

電子システム工学科

1. 教育目標

電子システム工学科では、電子工学の基礎からロボット工学、制御工学などのロボットエンジニア応用科目群と半導体工学、電子デバイス工学などのデバイスエンジニア応用科目群から構成される「ものづくり」中心のカリキュラムにより学び、自主性や創造性豊かなエンジニアの育成を目指します。

電子システム工学科の教育目標は、次の4つです。

1. 回路、半導体、計算機などの専門科目を基礎として、デバイス、ロボットの専門技術に関する実践的技術者を養成する。
2. ものづくり教育プログラムにより広い視野を持ち、設計、製作、問題発見、問題解決ができる技術者を養成する。
3. 計画を立案し、継続して課題に取り組むことができる技術者を養成する。
4. 物事を論理的に考え、文章や口頭で発表できる技術者を養成する。

2. 教育内容

電子システム工学科の教育内容は、次の4つです。

- (1) 低学年では工学導入教育を積極的に取り入れ「ものづくり」の楽しさから興味を引き出し工学基礎科目へ結びつけるような教育を行います。
- (2) 低学年の基礎専門科目はロボットエンジニア、デバイスエンジニアに必要な弱電基礎科目を基礎工学実験と連携し実験・実習と理論が同時に教育できるようなカリキュラムとしています。
- (3) 高学年ではロボットエンジニアコースとデバイスエンジニアコースの2つのコースを選択できるようにし、どのような分野へ就職・進学したいかを考えながら自分が進みたい分野の専門科目をセミナー、卒業研究と連携し教育します。
- (4) 電子システムセミナー、卒業研究では学生一人一人が自分の研究テーマを持ち、担当教員の指導の下で1年間にわたって研究を行います。新しい知識を得るだけでなく、ロボット・デバイスエンジニアとしての研究に対する姿勢を学び、将来エンジニアとしての仕事に対する取り組み方について習得することを重要視しています。

3. その他

電子システム工学科のキーワードは

- ロボット技術から電子デバイス技術までの幅広い分野で・・・。
- 「ものづくり」を通して社会の貢献。
- 自主性や創造性豊かなエンジニアを目指せ。

「ものづくり」を中心とした、幅広い分野の勉強を通して自主性や創造性豊かなエンジニアを育てることを目標にしています。そのため授業だけでなく課外活動、地域連携活動にも学生、教員一体となり積極的に取り組みます。このような活動を通して学生と教員の密接な関係を生みだし、さらに大きな活動に結び付けようとしています。皆さんの若い力とアイデアを電子システム工学科で発揮しましょう。

別表4 電子情報通信工学系 専門科目

電子システム工学科

区分	授業科目	単位数	学 年 別 配 当					備考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	応用数学	2				2		
	確率統計	2				2		
	応用物理Ⅰ	2			2			
	応用物理Ⅱ	2				2		
	基礎電気工学	2	2					
	電気回路Ⅰ	2		2				
	電気回路Ⅱ	2			2			
	電気磁気学Ⅰ	2			2			※
	電気磁気学Ⅱ	2				2		※
	電子工学	2			2			
	電子回路Ⅰ	2			2			
	半導体工学Ⅰ	2				2		
	ディジタル回路Ⅰ	2		2				
	ディジタル回路Ⅱ	2			2			
	情報処理Ⅰ	2		2				
	電子システムセミナーⅠ	4				4		
	電子システムセミナーⅡ	1					1	
	創造実験・実習	4	4					
	基礎工学実験・実習	2		2				
	基礎工学実験	4			4			
選択科目	工学実験Ⅰ	4				4		
	工学実験Ⅱ	4					4	
	卒業研究	12					12	
	小計	65	6	8	16	18	17	
	固体物理	2					2	
	回路理論	2					2	
	電子回路Ⅱ	2				2		
	半導体工学Ⅱ	2					2	
	電子計測	2					2	
	半導体物性工学	2					2	
	電子デバイス工学	2				2		
	オプトエレクトロニクス	2					2	
	電子材料工学	2					2	
	制御工学Ⅰ	2				2		
	制御工学Ⅱ	2					2	
	シーケンス制御	2					2	
	ロボット工学Ⅰ	2				2		
	ロボット工学Ⅱ	2					2	
	センサ工学	2					2	
	情報システムⅠ	2				2		
開設単位合計	電気通信システムA	2				2		
	情報処理Ⅱ	2				2		
	データ通信	2					2	
	画像工学	2					2	
	オペレーションズリサーチ	2					2	
	機械力学	2					2	
	システム工学	2					2	
	環境と人間	1					1	4,5年集中講義
	校外実習	1				1		
	特別講義	1					1	4,5年集中講義
開設単位合計		114	6	8	16	33	51	

※印は、学則第13条第4項により定める、45時間の学修をもって1単位とする科目である。
卒業時には、一般科目と合計で167単位以上修得できるよう選択科目を履修すること。

第 1 学 年

科目名	基礎電気工学 Basic Elecricity			担当教員	三河通男		
学 年	1 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236001	単位区別	履修
学習目標	専門教科の導入科目としての役割を果たす。電気回路は電気・電子工学の基礎をなすもので、きわめて重要な科目である。直流回路の基礎知識を基に、オームの法則やキルヒホッフの法則などの諸定理を用いた回路解析法を身につける。						
進め方	重要事項および基本事項については講義を行い、例題や小テストを行うことでより理解を深めてもらう。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス、基礎計算(2) 2. 電気回路、オームの法則(2) 3. 抵抗の直列接続(2) 4. 抵抗の並列接続(2) 5. 抵抗の直並列接続(2) 6. 抵抗の直並列接続の演習(2) 7. ブリッジ回路(2) 8. まとめ、演習(2)			オームの法則および抵抗の直並列接続の計算ができること。 D2:3			
	[前期中間試験](1)						
	9. 直流電流計と分流器(2) 10. 直流電圧計と分圧器(2) 11. キルヒホッフの法則(2) 12. キルヒホッフの法則(2) 13. キルヒホッフの法則(2) 14. 電池の接続と内部抵抗(2) 15. まとめ、演習(2)			キルヒホッフの法則を理解し、応用できること。D2:3			
	前期末試験						
	16. 電流と電荷(2) 17. 電流の発熱作用(2) 18. 電力、電力量(2) 19. 許容電流、許容電力(2) 20. 発熱と電力の演習(2) 21. 抵抗率と導電率(2) 22. 抵抗の温度係数(2) 23. まとめ、演習(2)			電力、抵抗と温度などの基本的な問題が解けること。 D2:2			
	[後期中間試験](1)						
	24. 電荷と電界(2) 25. クーロン力(2) 26. 静電容量(2) 27. コンデンサの直列接続、並列接続(2) 28. コンデンサの直並列接続(2) 29. コンデンサを含む回路の演習(2) 30. まとめ、演習(2)			電界、コンデンサを理解し、問題が解けること。D2:3			
	後期末試験						
	試験問題の解答(1)						
評価方法	定期試験 70%，小テスト 10%，レポートおよびノート 20%より総合評価する。						
履修要件							
関連科目	基礎電気工学（1学年） → 電気回路Ⅰ（2学年）						
教材	教科書：堀田栄喜、岩本洋 他 「電気基礎1 新訂版」 文部科学省検定教科書 実況出版						
備考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科目名	創造実験・実習 Creative Experiments and Practices			担当教員	三崎幸典, 天造秀樹, 藤井宏行, 松下浩明, 野中清孝, 奥山真吾, 川染勇人, 小野安季良, 澤田士朗, 高城秀之		
学 年	1 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	4
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236002	単位区別	履修
学習目標	工学に興味を持ち、高専 5 年間の学習に粘り強く取り組む姿勢を養うための工学導入教育である。そのため 3 学科の特徴を生かした 1 年生が興味を示す実験を中心にを行うことを原則とする。この実験によりプログラミングやものづくりの楽しさを体験し、2 年生以降の専門教育や工学実験に対する動機付けを行う。						
進め方	始めに、情報リテラシー教育を行う。ロボット製作では、マインドストームによるロボット製作、ロボットコンテスト、パワーポイントによるプレゼンテーションコンテストを中心に実験を行う。学生同士や学生と教員のコミュニケーションを密にしてアイディアを出し合い創造力を養う。 VBプログラミングでは、さらなるリテラシー教育としてパワーポイント、表計算ソフト及びグラフィックスソフトに関する知識を習得する。プログラミングではVBを用いてプログラミングの基礎を習得し、その知識を用いて創造的かつ独創的なプログラムを作成する。 電子回路製作では、実験を通して、各種部品を知ると共に、回路法則を理解しながら、自らの力で簡単な電子回路製作が行えるようにする。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 情報リテラシー (12) (1) ガイダンス、コンピューター概要 (2) Webメールの使い方 (3) タイピング練習 (4) ワードプロソフトの使い方			Webメールが使用できる。 D2:1 タッチタイピングができる。 D2:1 ワードプロソフトを用いて文書を作成できる。 C3:1			
	2. ロボット製作 (36) (1) 実験説明、テーマ説明、予備実験 (2) ロボット製作実験 (3) ロボットコンテストルール説明、ロボット製作 (4) ロボットコンテスト用ロボット製作実験 (5) プレゼンテーションコンテスト説明、製作 (6) プレゼンテーション製作 (7) プレゼンテーションコンテスト			簡単なロボットを作製することにより創造力を養う E1:1,2,E5:1,2,E6:1-3 パワーポイントの使い方を習得する C1:1,2 自作ロボットのプレゼンテーションを作製する C3:1-3 自分の作製したプレゼンテーションを発表する C4:1-7			
	3. VBプログラミング (36) (1) プレゼンテーション資料の作成 (2) 表計算ソフトの使い方 (3) グラフィックスソフトの使い方 (4) VB (Visual Basic) プログラミングの基礎 (5) VBによるアニメーションの作成 (6) VBによる創造的課題プログラミング			発表資料を作成できる。 C3:2 表計算ソフトの基本操作ができる。 C2:1-2 プログラミングの基礎を理解する。 D2:1 基本的なプログラムを作成できる。 D2:2-3 基本的なプログラミングの知識を用いて独創的なプログラムを作成できる。 D2:3			
	4. 電子回路製作 (36) (1) 実験説明、初めての電子回路製作 (2) ブレッドボード入門 (3) テスタの取り扱い、抵抗の直並列接続 (4) 電子回路部品説明、使用方法 (5) ゲーム機の製作（実体配線図） (6) ゲーム機の製作			物づくりの楽しさを実感する。 E6:1 テスタの取り扱いを知っている。 D2:1 電子回路部品について簡単な説明ができる。 D2:1 自らの力で、回路の実体配線図が描け、ブレッドボード上に簡単なゲーム機を作ることができる。 E3:1			
評価方法	ロボット製作では、ロボット制作実験のテーマ解決数、ロボットコンテスト得点、プレゼンテーションコンテスト得点を総合的に評価する。 VB プログラミングでは、演習課題の提出得点、創造的課題の評価得点および演習への取り組み姿勢を総合的に評価する。 電子回路製作では、実験中に行う小テスト、実態配線図や製作物など提出物の丁寧さ、および、実験への取り組み姿勢を総合的に評価する。以上 3 テーマの平均を取り最終評価する。						
履修要件	特になし。						
関連科目	創造実験・実習（1 年） → 基礎工学実験・実習（2 年） → 基礎工学実験（3 年）						
教 材	自作テキスト、教科書：松下浩明他著「情報処理入門」コロナ社						
備 考	この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので、必ず修得して下さい。						

