著 (John Wiley & Sons) “半導体デバイス” 古川 静二郎 著 (コロナ社)			
成績評価方法・基準			
課題レポートとまとめの試験により評価する。			

14	磁気材料・デバイス特論 GEE533		選択 2単位 後期
	Magnetic Materials and Devices		
教授 田河 育也			
授業形態		単独(1人が全回担当)	
授業の達成目標		磁気材料の基本物性と応用に必要な磁気工学の基礎を理解すること。さらに、ハードディスク装置等の最先端磁気情報ストレージを中心とした実際の磁気デバイスの原理と作製法の概要を理解すること。	
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社会の重要な基盤技術となっている。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。	
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	磁気材料と磁気記録技術の概要と歴史	磁気材料と磁気記録について予習する。ハードディスクの応用例を調べる。	4
第2回	原子の磁性と種々の磁性体	原子の磁性について予習する。磁性体の種類と特徴を調べる。	4
第3回	磁気異方性と磁区構造	磁気異方性について予習する。磁気異方性を調べる。	4
第4回	磁化反転機構	磁化過程を予習する。技術磁化過程について調べる。	4
第5回	磁化の熱による緩和	熱磁気緩和について予習する。熱磁気緩和の影響について調べる。	4
第6回	磁気記録技術1. 原理	磁気記録について調べておく。磁気記録の原理を復習する。	4
第7回	磁気記録技術2. 使用技術の概要	磁気記録のヘッド・媒体について調べておく。HDDのヘッドと媒体を復習する。	4
第8回	磁気記録媒体	磁気記録媒体について調べておく。種々磁気記録媒体を調べる。	4
第9回	薄膜作製法と膜構造	薄膜作製技術について調べておく。作製法と膜構造について調べる。	4
第10回	ハード磁性材料膜	ハード磁性材料を予習する。ハード磁性薄膜の作製技術を調べる。	4
第11回	磁気記録ヘッド	磁気記録ヘッドを予習する。磁気ヘッドの構造と作製法を調べる。	4
第12回	ソフト磁性材料	ソフト磁性材料について予習する。ソフト磁性薄膜の作製について調べる。	4
第13回	スピンエレクトロニクスと磁気センサー	磁気抵抗効果について予習する。種々磁気センサーについて調べる。	4
第14回	次世代磁気情報ストレージ	磁気記録の将来技術について調べておく。将来技術をより詳しく調べる。	4
第15回	最新の磁気材料・デバイス技術の紹介とまとめ	これまでの講義資料を見直しておく。興味を持った最新技術について調べる。	4
教科書・参考書等			
教科書 電気学会 マグネティックス研究会 編「磁気工学の基礎と応用」コロナ社 参考書 近角總信「強磁性体の物理(上、下)」裳華房、岡村博司編「ハード・ディスク装置の構造と応用」CQ出版社 など			
成績評価方法・基準			
課題レポートにて評価する。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。			

15	画像電子工学特論 GEE534	選択 2単位 前期	
	Image and Display Electronics		
教授 宮下 哲哉			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
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。		
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。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	視覚と画像情報	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。	4
第2回	ヒトの視知覚特性	ヒトの視知覚特性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。	4
第3回	表色系と色再現	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。	4
第4回	画像の入力素子	画像の入力素子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。	4
第5回	画像変換と画質評価	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。	4
第6回	画像のフーリエ解析	画像のフーリエ解析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。	4
第7回	たたみ込みとOTF	たたみ込みとOTF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。	4
第8回	標本化と符号化	標本化と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。	4
第9回	静止画像と動画	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。	4
第10回	フレーム間符号化	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。	4
第11回	フレーム間符号化	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。	4
第12回	発光型ディスプレイ	発光型ディスプレイ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。	4
第13回	非発光型ディスプレイ	非発光型ディスプレイ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。	4
第14回	電子ペーパー	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。	4
第15回	画像システムの将来像	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纏めて提出する。	4
教科書・参考書等			
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、また、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。			
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課題レポートによって評価して点数を与える。			

16	化合物半導体特論 GEE535	選択 2単位 後期	
	Compound semiconductors		
講師 小野寺敏幸			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
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。		
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種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。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	ガイダンス	半導体の概略について予習する。講義内容または配布資料を用いて復習する。	4
第2回	化合物半導体の歴史的背景	化合物半導体の歴史的背景について予習する。講義内容または配布資料を用いて復習する。	4
第3回	化合物半導体の特徴	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復習する。	4
第4回	化合物半導体結晶の精製技術	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。	4
第5回	化合物半導体結晶の育成技術	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復習する。	4
第6回	化合物半導体検出器の構造と動作原理	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復習する。	4
第7回	放射線計測技術の概要	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復習する。	4
第8回	放射線の発生と物質との相互作用	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復習する。	4
第9回	ガンマ線スペクトロメトリーと放射能計測技術	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復習する。	4
第10回	形態画像診断技術(デジタルレントゲン、X線CT)	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復習する。	4
第11回	機能・代謝画像診断技術(PET)	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復習する。	4
第12回	機能・代謝画像診断技術(SPECT)	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復習する。	4
第13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)	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復習する。	4
第14回	化合物半導体検出器の最新動向	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復習する。	4
第15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。	4
教科書・参考書等			
1. R.B.James [Semiconductors for room-temperature radiation detector applications] (日刊工業新聞社) 2. 野口正安著、「 γ 線スペクトロメトリー」(日刊工業新聞社)			
成績評価方法・基準			
授業中の質疑、課題レポートおよび学習に取り組む姿勢を総合的に評価する。			

17	応用数学特論 A GEE561	選択 2単位 前期	
	Applied Mathematics A		
教授 梅田健太郎			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
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		
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。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	ベクトル	ベクトル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。	4
第2回	ベクトルの内積、外積、座標系	ベクトルの内積・外積について予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第3回	ベクトルの応用問題:電磁場中の荷電粒子の運動	電磁気学でのベクトル表現例を予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第4回	行列の種類、行列の四則演算	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。	4
第5回	行列式、行列式の計算	行列式の基本事項を予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第6回	逆行列、逆行列の求め方(余因子法)	逆行列の基本事項を予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
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	行基本変形、行列の階数について予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第8回	連立一次方程式の解法、演習	第7回の授業内容を再度復習し、提出課題を解いてさらに理解を深める。	4
第9回	吐き出し法による逆行列の求め方	吐き出し法・逆行列について復習し、提出課題を解いてさらに理解を深める。	4
第10回	行列の固有値、固有関数、対角化	行列の固有値について予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第11回	最小自乗法、一般化逆行列、擬逆行列	最小自乗法について予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第12回	最小自乗法演習	第11回の授業内容を再度復習し、提出課題を解いてさらに理解を深める。	4
第13回	フーリエ変換	フーリエ変換について予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第14回	フーリエ解析	フーリエ解析について予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第15回	線形微分方程式と固有値	本講義で学んだ固有値、固有ベクトル、および、提出課題について復習しておく。	4
教科書・参考書等			
1. 薩摩・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)			
成績評価方法・基準			
課題レポート			

18	応用数学特論 B GEE562	選択 2単位 後期	
	Applied Mathematics B		
教授 梅田健太郎			
授業形態	単独(1人が全回担当)		
授業の達成目標	理工学分野における実際の仕事や研究においては、微分や積分、微分方程式の解を求めることなどを、計算機を用いて数値的に行うことが必要になる。また、実験などによって得られた離散的データを数値的に処理することが必要になる。それらを通して仕事や研究を飛躍的に発展させることができる。この講義は、計算機を用いた数値処理(数値計算法)の基礎について学習し、実践的な能力も身につけることを目標としている。		
授業の概要	数値計算法の基礎について講義し、また演習を通して実践能力を養う。		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容	授業方法及び学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	数値計算における誤差	コンピュータにおける浮動小数点の表現法を予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第2回	基礎的な数学演算Ⅰ：数値微分法	テイラー展開について予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第3回	実践演習	数値微分法を復習し、提出課題を解いてさらに理解を深める。	4
第4回	基礎的な数学演算Ⅱ：数値積分法	シンプソン則を予習しておく。提出課題を解いて復習。	4
第5回	実践演習	数値積分法を復習し、提出課題を解いてさらに理解を深める。	4
第6回	基礎的な数学演算Ⅲ：根の決定	ニュートン法について予習しておく。提出課題を解いて復習	4
第7回	内挿、外挿：ラグランジュの補間公式、ニュートンの補間公式、スプライン補間法	ラグランジュの補間公式について予習しておく。提出課題を解いて復習	4
第8回	実践演習	補間法を復習し、提出課題を解いてさらに理解を深める。	4
第9回	常微分方程式の数値解法：オイラー法	オイラー法について予習しておく。提出課題を解いて復習	4
第10回	ルンゲクッタ法	ルンゲクッタ法について予習しておく。提出課題を解いて復習	4
第11回	実践演習	多段階法・陽解法について復習し、提出課題を解いてさらに理解を深める。	4
第12回	アダムス・バッシュフォース法	ラグランジュの補間公式について復習しておく。提出課題を解いて復習	4
第13回	アダムス・ムルトン法	予測子修正法について予習しておく。提出課題を解いて復習	4
第14回	連立微分方程式	ルンゲクッタ法について復習しておく。提出課題を解いて復習	4
第15回	連立1次方程式の数値解法	ガウス消去法、反復解法について予習しておく。	4
教科書・参考書等			
1. 皆本晃弥著、「C言語による数値計算入門」(サイエンス社) 2. 高橋大輔著、理工系の数学基礎「数値計算」(岩波書店)			
成績評価方法・基準			
課題レポート			