第 2 学 年

科目名	電気回路 I Electric Circuits I			担当教員	天造秀樹		
学 年	2 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236003	単位区別	履修
学習目標	電気回路は電気・電子工学の基礎をなすもので、きわめて重要な科目である。1 学年で得た直流回路の基礎知識を基に、オームの法則やキルヒホッフの法則などの諸定理を用いた回路解析法を身につけ、さらに、三角関数や記号法を用いた定常状態における基本的な交流回路の取り扱いを習得する。						
進め方	授業は原則として、教科書の内容にしたがって進める。カリキュラムの関係上まだ学んでいない数学などは、その都度解説する。適宜演習問題を与え、演習ノートに解くよう指導する。小テストを行うことで習熟度を確認しながら回路解析の基本的な力を養成する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 回路解析 (14) （1） オームの法則，理想電源 （2） 回路方程式，電力 （3） キルヒホッフの法則 （4） 電圧および電流の分配則 （5） 電源の内部抵抗 （6） 重ね合わせの原理 ----- [前期中間試験]			直流回路における各回路素子の働きを理解し，オームの法則，キルヒホッフの法則を使った簡単な回路の回路解析ができる。 D1:1-2, D2:1-2			
	2. 答案の返却と解説 (1) 3. 回路解析法 (14) （1） 行列(式)を用いた連立方程式の解法 （2） 閉路解析法 （3） 節点解析法 （4） テブナンの定理 （5） 諸定理を用いた回路解析 ----- 前期末試験			諸定理を用いた基本的な直流回路の回路解析ができる。交流回路の解析に必要な微分・積分ができる。 D1:1-2, D2:1-2			
	4. 答案の返却と解説 (1) 5. 交流 (14) （1） 微分・積分の基礎 （2） 正弦波交流 （3） 受動素子の作用 （4） 交流電力と実効値 （5） R L 回路と R C 回 ----- [後期中間試験]			正弦波交流に対する各回路素子の働きを理解し，簡単な交流回路の回路解析ができる。 D1:1-2, D2:1-2			
	6. 答案の返却と解説 (1) 7. インピーダンス (14) （1） 複素数の基本的性質 （2） 複素数における微分と積分 （3） フェーザ表示 （4） インピーダンスとアドミタンス （5） 電力の複素数表示 ----- 後期末試験			複素記号法を理解し，基本的な交流回路の回路解析ができる。 D1:1-2, D2:1-2			
	後期末試験						
評価方法	定期試験の得点 80%，小テスト、レポートを 20%の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	基礎電気工学						
教 材	教科書：高田進 他著 「電気回路」実教出版						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科目名	ディジタル回路 I Digital Circuits I			担当教員	村上 純一		
学 年	2 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236004	単位区別	履修
学習目標	ディジタル技術の基本である情報や数の表現方法および論理関数を理解し，論理回路設計に必要な基本的能力を養う。また，代表的な組合せ回路と順序回路について，その回路構成や動作を学習し，論理回路についての理解を深める。						
進め方	各自が教科書で自主的に学習できるように，教科書にそった講義を行った後，課題演習を行う。演習問題の一部はレポートとする。適宜，小テストを行い，習熟度を測る。						
習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 数の表現と加減算(8) (1)基数変換と2進数,16進数の加減算 (2)補数表現補数加算 2. 符号体系と誤り検出(4) (1)各種符号 (2)誤り検出 3. まとめと演習(2) ----- [前期中間試験](1)			ディジタル回路における情報の表現方法、数の表現方法を理解し，基数変換や，2進数，8進数，16進数の加減算が行える。 D2:2			
	4. 答案返却と解答(1) 5. 論理回路の基本理論(6) (1)ブール代数の基本則 (2)論理演算と論理記号 (3)標準形と真理値表 6. 論理回路の簡単化1(7) (1)カルノー図による簡単化手順 7. まとめと演習(2) 前期末試験			論理数学の基礎を理解し，ブール代数による論理演算が行える。 D2:2 真理値表と標準形の関係を理解し，真理値表から標準形を求められる。 D2:2 カルノー図による簡単化が行える。 D2:2			
	8. 答案返却と解答(2) 9. 論理回路の簡単化2(6) (1)Q-M法による簡単化手順 10. 組合せ回路(6) (1)加算器と比較器 (2)エンコーダとデコーダ 11. まとめと演習(2) ----- [後期中間試験](1)			Q-M法による簡単化が行える。 D2:2 加算器等の基本的な組合せ論理回路の構成およびその動作を理解する。 D2:2			
	12. 答案返却と解答(2) 13. 順序回路(12) (1)フリップフロップ回路 (2)順序回路の状態遷移図とタイミングチャート (3)順序回路の応用例 14. まとめと演習(2) 後期末試験			順序回路の基本であるフリップフロップを理解し，その状態遷移図とタイミングチャートが描ける。 D2:1,2 順序回路の応用例としてのシフトレジスタや2N進カウンタを理解し，そのタイミングチャートが描ける。 D2:2			
	15. 答案返却と解答(2)						
	評価方法						
	試験を75%，レポート，小テスト，演習の提出物等を25%の比率で評価する。 試験では，基本的専門知識を知っているか，基本的な問題が解けるかを評価する。 レポート等では，授業内容の理解程度や疑問に対して自ら学ぶ姿勢を評価する。						
	履修要件						
	特になし						
関連科目							
ディジタル回路I（2年）→ディジタル回路II（3年）→計算機工学（4年）							
教 材							
教科書：浜辺隆二著 「論理回路入門」 森北出版							
備 考							

科目名	情報処理 I Information Processing I			担当教員	藤井 宏行		
学 年	2 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236005	単位区別	履修
学習目標	C 言語を用いたプログラミングを行うために最低限必要な基礎知識を習得し、簡単なプログラムを作ることのできる能力を養成する。基礎工学実験・実習で行うプログラミング演習において、所望の動作を実現するために必要な制御文や関数プログラミングを習得する。						
進め方	C 言語に関する基礎知識を学びながら、多くの演習を通してプログラミングに慣れていく。また各学習項目にはプログラム実習が含まれる。プログラム実習は主に基礎工学実験・実習と同じ内容を実施する。基礎工学実験・実習と連携を取り、実験に必要な知識をその都度学んでいくため、以下の学習内容は前後することがある。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. プログラムの概念、作成のための基礎知識 (4) (1) プログラムの概念や、C 言語の説明 (2) UNIX, C 言語処理系の操作法			プログラミングの意味を理解する。 D4:1 UNIX の操作法や概念、プログラムの作成手順を理解する。 D2:1 基本データ型の取り扱える値の範囲や各種演算の意味について理解し、基本データ型に合わせた入出力方法を習得する。 D2:2 E4:1, 2 関係演算子や論理演算子を使った分岐構造を理解する。 D2:2 E4:1, 2			
	2. データ型、演算子 (8) (1) 文字列の出力と基本データ型 (2) 演算子及び型の変換 (3) 条件式による場合分け						
	3. 簡単な制御文 (2) (1) for 文						
	----- [前期中間試験] (1)						
	4. 試験問題の解答 (1)						
	5. 制御文 (12) (1) if 文 (2) while 文 (3) switch 文			繰り返し構造の理解と、制御変数の利用方法を理解する。 D2:2 E4:1, switch 文による多分岐構造を理解する。 D2:2			
	前期末試験						
	6. 試験問題の解答 (1)						
	7. 関数化による分割プログラミング (6) (1) 関数化の概要 (2) 関数の自作			関数を作成する目的や方法を理解し、自力で関数を作成・再利用できる。 D2:2 D2:4 E1:1-3			
	8. 関数化、制御文を用いたプログラム実習 (6) (1) ロボットプログラミングでの学習 (2) ロボットコンテスト			解決すべき問題点を探し、それに対する適切な解決法を示すことができる。 E1:1, 2, 3 E5:1, 2			
	----- [後期中間試験] (1)						
9. 配列 (10)							
10. 最大最小アルゴリズムとソートアルゴリズム (6)			配列の概念を理解し、複数のデータを繰り返しによって処理する方法を理解する。特に、配列を使った代表的なアルゴリズムとしてのソートを理解する。 D2:2 E1:1, 2				
後期末試験							
11. 試験問題の解答							
評価方法	定期試験 80％，演習 20％の比率で総合評価する。						
履修要件	なし						
関連科目	情報処理Ⅰ・基礎工学実験実習（2 年） → 情報処理Ⅱ（4 年）						
教 材	教科書： 林 晴比古著 「新 C 言語入門」 ソフトバンク アंक著 「C の絵本-C 言語が好きになる 9 つの扉」 翔泳社，自作テキスト						
備 考	C 言語は理解できない事柄が増えていくとプログラミングに対する興味を失ってしまう。したがって、分からないコードに関してはきちんと理解できるまで授業中および授業時間外に何度でも質問してもらって構わない。その代わり、無駄な私語は厳禁とする。						

科目名	基礎工学実験・実習 Elementary Engineering Experiment			担当教員	藤井 宏行		
学 年	2 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236006	単位区別	履修
学習目標	C言語を用いたプログラミングを行うために最低限必要な基礎知識を習得し演習を行うことで、実践的なプログラミング能力およびアルゴリズムの知識を身につける。また、簡単な設計書やテスト項目を自ら記述する方法を身につけることで、技術者として必要な問題解決能力を養成する。						
進め方	情報処理Ⅰと連動しながらC言語を用いたマインドストームNXTのプログラム演習を行う。前期は主に1年次に学んだプログラムをC言語で再現することを目標とし、後期では設計書・仕様書を作成しながらより複雑な動作のプログラミングを目標とする。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ロボットプログラミング実験(24) (1) 実験説明，テーマ説明，予備実験 (2) ロボット製作 (3) 各センサの使い方と制御文			プログラミングの意味を理解する。 D4:1 UNIXの操作法や概念，プログラムの作成手順を理解する。 D2:1 基本データ型の取り扱える値の範囲や各種演算の意味について理解する。 D2:2 E4:1, 2 関係演算子や論理演算子を使った分岐構造を理解する。 D2:2 E4:1, 2			
	(3) センサを用いた関数学習 (4) ロボットプログラミング演習Ⅰ			関数を作成する目的や方法を理解し，自力で関数を作成・再利用できる。 D2:2 D2:4 E1:1-3			
	2. ロボット開発実験(36) (1) 実験説明，テーマ説明，予備実験 (2) 設計書，モデル図の記述			解決すべき問題点を探し，それに対する適切な解決法を示すことができる。 E1:1, 2, 3 E5:1, 2			
	(3) 関数化の学習 (4) ロボットプログラミング演習 (5) ロボットコンテストルール説明			所望の動作が得られていることの確認を手順に従っておこなうことができる。 E4:1, 2 E5:1, 2			
学習内容	(6) 単体テスト，複合テスト実習 (7) ロボットコンテスト (8) プレゼンテーション作成・コンテスト			習得した知識を利用して，一つのシステムをモデル作成からテストまで一貫して行うことができる D2:4 E6:1-3			
	評価方法						
	プログラミング演習，レポート，ロボットコンテスト得点, プレゼンテーション得点を総合的に評価する						
	履修要件						
	なし						
関連科目							
情報処理Ⅰ，基礎工学実験・実習（2年）→基礎工学実験（3年） →工学実験Ⅰ（4年），情報処理Ⅱ（4年）							
教科書：林 晴比古著 「新C言語入門」 ソフトバンク， アंक 「Cの絵本-C言語が好きになる9つの扉」 翔泳社 自作テキスト，STARシリーズ テクニカルガイドUML-C編（nxt.JSP版）アフレル							
備考							
この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。							

第 3 学 年

科目名	応用物理 I Applied Physics I			担当教員	辻 憲秀		
学 年	3 年	学 期	通 年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236007	単位区別	履修
学習目標	質点や剛体の力学を微分積分を用いて体系的に理解し、力学の現象をどのように扱えばよいか判断でき、方程式に表すことが出来る学力を養成する。そして、類似の運動をする別の力学系にはどのようなものがあるか、また逆に運動方程式の解から現象の振る舞いが思考できるセンスを育てる。専門科目を履修するのに必要な基礎学力を養う。						
進め方	各学習内容毎に講義した後、例題を示し、演習問題を出す。問題を解く時間を十分に与えるので有効に使い、自分の力で解く努力をすること。授業時間内に出来るだけ内容を理解すること。もし時間内に質問できなければ、放課後もしくは土・日曜日でもかまわない。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 速度と加速度(8) (1) 概論，微分積分の導入 (2) 速度，加速度 (3) 一定な加速度運動			時間での微分を理解する D1:1, 2			
	2. 運動の法則(6) (1) 運動の法則 (2) 運動方程式			適切な系を選択し，運動方程式が表示できる D1:1,2			
	----- [前期中間試験](1)						
	3. 試験問題の解答(1) 4. エネルギー(7) (1) 仕事 (2) エネルギー保存則 (3) 保存力			仕事が計算できる D1:1, 2			
	5. 質点系の力学(6) (1) 質量中心, (2) 角運動量			質量中心が求められる D1:1, 2			
	----- 前期末試験						
	6. 試験問題の解答(1) 7. 剛体の力学(13) (1) 慣性モーメント (2) 慣性モーメントの定理 (3) 剛体の運動 (4) 剛体振り子			剛体の扱い方の習得 慣性モーメントの計算ができる D1:1 D1:1-3			
	----- [後期中間試験](1)						
	8. 試験問題の解答(1) 9. 単振動(7) (1) 単振動 (2) 減衰振動			波が表示できる D1:1, 2			
	10. 共通テスト(2) 11. 波動(2) 12. 惑星の運動(2)			惑星の運動が理解できる D1:1			
	----- 後期末試験						
13. 試験問題の回答（2）							
評価方法	定期試験と追試験の総合評価。（授業中の態度を評価に含めるときは周知する。）50 点未満の学生を対象に追試験を実施する。追試験で 50 点以上を取得したならば，定期試験の点数を 50 点に書き換える。点数が 50 点以上でも，本人の申し出により追試験の受験を認めることがある。そのときの成績は点数の 80%を上限とする。						
履修要件	特になし						
関連科目	1，2 年で履修した物理						
教材	教科書：小暮 陽三 編集「高専の応用物理」 森北出版 必要に応じて自作のプリント						
備考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には，本科目の単位取得が必要。						

科目名	電気回路Ⅱ Electric CircuitsⅡ			担当教員	矢木正和		
学 年	3 年	学 期	通 年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236008	単位区別	履修
学習目標	電気回路は電気・電子工学の基礎をなすもので、きわめて重要な科目である。 この授業では、電気回路Ⅰ（2 学年）において得た交流回路の基礎的知識を基に、より一般的な交流およびその回路について学び、電気回路全般に関する基礎を理解する。						
進め方	授業は原則として、教科書の内容にしたがって進める。カリキュラムの関係上まだ学んでいない数学などは、その都度解説する。適宜演習問題を与え、演習ノートに解くよう指導する。小テストを行うことで習熟度を確認しながら回路解析の基本的な力を養成する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス(1) 2. 周波数応答(11) (1) デシベル (2) ベクトル軌跡 (3) 直列共振・並列共振 (4) リアクタンス回路 3. まとめ・演習(2)			インピーダンス整合の基本的な問題が解ける。 回路素子の周波数応答を理解し、ベクトル軌跡や共振回路に関する簡単な問題が解ける D2:1, 2, D5:1			
	[前期中間試験](1)						
	4. 答案返却・解答(1) 5. 磁気結合回路(9) (1) 相互誘導・結合係数 (2) 磁気結合回路・等価回路 (3) インピーダンス変換 6. 三相交流(3) (1) 三相交流の基礎・結線法 7. まとめ・演習(2)			簡単な相互誘導結合回路の回路解析ができる。 D2:1, 2, D5:1			
	前期末試験						
	8. 答案返却・解答(1) 9. 三相交流(11) (1) 対称三相回路 (2) 回転磁界 (3) 対称三相回路の電力・電力測定 10. まとめ・演習(2)			簡単な対称三相回路の回路解析ができる。 D2:1, 2, D5:1			
	[後期中間試験](1)						
	11. 答案返却・解答(1) 12. ひずみ波交流(7) (1) ひずみ波、フーリエ級数展開 (2) 奇関数、偶関数、対称ひずみ波 (3) ひずみ波交流の実効値・電力・ひずみ率 13. 過渡現象(5) (1) 簡単な回路の過渡現象 (2) 時定数 14. まとめ・演習(2)			基本的な周期関数のフーリエ級数展開ができる。 D1:1, 2, D5:1			
	後期末試験			簡単な直列回路の過渡現象が解け、時定数が理解できている。 D2:1, 2, D5:1			
	15. 答案返却・解答(1)						
評価方法	最終的な評価（学年末）は、各定期試験の得点 85%、演習ノート 15%の比率で評価する。 小テストの得点は、それぞれの定期試験の得点に 20%の比率で加味する。 試験では、基本的な問題が解けるか、やや複雑な回路解析ができるかを評価する。 演習ノートと小テストでは、復習ができていないかを評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	電気回路Ⅰ 電子回路						
教材	教科書：鎌倉友男 他著「電子工学初歩シリーズ 3・4 電気回路」 培風館						
備考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科目名	電気磁気学Ⅰ ElectromagneticsⅠ			担当教員	天造秀樹		
学 年	3 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236009	単位区別	履修
学習目標	2 学年にわたる電気磁気学の学習により，電気磁気現象を定量的に扱う能力を身につけること学習目標が大きな目標である。この第 3 学年の授業では静電界に関する現象を主に扱う。電荷，電界，電束，電位などの概念に習熟し，その概念のイメージ作りをする。それらの概念が具体的な定量計算に適用できるように，簡単な問題を解く能力を付けさせる。						
進め方	基本的な事項を講義し，まず定性的に内容を理解させるようにする。次に関連する例題を示し，その定量的な解析の仕方を示し，具体的な問題解決方法の基本を示す。最後にいくつかの基本事項がまとまった単元毎に演習問題を解かして定量解析の能力を身につけさせる。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガウスの法則(14) （1）電荷 （2）電界とクーロンの法則 （3）ベクトル演算 （4）電気力線 （5）電束と電束密度 （6）ガウスの法則 ----- [前期中間試験]			電荷と電界についての概念を理解する。 電界を定量的に扱う能力をつける。 電荷と電界の基本的な関係を理解する。 D1:1-2, D2:1-2			
	2. 答案の返却と解説(1) 3. 電位(14) （1）電位 （2）等電位面 （3）静電界の保存性 （4）種々の帯電体による電界 （5）導体の電荷分布と電界 ----- 前期末試験			電位と電界の概念を理解する。 電界を定量的に扱う能力をつける D1:1-2, D2:1-2			
	4. 答案の返却と解説(1) 5. 静電容量(14) （1）静電容量 （2）静電容量の計算 （3）コンデンサーの接続 （4）電界に蓄えられるエネルギー密度 ----- [後期中間試験]			静電容量の概念を理解する。 静電容量の定量解析ができる能力をつける。 D1:1-2, D2:1-2			
	6. 答案の返却と解説(1) 7. 誘電体(14) （1）誘電体 （2）誘電体内の電界と電束密度 （3）誘電体の境界面における E と D （4）誘電体に蓄えられるエネルギー ----- 後期末試験			誘電体の特徴を理解する。 誘電体における基本事項を理解する。 D1:1-2, D2:1-2			
	34. 答案の返却と解説(1)						
評価方法	定期試験を 8 0 %，小テストおよび章末問題の解答を 2 0 %の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	専攻科の「応用電気磁気学」，「電磁波・光波工学」の履修に必要である。						
教 材	教科書：山口昌一郎著「基礎電気磁気学」電気学会 参考書：吉久信幸・遠藤正雄共著「分かる電気磁気学」日新出版						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には本科目の単位取得が必要						