19	インターンシップ GEE571	選択 2単位 1年前期～2年後期
	Internship	
専攻長 内野 俊		
授業形態	その他	
授業の達成目標	専攻の内容に関連した、製造・設計・開発等の実務の一端を経験し、実務におけるエレクトロニクス技術の役割を学ぶと同時に、職業意識や倫理観を学ぶ。	
授業の概要	【アクティブラーニングに該当】 学内では学びきれない実際の業務の体験と、業務と社会との関わりを企業や公設機関等で学ぶ。実際の業務に携わり、エレクトロニクス技術がどのように使われ、どのように役立っているかを学ぶ。また、その業務と社会との関係を学び、職業としての技術者の社会的役割について考察する。	
授業計画	<p>インターンシップ受入を受諾し、かつ指導教員が研修先として適当と認めた企業・機関で研修を行う。</p> <p>研修プログラムの内容および実施方法は原則として受入先に任される。受入先には事前に専攻長から教育プログラムの作成を依頼し、その内容について指導教員による十分な準備教育を経た後、実施先での研修を開始する。</p> <p>2単位のための研修時間は90時間以上とする。ただし、この90時間には、研修前後の指導教員による事前準備やレポート作成指導等の指導時間も含まれる。</p> <p>インターンシップ中は個人での保険加入を義務付ける。</p> <p>インターンシップには原則として報酬は支払われない。また、交通費等も全額研修生の自己負担を原則とする。</p> <p>作成した研修レポートは先にインターンシップ先に提出し、公開可能部分についての承認を受ける。専攻への提出レポートは公開可の部分のみとし、不可部分についてはその旨の記述に止める。</p>	
教科書・参考書等	インターンシップ受入先の指示による。	
成績評価方法・基準	研修レポートと受入先からの報告書をもとに、指導教員が評価する。受入先の教育プログラムにどれだけ応えられたかを評価の基準とする。	

20	大学院の英語 I GEE581	選択 (Optional subject) 2単位 (Two credits) 前期 (First semester)
	English Communication I (Graduate Course)	
准教授 クック サイモン ダニエル		
授業形態	単独 (1人が全回担当)	
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.	
授業の概要	【アクティブラーニングに該当】 The course will focus on speaking and listening but will include activities which use all four English skills. English vocabulary and grammar exercises 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.	
授業計画 (各回の学習内容等)		
		時間(時)
第1回	学習内容 Introduction to the course. Look at the introduction and Unit 1. Preparation for vocabulary test and English grammar and language exercises. 授業方法及び学習課題(予習・復習) The importance of speaking English and creating a collaborative environment. Student self-introduction in the form of their first presentation.	4
第2回	学習内容 Looking at the organisation of a presentation and the contents of the introduction of a presentation. Grammar: tenses 1. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Transcription exercise 1.	4
第3回	学習内容 Looking at useful language and vocabulary in a presentation. Introduction to shadowing. Grammar: tenses 2. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Pair and group shadowing exercises.	4
第4回	学習内容 Looking at useful language and vocabulary in a presentation 2. Grammar: Using English prepositions. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Pair and group practice of using prepositions. Transcription exercise 2.	4
第5回	学習内容 Preparing for your first presentation - choosing a topic. Grammar: Asking questions 1. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in front of group. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Preparation for first presentation.	4
第6回	学習内容 Making a good impression 1a. Looking at posture and eye-contact. Students give first large presentation. Grammar: asking questions 2. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Students watch and learn from other's presentations. Practice of asking questions in English.	4
第7回	学習内容 Looking more at the importance of posture and eye contact. Checking good and bad points of previous week's presentation. Getting and giving peer feedback. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Understanding and giving constructive feedback from/to peers. Transcription exercise 3.	4
第8回	学習内容 Making a good impression 2a. Using gestures 1. Grammar: phrasal verbs 1. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Practice giving presentation using gestures.	4
第9回	学習内容 Making a good impression 2b. Grammar: phrasal verbs 2. Preparing for second presentation - choosing a topic. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Preparation for second presentation. Transcription exercise 4.	4
第10回	学習内容 Making your point 1a. Giving second large presentation. Talking about different types of presentation. Looking at the body section of the presentation. Looking at organising information. Grammar: phrasal verbs 3. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Students watch and learn from other's presentations. Vocabulary test and English grammar and language exercises.	4
第11回	学習内容 Making your point 1b. Signposting (transition phrases and sequencers). Using visual aids. More useful vocabulary and language. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Transcription exercise 5. Understanding and giving constructive feedback from/to peers. Thinking about final presentation topics.	4
第12回	学習内容 Making your point 2a and 2b. Looking at the body section of the presentation again. Grammar: prepositions. Preparing for final presentations. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Looking again at previous presentations and examples of good presentations. Time given for students to work on and practice for final presentations.	4
第13回	学習内容 Final presentation and Speaking test. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Final presentation and Speaking test.	4
第14回	学習内容 End of semester test 授業方法及び学習課題(予習・復習) End of semester test. Written test of studied English grammar sections.	4
第15回	学習内容 Review of the semester / exam retake class. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Review of the semester / exam retake class.	4
教科書・参考書等		
English Presentations Today アクティビティで学ぶ英語プレゼン術 ISBN 9784523178644 定価 本体 2,000 円+税 南雲堂		
成績評価方法・基準		
Final grammar test – 30% Presentation 1 – 10% Presentation 2 – 10% Speaking test – 10% Transcription exercises – 10% Final presentation – 30%		