科 目 名	電子工学 Electronics			担当教員	三崎 幸典		
学 年	3 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236010	単位区別	履修
学習目標	電子工学では半導体工学・量子エレクトロニクスの基礎として真空電子工学の分野を中心に講義する。電子の真空中・空気中の動きを解析しその応用として空間電荷制御管・マイクロ波電子管を講義する。						
進 め 方	教科書を中心に授業を行うが理解を深めるため授業中に勉強したことをノートにきちんとまとめること。試験はノートを中心に行う。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1.電子工学の歴史(2)			電子工学の発達を理解する		D1:1	
	2.電子の性質と物理現象(2)			電子の性質を理解する		D1:1-2	
	3. 電子と電流(2)						
	4.電子の運動エネルギー(2)						
	5.原子内の電子(2)			原子内の電子について理解する		D1:1-2	
	6.ボーアの理論（量子条件・振動条件）(4)						
	7. [前期中間試験](1)						
	8.試験解答、電子殻内の電子状態(2)			固体のエネルギー準位を理解する		D1:1-2	
	9.固体のエネルギー順位(4)						
	10.金属中の電子と仕事関数(4)			熱電子放出について理解する		D1:1-3	
	11.熱電子放出(2)						
	12.熱陰極(2)						
	13. 前期末試験						
	14.試験解答 純金属陰極・単原子層陰極・酸化物陰極(2)			電界放出を理解する		D1:1-3	
15.直熱形・傍熱形陰極(2)							
16.電界放出(2)			光電子放出を理解する		D1:1-3		
17.光電子放出(2)							
18.選択放出(2)			2次電子放出を理解する		D1:1-3		
19.光電効果(2)							
20. 2次電子放出(2)							
21. [後期中間試験](1)							
22.試験解答、電界中の電子の運動(2)			電界中・磁界中・電磁界中の電子の運動を理解する		D1:1-3		
23.磁界中の電子の運動(2)							
24.電磁界中の電子の運動(2)			静電偏向・電磁偏向を理解する。		D1:1-3		
25.静電偏向(2)							
26.電磁偏向(2)			電子管の動作原理を理解する。		D1:1-3		
27.電子管の概略(2)							
28.マイクロ波真空管の原理(2)			マイクロ波真空管の動作原理を理解する		D1:1-3		
29. 後期末試験							
30. 試験返却・解答・授業アンケート実施(1)							
評価方法	定期試験と追試験の総合評価。（授業中の態度を評価に含めるときは周知する。）60 点未満の学生を対象に追試験を実施する。ノートは定期試験前に年間4回チェックする。特に 60 点未満の学生については年間4回のノート提出が行われている場合、課題レポート提出と追試験を実施する。課題レポート・追試験で 50 点以上を取得すれば、定期試験の点数を 50 点とする。						
履修要件	特になし						
関連科目	半導体工学						
教 材	教科書：西村・落山 共著 「改訂電子工学」						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科目名	電子回路Ⅰ Electronic CircuitsⅠ			担当教員	三河 通男		
学 年	3 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236011	単位区別	履修
学習目標	エレクトロニクスの基礎となるダイオードやトランジスタといった電子回路素子の構造及び動作特性を理解させる。また、これらの素子を利用した簡単な整流回路や増幅回路の動作・特性およびトランジスタの等価回路について理解を深め、電子回路の計算を行える基礎能力を育成する。						
進め方	各学習項目ごとに、それぞれの学習内容について講義し、各講義の後半では教科書の問や章末問題などを解き電子回路の計算になれてもらう。また、学習項目に応じて課題を与え、レポートを提出させる。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス、1・2年生の復習(2) 2. 半導体材料(2) 3. いろいろな半導体(2) 4. ダイオードの構造と働き(2) 5. 簡単なダイオードの回路(2) 6. 整流回路(2) 7. 復習(2) ----- [前期中間試験](1)			ダイオードの構造・性質・特性を理解し、特性図を利用した計算が行える。 D2:1-3			
	8. トランジスタの構造と働き(2) 9. hパラメータ(2) 10. 簡単なトランジスタ回路(2) 11. 電界効果トランジスタ(2) 12. MOS形FET(2) 13. 簡単なFET回路(2) 14. 復習(2) 前期末試験			トランジスタの構造・性質・特性を理解し、特性図を利用した計算が行える。 D2:1,2 FETの内部構造・動作原理を理解し、基本的な計算ができる。 D2:1,2			
	15. 増幅のしくみ(2) 16. バイアス回路と入出力回路(2) 17. バイアスの求め方(2) 18. 特性図を用いた増幅度の求め方(2) 19. トランジスタの等価回路(2) 20. 増幅回路の入出力インピーダンス(2) 21. 復習(2) ----- [後期中間試験](1)			増幅回路の基本的な仕組みを理解する。 D2:1 増幅回路のバイアスを求める。 D2:1-3 増幅度をトランジスタの特性図および等価回路を利用して求める。 D2:1-3			
	22. バイアス回路(2) 23. バイアス回路(2) 24. 増幅度のdB表示(2) 25. 周波数による増幅度の変化(2) 26. 周波数による増幅度の変化(2) 27. エミッタホロワ増幅回路(2) 28. 復習(2) 後期末試験			増幅回路の特性変化の原因および変化について理解する。 D2:1,2			
	29. 試験問題の解答(1)						
評価方法	定期試験を80%、レポートおよびノートを20%の比率で総合評価する。						
履修要件							
関連科目	電気回路Ⅰ（2学年） → 電子回路Ⅰ（3学年） → 電子回路Ⅱ（4学年）						
教 材	教科書：藤井 信生 他 電子回路 新訂版(工業116) 実教出版						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科 目 名	ディジタル回路 II Digital CircuitsII			担当教員	月 本 功			
履修条件	3 年	学 期	通 年	履修条件	必修	単位数	2	
科目番号	専門	授業形式	講義	科目番号	12236012	単位区別	履修	
学習目標	単純な論理回路の動作を理解し、論理回路の設計に必要な基礎力を養う。またハードウェア記述言語であるVHDLを学習することでLSIの設計手法についての理解を深める。							
進め方	前期は従来の回路設計手法を学習し、簡単な回路設計を行う。後期はハードウェア記述言語による回路設計手法を学習し、FPGA設計の基礎を学ぶ。2回の講義に1度程度小テストを行うとともに、適宜演習を行う。また定期的に集中した課題演習を行い、習熟度を増すようトレーニングする。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1. 論理回路の復習(4) (1) 論理式の単純化 (2) 論理式と論理回路 2. 組合せ回路(8) (1) 加算器と比較器 (2) エンコーダとデコーダ (3) 設計演習 3. まとめと演習(2) ----- [前期中間試験](1)			論理式の単純化が行え、回路図を作成できる。 D2:2, E2:1 基本的な組合せ論理回路の構成およびその動作を理解する。 D2:2, E2:1				
	4. 答案返却と解答(1) 5. 順序回路(6) (1) 2 ⁿ 進カウンタとシフトレジスタ (2) 状態遷移図と状態遷移表 (3) 特性方程式と応用方程式 6. 順序回路の設計(7) (1) 設計手順 (2) 設計演習 7. まとめと演習(2)			2 ^N 進カウンタ、シフトレジスタを理解し、その動作を理解する。 D2:2, E2:1 順序回路を特性方程式で表すことができる。 D2:2, E2:1 順序回路の設計手順を知っている。 D2:2, E2:1, 2				
	前期末試験							
	8. 答案返却と解答(1) 9. VHDL の基礎(4) (1) 概要、記述レベル (2) エンティティとアークチャー 10. VHDL による回路記述の基礎(7) (1) port, signal, variable と型 (2) 同時処理と順次処理 11. まとめと演習(2) ----- [後期中間試験](1)			VHDL の特徴、概要を知っている。 D2:2, E2:1 VHDL による回路記述の基本を知っている。また記述することができる。 D2:2, E2:1, 2				
	12. 答案返却と解答(1) 13. 回路記述例 1 (3) (1) 階層化記述 (2) 演習 14. 回路記述例 2 (9) (1) 2 ⁿ 進カウンタとシフトレジスタ (2) 演習 15. まとめと演習(2)			VHDL の階層記述を知っている。また記述することができる。 D2:2, E2:1 VHDL で順序回路を記述できる。簡単な回路を設計できる。 D2:2, E2:1, 2				
	後期末試験							
	16. 答案返却と解答(1)							
	評価方法	各定期試験の得点 80%、小テスト 10%、演習 10%の比率で総合評価する。 試験では基本的専門知識を知っており、基本問題を解けるかを評価する。小テストおよび演習では専門基礎力を評価する。						
	履修要件	特になし						
関連科目	ディジタル回路 I（2 年）→ ディジタル回路 II（3 年）							
教 材	教科書：浜辺隆二著 「論理回路入門」 森北出版							
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。							