21	大学院の英語Ⅱ GEE582	選択 (Optional subject) 2単位 (Two credits) 後期 (Second semester)
	English Communication II (Graduate Course)	
准教授 クック サイモン ダニエル		
授業形態 単独 (1人が全回担当)		
授業の達成目標		
As with the first semester, this semester aims to inspire the 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 continuing on from the first semester will be expected to continue to work with other students in the class, creating a collaborative environment for all class attendees.		
授業の概要 【アクティブラーニングに該当】		
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 grammar exercises 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.		
授業計画 (各回の学習内容等)		
		時間(時)
第1回	学習内容 Going over what we learned in the first semester, such as classroom language and talking about areas for improvement in both presentations and classroom participation. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises.	4
第2回	学習内容 Being understood 1a. Looking at useful vocabulary used in a presentation. Grammar: reporting speech 1. Checking classroom language and good classroom participation practice. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Transcription exercise 1.	4
第3回	学習内容 Being understood 1b. Looking at using your voice and intonation when speaking. Grammar: reporting speech 2. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Trying to use learned useful vocabulary used in a presentation.	4
第4回	学習内容 Being understood 2a. Looking at sentence stress. Grammar: Articles, determiners and quantifiers 1. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Transcription exercise 2. Looking again at and practicing using your voice and intonation when speaking.	4
第5回	学習内容 Being understood 2b. Looking more at using your voice in your presentation. Preparing for your first presentation - choosing a topic. Grammar: Articles, determiners and quantifiers 2. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Preparation for first presentation. Looking again at and practicing use of stress when presenting and speaking in English.	4
第6回	学習内容 Concluding your message 1a. Organising your conclusion. Giving your first presentation. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Students watch and learn from other's presentations. Looking again at effective ways of using your voice when speaking and presenting in English.	4
第7回	学習内容 Concluding your message 1b. Grammar: Organising information 1. Looking in more detail at the contents of an effective conclusion. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Understanding and giving constructive feedback from/to peers. Transcription exercise 3.	4
第8回	学習内容 Concluding your message 2a. Grammar: Organising information 2. Using concluding phrases. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Looking again at the contents required for an effective conclusion.	4
第9回	学習内容 Concluding your message 2b. Grammar: Adjectives and adverbs 1. Preparing for your second presentation - choosing a topic. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Preparation for second presentation. Transcription exercise 4.	4
第10回	学習内容 Taking questions 1a. Giving your second presentation. Asking and answering questions. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Students watch and learn from other's presentations. Vocabulary test and English grammar and language exercises.	4
第11回	学習内容 Taking questions 1b. Grammar: Adjectives and adverbs 2. Hedging (using polite language). More useful vocabulary and language. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Transcription exercise 5. Understanding and giving constructive feedback from/to peers. Thinking about final presentation topics	4
第12回	学習内容 Overview of all sections of the presentation. Preparation for final presentation 授業方法及び学習課題(予習・復習) Weekly presentation in groups. Vocabulary test and English grammar and language exercises. Looking again at previous presentations and examples of good presentations. Time given for students to work on and practice for final presentations.	4
第13回	学習内容 Final presentation and Speaking test. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Final presentation and Speaking test.	4
第14回	学習内容 End of semester test. 授業方法及び学習課題(予習・復習) End of semester test. Written test of studied English grammar sections.	4
第15回	学習内容 Review of the semester / exam retake class. 授業方法及び学習課題(予習・復習) Review of the semester / exam retake class.	4
教科書・参考書等		
English Presentations Today アクティビティで学ぶ英語プレゼン術 ISBN 9784523178644 定価 本体 2,000 円+税 南雲堂		
成績評価方法・基準		
Final grammar test – 30% Presentation 1 – 10% Presentation 2 – 10% Speaking test – 10% Transcription exercises – 10% Final presentation – 30%		