科目名	基礎工学実験 Experiments in Electronic Engineering I			担当教員	三崎 幸典, 木下 敏治 天造 秀樹, 藤井 宏行		
学 年	3 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	4
分 野	専門	授業形式	実習	科目番号	12236013	単位区別	履修
学習目標	電子工学の基礎理論の検証と理解, 測定機器の動作原理と取扱法の習得, データの収集法と処理方法, レポートの書き方の習熟等を目標としている。したがって, 実験による体験学習を通じて技術者としての大切なセンスが養われ, 更に共同作業の学習, 独創性の涵養等も学習効果として期待出来る重要な科目である。						
進め方	あらかじめ実験書を読み原理を理解することが望ましい。不明点をきちんと解決して実際の実験に望むこと。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1. パソコンの自作実験・OSのインストール・エクセルの簡単な使用方法 (9) 2. 予備実験 (2) 3. 電位差計による起電力と抵抗の測定 (3) 4.ホイットストンブリッジによる抵抗の測定 (3) 5.まとめ (1)			実験に対する計画を立てることが出来る (予備実験) D5:1, E1 : 1-3 専門技術に関する知識を説明できる。 D2:1-2 簡単な回路の基礎知識及び設計 E2:1-3			
	6.予備実験 (2) 7.電力の測定 (3) 8.交流ブリッジによるL・Cの測定 (3) 9.まとめ (1) 10.予備実験 (2) 11.マインドストームによる創造実験 (9) 12.まとめ (1)			表計算を用いて表、グラフが作製できる C2:1-2 ものづくりの計画を行い計画案を示す。 E1:1-3 ものづくりが完成するまでねばり強く行う E6:1-3			
	13.予備実験 (2) 14.Qメータによる高周波コイルとコンデンサの特性測定 (3) 15.オシロスコープの取扱Ⅱ (3) 16.まとめ (1) 17.予備実験 (2) 18.相互誘導結合回路の測定 (3) 19.共振回路の特性 (3) 20.まとめ (1)			設計した簡単な回路を組み立て理論どおりに動作するように調整する E3:1-4			
	21.予備実験 (2) 22.創造実験 (基礎回路) (6) 23.まとめ (1) 24.予備実験 (2) 25.創造実験 (デジタル回路) (9) 26.まとめ (1)			簡単な回路の理論値を計算し実際に作製し動作を確認する E4:1-4 教員や学生間のディスカッションで問題を解決する E5:1-3			
評価方法	実験状況、態度などを30%、レポートを70%の比率を基本として総合評価する。 実験担当教官の指示をきちんと守りレポート提出、レポート訂正、課題のクリアを確実にを行うことが最も重要である。創造実験については従来のレポートではなく自分で設計し作製したり、測定することが第一と考え自分でやり、自分で解決することを前提としている。すべて終わらないと実験終了とはならない。						
履修要件	基礎工学演習, 電気回路, 電子回路						
関連科目	1, 2年で履修した物理						
教 材	教科書: 自作テキスト						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。 この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので, 必ず修得して下さい。						

第 4 学 年

科目名	応用数学 Applied Mathematics			担当教員	澤田 士朗		
学年	4 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236014	単位区別	履修
学習目標	3 年までに履修した数学の内容を基礎とし、工学の基礎的な問題を解決するために必要な数学の知識、計算技術および応用能力を修めることを目標とする。また、数学における証明の仕方、数式の導出などを通して、工学の問題解決にあたり、論理的な考え方が出来るようにする。						
進め方	各時間ごとに、学習内容の解説と関連する例題を講義する。その後、教科書の問、練習問題を全員が各自で解く。学生に黒板で解答をしてもらい、その解説を行う。内容により、作成したプリント問題を解いたり、レポート提出問題を課したりする。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ベクトル解析―ベクトル関数とベクトル場（13） （1）空間のベクトル （2）内積と外積 （3）ベクトル関数 （4）曲線と曲面 （5）勾配、発散、回転			ベクトルの内積と外積を計算できる。 D1:1			
	----- [前期中間試験]（1）			勾配、発散、回転を求めることができる。 D1:2			
	2. 試験問題の解答（1） 3. ベクトル解析―線積分と面積分（14） （1）線積分 （2）グリーンの定理 （3）面積分 （4）発散定理 （5）ストークスの定理			線積分を計算できる。 D1:2			
	前期末試験			面積分を計算できる。 D1:2			
	4. 試験問題の解答（1） 5. ラプラス変換（13） （1）ラプラス変換の定義と例 （2）基本的性質 （3）逆ラプラス変換 （4）微分方程式への応用 （5）たたみこみ			ラプラス変換を求めることができる。 D1:2			
	----- [後期中間試験]（1）			逆ラプラス変換を求めることができる。 D1:2			
	6. 試験問題の解答（1） 7. フーリエ解析（13） （1）一般の周期関数のフーリエ級数 （2）複素フーリエ級数 （3）フーリエ変換と積分定理 （4）フーリエ変換の性質 （5）たたみこみ			微分方程式を解くことができる。 D1:3			
	後期末試験			フーリエ級数を求めることができる。 D1:2			
	8. 試験問題の解答（2）			フーリエ変換を求めることができる。 D1:2			
評価方法	定期試験 80%，レポート・課題演習など 20%の比率で評価する。						
履修要件	特になし。						
関連科目	基礎数学Ⅰ・Ⅱ（1 年）→ 基礎数学Ⅲ，微分積分学Ⅰ（2 年）→ 微分積分学Ⅱ，数学解析（3 年）→ 応用数学（4 年）						
教材	教科書：高遠 節夫 他 著 新訂「応用数学」大日本図書						
備考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科目名	確率統計 Probability and Statistics			担当教員	澤田 士朗		
学年	4 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236015	単位区別	履修
学習目標	確率と統計の基本的な事柄を理解し，具体的な問題に応用できるようにする。確率については，確率の定義と性質，それに基づいた確率の計算，二項分布・ポアソン分布・正規分布などの確率分布を学ぶ。統計については，データの整理，平均・分散・標準偏差の計算，相関係数と回帰直線，母数の推定などを学ぶ。						
進め方	各時間ごとに，学習内容の解説と関連する例題を講義する。その後，教科書の間，練習問題を全員が各自で解く。学生に黒板で解答をしてもらい，その解説を行う。内容により，作成したプリント問題を解いたり，レポート提出問題を課したりする。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 確率（14） （1）確率の定義と性質 （2）期待値 （3）条件付確率 （4）事象の独立 （5）ベイズの定理			いろいろな確率を求めることができる。 D1:2			
	----- [前期中間試験]（1）						
	2. 試験問題の解答（1） 3. データの整理（13） （1）度数分布 （2）代表値と散布度 （3）平均，分散，標準偏差 （4）相関 （5）回帰直線			データの整理と統計計算ができる。 D1:2 平均，分散，標準偏差を求めることができる。 D1:2			
	前期末試験						
	4. 試験問題の解答（1） 5. 確率分布（13） （1）確率変数と確率分布 （2）二項分布 （3）ポアソン分布 （4）正規分布 （5）多変数確率変数			正規分布に関する確率計算ができる。 D1:2			
	----- [後期中間試験]（1）						
	6. 試験問題の解答（1） 7. 推定と検定（13） （1）点推定 （2）母平均の区間推定 （3）母分散の区間推定 （4）仮説と検定 （5）母平均の検定			簡単な区間推定を求めることができる。 D1:2			
	後期末試験						
	8. 試験問題の解答（2）						
評価方法	定期試験 80%，レポート・課題演習など 20%の比率で評価する。						
履修要件	特になし。						
関連科目	基礎数学Ⅰ・Ⅱ（1 年）→ 基礎数学Ⅲ，微分積分学Ⅰ（2 年）→ 微分積分学Ⅱ，数学解析（3 年）→ 応用数学（4 年），確率統計（4 年）						
教 材	教科書：高遠 節夫 他 著 新訂「確率統計」大日本図書						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科 目 名	応用物理Ⅱ Applied Physics			担当教員	辻 憲秀			
学 年	4 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2	
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236016	単位区別	履修	
学習目標	他の専門科目を学習する際に、必要な物理学の各分野を紹介する。各分野の対象，捉え方，考え方，適応範囲などを理解し，専門科目を学ぶ場合に必要に応じて何を勉強すればよいかが判断できる学力を養成し，応用する能力を培う。							
進め方	各学習毎に講義した後，重要なあるいは間違え易い内容に関して演習問題を出す。全学生が問題を解けるように配慮する。問題が解けたならば，記録しておき出席点として定期試験の点数に上乘せする。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1. 自由度，ダランベールの原理（2） 2. 仮想仕事の原理（2） 3. ラグランジュの方程式（2） 4. 演習（2） 5. ラグランジュ関数（2） 6. ハミルトン関数（2） 7. 演習（2） ----- [前期中間試験] (1)			解析力学の初歩を理解する		D1:1,2		
	8. 試験問題の解答，静止流体（2） 9. 完全流体，ベルヌーイの定理（2） 10. 熱伝導（2） 11. 熱力学第1法則（2） 12. カルノー・サイクル（2） 13. エントロピー・熱力学第2法則（2） 14. 演習（2） ----- 前期末試験			流体の扱い方を学ぶ		D1:1,2		
				熱力学の概要の理解		D1:1-3		
	15. 試験問題の解答，気体の分子運動（2） 16. マックスウエルの速度分布関数（2） 17. 直線偏光，楕円偏光（2） 18. 任意の位相差の偏光（2） 19. 位相，振幅変化の測定原理（2） 20. 光学素子の原理（2） 21. ローレンツ変換（2） 22. 運動する物体の質量・エネルギー（2） 23. 演習（2） ----- [後期中間試験] (1)			統計力学の考え方を学ぶ		D1:1,2		
				光を理解し，さまざまな位相差の偏光をつくる		D1:1-3		
				特殊相対性理論を学ぶ		D1:1		
	24. 試験問題の解答，光の波動性，粒子性（2） 25. X線の波動性，粒子性（2） 26. 物質の波動性（2） 27. 不確定性原理（2） 28. 波動方程式（2） 29. エネルギー固有値，固有関数，演習（4） ----- 後期末試験			粒子と波動の2面性の理解		D1:1,2		
				量子力学の初歩を学ぶ		D1:1		
	30. 試験問題の解答（2）							
	評価方法	定期試験 80%，授業中の演習問題を 20%の比率で総合評価する．50 点未満の学生を対象に補講と追試験を実施する。追試験で 50 点以上を取得したならば，定期試験の点数を 50 点に書き換える。定期試験で実力を発揮できなかった場合には，申し出により追試験の受験を認めることがあるが，そのときの成績は 80%を上限とする。						
	履修要件	特になし						
	関連科目	応用物理，電子工学						
教 材	教科書：小暮 陽三編集「高専の応用物理」 森北出版 必要に応じて自作のプリント							
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には，本科目の単位取得が必要。							

科目名	電気磁気学Ⅱ Electricity and magnetism Ⅱ			担当教員	天造秀樹		
学 年	4 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236017	単位区別	学修
学習目標	電気磁気現象を定量的に扱う能力を身につけることが大きな目標である。この第4学年の授業では、静磁界に関する電磁現象および電磁波に関する電磁現象を主に扱う。定量計算ができるには、物理的な意味の定性的理解が必要であるので、物理的な意味の説明ができる能力をつける。定量的な解析能力は、基本的に易しい問題を自分で考えて解くことができる程度を目標とする。						
進め方	基本的な事項を講義し、まず定性的に内容を理解させるようにする。次に関連する例題を示し、その定量的な解析の仕方を示し、具体的な問題解決方法の基本を示す。最後にいくつかの基本事項がまとまった単元毎に演習問題を解かして定量解析の能力を身につけさせる。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 磁界 (14) （1）アンペアの右ねじの法則 （2）ビオ・サバールの法則			電流と磁界の関係を理解する。 磁界を計算できる能力をつける。 D1:1-2, D2:1-2			
	----- [前期中間試験]						
	2. 答案の返却と解説 (1) 3. アンペア周回積分の法則 (14) （1）アンペア周回積分の法則の応用 （2）磁界中の電流の受ける力 （3）インダクタンス			磁界を計算できる能力をつける。 磁界が電流に働く力を理解する。 インダクタンスの計算できる能力をつける。 D1:1-2, D2:1-2			
	前期末試験						
	4. 答案の返却と解説 (1) 5. 磁界の性質 (14) （1）ホール効果 （2）電磁力による仕事 （3）境界面における B と H （4）誘電体の境界面における D と E			磁界の性質について理解する。 D1:1-2, D2:1-2			
	----- [後期中間試験]						
	6. 答案の返却と解説 (1) 7. マックスウェルの方程式 (14) （1）マックスウェルの導出 （2）マックスウェル方程式 （3）波動方程式			マックスウェルの方程式から電磁波の存在が分かることを理解する。 D1:1-2, D2:1-2			
	後期末試験						
評価方法	定期試験の得点 80%、小テスト、レポートを 20%の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	専攻科「応用電気磁気学」「電磁波・光波工学」						
教 材	教科書：山口昌一郎著 「基礎電気磁気学」電気学会						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科 目 名	半導体工学 I Semiconductor Electronics			担当教員	森宗太一郎		
学 年	4 年	学 期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236018	単位区別	履修
学習目標	半導体工学は、電気磁気学や量子力学を基礎として材料中での電子の振る舞いや物理現象を取り扱った分野であり、それらの現象を理解することは電気系の技術者としてデバイスを利用するために重要となる。 本授業では、微視的世界の物理現象をイメージし、物理現象やデバイスの動作原理を説明できるようになることを目標とする。						
進 め 方	本授業では、半導体のみならず個体の様々な物理現象を感覚的に理解し、半導体物性や半導体デバイスの動作原理を俯瞰できるように配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し、微視的世界に興味を持てる内容にしたい。板書とパワーポイントで進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス(1) 2. 光と電子の粒子性と波動性(3) 3. 固体の帯理論(6) (1) 単独原子のエネルギー構造 (2) 結晶のエネルギー帯、E－k 図 4. 半導体(6) (1) 半導体とは、半導体の種類、キャリア (2) 伝導形の制御 5. 統計力学の基礎(4) (1) エネルギー分布則 (2) フェルミ・ディラックの分布関数 6. 半導体の伝導機構(6) (1) 真性半導体中のキャリア濃度 (2) 不純物半導体中のキャリア濃度 7. キャリアの生成・再結合(4)			半導体工学を学ぶ上で必要な量子力学の基本事項について説明している。 D1:1,2 エネルギー帯図を用いて絶縁体、半導体、導体を説明できる。 D1:1-3 半導体について簡単に説明できる。 D2:1-3			
	前期末試験						
	8. 試験の返却と答案、光の波動性と粒子性(2) 9. 光の反射・吸収・透過(3) 10. 半導体における光吸収(6) (1) エネルギー帯間遷移、励起子吸収 (2) 局在準位の関与した遷移、伝導吸収 11. 半導体における発光 (5) (1) エネルギー帯間遷移、励起子発光 (2) 局在準位の関与した遷移、DA対発光 12. 発光スペクトルの測定 (4) 13. p－n 接合(10) (1) 整流性 (2) 逆方向降伏現象 (3) 接合容量 (4) トンネルダイオード (5) トランジスタ			物質の光学的性質の基本を理解し、各種スペクトルの概要が説明できる。 D2:1-3 光物性測定技術の基礎を知っている。 D2:1 接合に関する基本事項について説明できる。 D2:1-3 ツェナ、アバランシェ、トンネルダイオードの動作原理を定性的に説明できる。 D2:1-3 トランジスタの動作原理を定性的に説明できる。 D2:1-3			
	後期末試験						
	14. 試験の返却と解答						
	評価方法	期末試験の成績で評価する。 試験では、基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。					
履修要件	特になし						
関連科目	電子回路、電子工学、応用物理						
教 材	教科書：高橋清 著「森北電気工学シリーズ4 半導体工学 第2版」森北出版						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科目名	電子システムセミナーⅠ Seminar in Electronic Systems EngineeringⅠ			担当教員	全教員		
学年	4年	学期	通年	履修条件	必修	単位数	4
分野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236019	単位区別	履修
学習目標	専門的な技術を習得し、同時に研究の方法を体験的に学び、研究態度を身に付ける。1年間の研究計画を立て計画的に継続して研究を進め、自主性と自己を律して継続して研究する姿勢を身に付ける。また、研究を通して、問題発見能力や問題解決能力を培う。研究の経過及び研究論文の作成によって論述能力を磨く。卒業研究発表を通してプレゼンテーションの能力を磨く。						
進め方	5年時に行われる卒業研究の前段階として5年生が行っている卒業研究を理解し進級した場合、自分がどのように卒業研究に取り組むかを指導教員、5年生との意思の疎通を図りながら、自主的に継続して、計画的に取り組むようにする。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	【平成24年度卒業研究の例】 1. VHDLを用いた回路の設計製作実験教材の開発 2. 交流電界印加時の電源電流テストによるCMOS LSIのリード浮き検出 3. 塩水振動子 4. ネットワーク電子掲示板を利用したコミュニケーションの実現について 5. 赤外線スペクトルイメージングに関する研究 6. 新しい眼底カメラ開発に関する研究 7. 呼吸モニターに関する研究 8. Sol-Gel 薄膜個体拡散源を用いた半導体デバイスの設計、製作、評価 8. 半導体デバイス極微裁可のための電子線リソグラフィの基礎的研究 9. 省エネ型6自由度柔軟肩義手の強調動作制御システムの開発 10. CMOS-ICのピン浮き検出に関する研究 11. 教育用電子回路設計環境の構築 12. 光音響分光法（PAS） 13. 窒素検出器の開発 14. ソフトウェアの開発 15. 透明電極の作成と評価 16. 有機薄膜とデバイスの作製と評価 17. 地域ニーズによるソフトウェア開発 18. 強化学習に関する研究			研究に関する基礎知識を身につけている D2:3 研究計画を立案することができる E1:2 コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる B1:2, B2:2, B3:2 文献調査などの情報収集が出来る C1:1, D5:2 研究課程で生じた問題を解決できる E5:2 継続して研究に取り組むことができる E6:1 研究内容を文章や口頭で論理的に説明できる B2:2 情報機器を活用して報告書や資料を作成できる C2:1-2 C3:1-3 情報機器を活用して口頭発表ができる C4:1-7			
評価方法	各指導教員が学生それぞれの研究に対する取り組み方、研究成果、報告書、口頭発表等を総合的に評価する。						
履修要件							
関連科目	指導教員や研究テーマごとに異なる。						
教材	指導教員が個別に用意する。						
備考							

科目名	電子デバイス工学 Electronic Device Engineering			担当教員	清水 共		
学 年	4 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236022	単位区別	履修
学習目標	電子デバイスは、今日の科学技術発展の基礎を成していると言っても過言ではない。この科目では、半導体デバイス中でも特に MOS 電界効果トランジスタ(FET)の原理・構造・特性などを理解し、これらについて定性的に説明できるようになることを目標とする。						
進め方	授業形式は講述を中心とする。教科書に沿って授業を行うが、適宜板書により補足説明する。講義で学んだことは、さらに演習・レポートにより復習させ習熟度を高める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス、半導体とは(2) 2. 半導体の基本的性質 1(12) (1) 結晶構造 (2) エネルギー帯構造 (3) 真性半導体と外因性半導体 (4) キャリア密度 ----- [前期中間試験](2)			半導体物理の基本を理解する。 D2:1			
	3. 答案返却・解答(2) 4. 半導体の基本的性質 2(12) (1) 電気伝導 (2) キャリアの生成と再結合 (3) 連続の方程式 ----- 前期末試験			半導体の電気伝導の機構を理解する。 D2:1			
	5. 答案返却・解答(2) 6. ダイオードとバイポーラトランジスタ(14) (1) pn 接合 (2) MS 接合 (3) バイポーラトランジスタ ----- [後期中間試験](2)			半導体デバイスの最も基本的な構成要素を理解する。 D2:1			
	7. 答案返却・解答(2) 8. 電界効果トランジスタ(12) (1) 電界効果トランジスタの基本概念 (2) JFET (3) MOSFET の基礎と特性 ----- 後期末試験			MOSFET の動作をエネルギー帯理論により説明できる。 D2:3			
	9. 答案返却・解答(2)						
	評価方法						
	試験を 70%，レポート・演習等を 30% の比率で評価する。						
	履修要件						
特になし							
関連科目							
電子工学(3 年) → 本科目 → 半導体物性工学(5 年)，電子材料工学(5 年)，オプトエレクトロニクス(5 年)							
教 材							
教科書：東京電機大学 編 「半導体工学 第 2 版 基礎からデバイスまで」 東京電機大学出版局							
備 考							
特になし							

科目名	制御工学 I Control Engineering I			担当教員	田嶋 眞一		
学年	4 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236023	単位区別	履修
学習目標	あらゆる工業分野において、フィードバック制御による工程の自動化・省力化が広く浸透し、いまや産業界を支える技術の大きな柱となっている。このフィードバック制御系の基礎的事項について理解するとともに、周波数応答を用いた古典的な制御理論と、その代表的設計手法である直列補償法を理解する。さらに、制御対象の伝達関数が与えられたとき、これらの設計法の指針に従い試行錯誤によってコントローラの設計法を習得する。						
進め方	教科書に沿った講義を行う。各学習項目の内容と例題の解説を行う。適宜、練習問題・類題のレポート・小テストを課す。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 授業のガイダンス(1) 2. 制御工学の概要(1) 3. 基礎数学(12) (1) 複素数・複素関数 (2) 積分変換 (3) ラプラス変換 ----- [前期中間試験](2)			フィードバック制御の発達および制御系の基本的構成について理解する D2:1,D4:1 線形連続時間系の取り扱いに必要な複素関数およびラプラス変換について理解する D1:2			
	4. 試験の返却と解答(2) 5. 制御系の表現(8) (1) 基本要素とその伝達関数 (2) ブロック線図 6. 制御系の応答(4) (1) 時間領域における応答 (2) 周波数応答 前期末試験			制御系の表現法について理解する D2:2 制御系の時間応答と周波数応答について理解する D2:3			
	7. 試験の返却と解答(2) 8. 制御系の応答 2 (4) (1) 過渡応答と周波数応答の関係 9. 安定判別(8) (1) ラウス・フルビッツの安定判別法 (2) ナイキストの安定判別法 ----- [後期中間試験](2)			過渡応答と周波数応答の関係ついて理解する D2:3 制御系の安定判別法について理解する D3:2			
	10. 試験の返却と解答(2) 11. 制御系の性能とその評価(6) (1) 制御系と誤差 (2) 定常偏差 12. 制御系の計画(6) (1) サーボ機構の計画 (2) プロセス制御系の計画 後期末試験			制御系の性能と評価の方法について理解する D2:2 種々の制御系の設計法について理解する D2:2, E2:1			
	13. 試験の返却と解答(2)						
	評価方法						
	定期試験を60％、レポートを20％、小テストなどを20％の比率で総合評価する。						
	履修要件						
	特になし						
関連科目							
電気回路Ⅱ（3年）→ <u>制御工学Ⅰ（4年）</u> →制御工学Ⅱ（5年）、システム工学（5年）							
教材							
教科書：近藤文治編「基礎制御工学」森北出版							
備考							
わからないことは、授業中適宜質問すること。放課後は、E-mail[tashima@es.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。							

科目名	情報システム I Information System I			担当教員	河田 進		
学 年	4 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236025	単位区別	履修
学習目標	イベントドリブン型アプリケーション開発言語である Visual Basic によるプログラミングを学習し、実際にさまざまなアプリケーションを開発できる技能を育成する。プログラミング技法としては、制御構造、ファイル操作、グラフィック処理などの基本概念を理解することを目標とする。また、ソフトウェアコンポーネントの利用とプログラミングを理解することが中心課題となる。						
進め方	基本的な例題を数多く演習することで Visual Basic によるプログラミング技法を習得する。年間を通して自作演習テキストに従い、練習と問題プログラムを作成する。前期末、後期末にオリジナルアプリケーションを作成することで、プログラム開発の基本を習得する。さらに、後期のオリジナルアプリケーション作成では、パワーポイントによるプレゼンテーションを行う。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 授業ガイダンス (2) 2. Visual Basic プログラミングの基礎 (8) (1) 簡単な計算プログラム (2) 分岐処理 (3) 繰り返し処理 (4) 配列の利用 3. グラフィックス (20) (1) オプションボタンとチェックボックス (2) 線 (3) 長方形 (4) 円 (5) 自由課題プログラミング 1			Visual Basic プログラムで Windows アプリケーションの作成方法を理解する D2:1 標準コントロールのプロパティを設定し、イベントコードがプログラミングできる D2:1,2 グラフィックスを扱うアプリケーションが作成できる D2:1,2 練習問題のプログラムを改良して独自のプログラムが作成できる D2:1,2			
	前期末試験						
	4. 試験問題の解答 (1) 5. ファイル処理 (7) (1) ファイルの概念 (2) ファイルの入出力 6. プロシージャ (2) 7. コントロール(18) (1) データベース (2) マウスイベント (3) キーボードイベント (4) プログレスバーとトラックバー (5) マルチフォームとサウンド操作 (6) ウェブブラウザプログラム (7) 自由課題プログラミング 2			ファイル入出力のプログラムが作成できる D2:1,2,E3:1,2 プロシージャを扱うプログラムが作成できる D2:1,2,E3:1,2 さまざまなコントロールのプロパティを理解する D2:1-3 実用的な Windows プログラムが作成できる D2:1-3,E3:1,2 作成したオリジナルなソフトをパワーポイントを使用して発表できる C4:1,2			
	後期末試験						
	14. 試験問題の解答 (2)						
評価方法	練習課題、問題プログラミング作成 40%、定期試験 35%、オリジナルソフトウェア 25%の比率で評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	情報処理 I → ソフトウェア設計論 I・II						
教 材	教科書：「明快入門 Visual Basic 2005 ビギナー編」ソフトバンク クリエーティブ その他：自作演習テキスト						
備 考	特になし						

科 目 名	電気通信システムA Communication System A			担当教員	井上 忠照			
学 年	4 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2	
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236026	単位区別	履修	
学習目標	電話，データ伝送およびインターネット接続などの通信サービスを提供する上で，通信インフラとなる電気通信システムの仕組みや関連する基礎的な技術について理解できるようにする。							
進 め 方	教科書に記載されている学習項目に関連する分野について板書（必要に応じ、パワーポイントスライドも使用）により説明し、独自に教科書の内容が理解できるように進める。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1.電気通信システムの構成(4) 2.PCM〔標本化・量子化・符号化・復号化〕(6) 3.情報量・通信路容量(4) 4.変調と復調(2)			デジタル通信において基本となる 標本化定理、情報量が理解できる D2:1				
	----- [前期中間試験]							
	5.試験問題の解答 デジタル変調方式(2) 6. データ伝送速度・変調速度(2) 7.通信品質（符号誤り率、信号電力対雑音比）(4) 8.信号の多重化・多元接続方式(2)			デジタル変調・復調が理解できる D2:1 伝送速度・変調速度が理解できる D2:1 通信品質の評価方法が理解できる D2:1 各種多重化・多元接続方式が理解できる D2:1				
	前期末試験							
	9.試験問題の解答 時分割多重化(4) 10.同期網方式(4) 11.再生中継(2) 12.メタリックケーブル(2) 13.光ファイバケーブル(5) 14.回線交換機(1)			時分割多重化が理解できる D2:1 同期網技術が理解できる D2:1 再生中継方式が理解できる D2:1 主要伝送路設備の概要が理解できる D2:1 交換機の基本原理が理解できる D2:1				
	----- [後期中間試験]							
	15.試験問題の解答 回線交換機(2) 16.パケット交換機(2) 17.O S I 参照モデル(4) 18.インターネット(4) 19.移動体通信(3)			通信機能のモデル化が理解できる D2:1 インターネットの仕組みが理解できる D2:1 携帯電話システムの仕組みが理解できる D2:1 電気通信システムの全体像が描ける D3:1				
	後期末試験							
	20.試験問題の解答他(2)							
	評価方法	定期試験 100%の比率で評価する。ただし、必要に応じ提出物（ノート又はレポート）により総合評価する場合がある。						
	履修要件	特になし。						
	関連科目	電気通信システムA（4年）→電気通信システムB（5年）・データ通信（5年）、コンピュータネットワークⅡ（5年）						
教 材	教科書：電気通信主任技術者協会編「電気通信主任技術者 電気通信システム」日本理工出版会							
備 考	工事担任者の国家試験受験者は本科目または電気通信システムBの単位を取得しておくことが望ましい。 電気通信主任技術者の国家試験受験者は本科目を履修しておくことが望ましい。							

科 目 名	情報処理Ⅱ Information Processing Ⅱ			担当教員	天造秀樹		
学 年	4 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236027	単位区別	履修
学習目標	将来、技術者として日頃の技術活動において必要になる数値計算のアルゴリズムを習得することが主な目標である。習得したアルゴリズムに基づいて手計算で簡単な問題を解くことができる能力をつける。手計算で理解したアルゴリズムをコンピュータ上で実現できる能力をつける。						
進 め 方	数値計算のアルゴリズムを習得には、手計算を重要視して、まず手計算によって計算の意味と計算順序を体得させる。次に、コンピュータを用いてプログラミングとデバッグを行わせ、コンピュータが実行している内容をよく理解した上で計算結果を出すようにする。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. C 言語(14) （1）演習システム （2）Visual Studio の基本操作 （3）データの型 （4）合計、平均値と分散			基本操作法を学ぶ。 数値計算に含まれる誤差を理解する。 基本的な計算を通して、フローチャートの書き方を習得する。 D1:1-2, D2:1-2			
	----- [前期中間試験]						
	2. 答案の返却と解説(1) 3. 配列を使った計算(14) （1）級数の計算 （2）大きさの順に並べる （3）行列の計算 （4）台形法による積分計算			1 次連立方程式など基本的な解法を習得する。 D1:1-2, D2:1-2			
	前期末試験						
	4. 答案の返却と解説(1) 5. 逐次計算(14) （1）逐次代入法 （2）ニュートン法(2) （3）ラグランジュ補間法(2)			非線形方程式の解法を習得する。 関数の補間法を学び、積分の準備をする。 D1:1-2, D2:1-2			
	----- [後期中間試験]						
	6. 答案の返却と解説(1) 7. 乱数(14) （1）乱数を用いたシミュレーション （2） π の計算 8. 微分方程式 (14) （1）1 階微分方程式（運動方程式） （2）2 階微分方程式（運動方程式） （3）回路方程式への応用			数値積分の解法を習得する。 微分方程式の基本的解法を習得する。 D1:1-2, D2:1-2			
	後期末試験						
評価方法	定期試験の得点 80%、小テスト、レポートを 20%の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	「情報処理Ⅰ」、 専攻科「アルゴリズムとデータ構造」						
教 材	教科書：戸川隼人著 「ザ・数値計算リテラシ」 サイエンス社						
備 考	特になし						

科目名	環境と人間 Environment and Human Society			担当教員	中村篤博		
学年	4,5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	1
分野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236028	単位区分	履修
学習目標	大気環境を中心とし、水環境、エネルギー、廃棄物について、環境問題を化学的視点から理解する。そして、環境問題に関心を持つとともに、環境と人間の調和、持続可能な社会の構築について積極的に考えていく姿勢を養う。						
進め方	板書とプロジェクターを用い、基礎的事項を簡潔に解説する。その後、演習や試験の機会を与え、講義内容の理解を深めるようにする。また、応用的な理解のため、レポート提出を課す。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 序論（環境問題について）(1) 2. 大気の成り立ち(2) 3. 大気汚染(4)			大気環境問題について、その原因物質とメカニズムについて理解する。 A3:1, 3, D3:1			
	----- [前期中間試験](1)						
	4. 答案返却・解答(1) 5. 黄砂・酸性雨(2) 6. オゾン層破壊(2) 7. 地球温暖化(3)			地球温暖化について、そのメカニズムを理解し、対策について考えることができる。 A3:1, 3, D3:1			
	前期末試験						
	8. 答案返却・解答(1) 9. 水資源と環境、海洋環境(3) 10. エネルギーと環境(3)			資源としての水と、人間活動による水質汚濁について理解する。 A3:1, 3, D3:1 エネルギーに関連した環境問題、枯渇問題について理解する。 A1:2, A3:1,3, D3:1			
	----- [後期中間試験](1)						
	11. 答案返却・解答(1) 12. 物質循環(2) 13. 内分泌攪乱物質とダイオキシン類(2) 14. 廃棄物とリサイクル(2)			多種多様な汚染物質が環境や生体に影響を及ぼしていることを理解する。 A3:1,3, D3:1 リサイクルの有用性と問題点について説明することができる。 A1:2, A3:1,3, D3:1			
	後期末試験 15. 答案返却・解答(1)						
評価方法	定期試験 70%、演習課題やレポート 30%で評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	化学Ⅰ→化学Ⅱ→環境と人間（4,5年）						
教材	教科書：早川 豊彦、森川 陽 ほか 著「地球環境化学」実教出版 参考書：J.E.アンドリュース 他、渡辺正 訳「地球環境化学入門」シュプリンガー・ジャパン						
備考	1. 授業、試験には、電卓を持参すること。 2. 1, 2年で履修した化学の基礎的事項を理解していることが望ましい。 3. 定期試験は、教科書（コピー不可）、自筆ノート、配布プリント、電卓のみ持ち込み可とする。 4. 定期試験にはマークシートを用いることがある。						

第 5 学 年

科目名	電子システムセミナーⅡ Seminar in Electronic Systems EngineeringⅡ			担当教員	全教員		
学年	5年	学期	通年	履修条件	必修	単位数	1
分野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236031	単位区別	履修
学習目標	専門的な技術を習得し、同時に研究の方法を体験的に学び、研究態度を身に付ける。1年間の研究計画を立て計画的に継続して研究を進め、自主性と自己を律して継続して研究する姿勢を身に付ける。また、研究を通して、問題発見能力や問題解決能力を培う。研究の経過及び研究論文の作成によって論述能力を磨く。卒業研究発表を通してプレゼンテーションの能力を磨く。						
進め方	指導教員との意思の疎通を図り、自主的に継続して、計画的に取り組む。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	【平成24年度卒業研究テーマの例】 1. VHDLを用いた回路の設計製作実験教材の開発 2. 交流電界印加時の電源電流テストによるCMOS LSIのリーク浮き検出 3. 塩水振動子 4. ネットワーク電子掲示板を利用したコミュニケーションの実現について 5. 赤外線スペクトルイメージングに関する研究 6. 新しい眼底カメラ開発に関する研究 7. 呼吸モニターに関する研究 8. Sol-Gel 薄膜個体拡散源を用いた半導体デバイスの設計、製作、評価 8. 半導体デバイス極微裁可のための電子線リソグラフィの基礎的研究 9. 省エネ型6自由度柔軟肩義手の強調動作制御システムの開発 10. CMOS-ICのピン浮き検出に関する研究 11. 教育用電子回路設計環境の構築 12. 光音響分光法（PAS） 13. 窒素検出器の開発 14. ソフトウェアの開発 15. 透明電極の作成と評価 16. 有機薄膜とデバイスの作製と評価 17. 地域ニーズによるソフトウェア開発 18. 強化学習に関する研究			研究に関する基礎知識を身につけている D2:3 研究計画を立案することができる E1:2 コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる B1:2, B2:2, B3:2 文献調査などの情報収集が出来る C1:1, D5:2 研究課程で生じた問題を解決できる E5:2 継続して研究に取り組むことができる E6:1 研究内容を文章や口頭で論理的に説明できる B2:2 情報機器を活用して報告書や資料を作成できる C2:1-2 C3:1-3 情報機器を活用して口頭発表ができる C4:1-7			
評価方法	各指導教員が学生それぞれの研究に対する取り組み方、研究成果、報告書、口頭発表等を総合的に評価する。						
履修要件							
関連科目	指導教員や研究テーマごとに異なる。						
教材	指導教員が個別に用意する。						
備考							

科目名	工学実験Ⅱ Experiments in Electronic EngineeringⅡ			担当教員	電子システム工学科教員		
学 年	5 年	学 期	通 年	履修条件	必修	単位数	4
分 野	専門	授業形式	実験	科目番号	12236032	単位区別	履修
学習目標	いくつかの実験項目においては設計・製作・評価を一連のものとしたプロジェクト的な内容として、問題の発見と解決に関する工学センスの育成を目標とする。実験各班は構築システムの1部分を各々に分担しあい全体の集合と最終システムが構築できる実験課題も取り入れ相互協調を自覚させる。データの意味を理解する能力を身につけ実践的な技術者としての能力を養成する。						
進め方	少人数の班に分かれて、学生が主体的に実験できるようにし、しかも指導者からはマンツーマンのきめの細かい指導を受けられるような環境のもとで実験を進める。レポート提出までの時間は有限である。工学分野では常に決められた期限内に物を完成させること、つまり納期を守ることは大切であるのでレポートの提出状況にも十分注意を払いながら実験を進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス (8) 2. (テーマ1) マイクロコンピュータ (28) 高木, 木下 3. (テーマ2) 集積回路の設計 (12) 月本 4. (テーマ3) 薄膜回路の設計・製作 (16) 長岡 5. (テーマ4) 通信用フィルターの設計製作 (16) 長岡 6. (テーマ5) マイクロ波機器 (4) 三崎 7. (テーマ6) 航法無線機器 (4) 三崎 8. (テーマ7) スペクトラム・アナライザ (4) 森宗 9. (テーマ8) 光学実験－偏光 (4) 辻 10. (テーマ9) 発光ダイオードの特性測定 (4) 矢木 11. (テーマ10) スピーカーの特性測定 (4) 矢木 12. まとめと反省 (16) 注：時間数の後は担当教員名			専門技術に関する知識を説明できる (全テーマ) D2:1,2 自分の役割を理解し、作業を遂行できる (テーマ：4, 9, 10) B3:1-3 簡単な集積回路、薄膜回路、フィルタ回路が設計できる (テーマ：2, 3, 4) D2:1,2 E2:1,2 回路の動作や素子の役割を説明できる (テーマ：1, 4, 5, 6, 8, 10) D2:1-3 設計した回路を製作できる (テーマ：1, 3, 4) D2:1-3 E3:1-3 波形観測や回路シミュレーション等により、回路動作を確認できる (テーマ：1, 2, 4, 5, 6) D2:1,2 E4:1,2 論理的に思考し、設計上の問題を解決できる (テーマ：1, 2, 8) D2:1,2 E4:1,2 E5:1,2 E6:1-3 理論値や設計値と実測値との差異の原因を説明できる。問題を発見できる (テーマ：3, 9) E4:1,2 発見した問題点の解決策を、実験結果をもとに考察し具体策を提案できる。問題を解決できる (テーマ：3) D2:1-5 E5:1,2 設計した素子や回路を作製し、それを評価・調整することが出来る (テーマ：1, 3, 4) E3:1-3 E6:1-3 薄膜回路の作製プロセスについて説明できる (テーマ：3) D3:1,2 情報機器を活用して結果の処理ができる (テーマ：1, 2, 3, 4, 9, 10) C2:1,2 論理的に考え、それを報告書に記述できる (全テーマ) B2:1,2			
評価方法	全実験テーマを実施し、レポートを提出した学生について、4時間あたり20点満点の配点で採点し、全体の合計を100点満点に換算して最終成績とする。それぞれ実験時の評価とレポートの評価より総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	殆どすべての専門科目						
教材	自作テキスト						
備考							

科目名	卒業研究 Graduation Research			担当教員	全教員		
学年	5年	学期	通年	履修条件	必修	単位数	1 2
分野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236033	単位区別	履修
学習目標	専門的な技術を習得し、同時に研究の方法を体験的に学び、研究態度を身に付ける。1年間の研究計画を立て計画的に継続して研究を進め、自主性と自己を律して継続して研究する姿勢を身に付ける。また、研究を通して、問題発見能力や問題解決能力を培う。研究の経過及び研究論文の作成によって論述能力を磨く。卒業研究発表を通してプレゼンテーションの能力を磨く。						
進め方	指導教員との意思の疎通を図り、自主的に継続して、計画的に取り組む。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	【平成 24 年度研究テーマの例】 1. VHDL を用いた回路の設計製作実験教材の開発 2. 交流電界印加時の電源電流テストによる CMOS LSI のリード浮き検出 3. 塩水振動子 4. ネットワーク電子掲示板を利用したコミュニケーションの実現について 5. 赤外線スペクトルイメージングに関する研究 6. 新しい眼底カメラ開発に関する研究 7. 呼吸モニターに関する研究 8. Sol-Gel 薄膜個体拡散源を用いた半導体デバイスの設計、製作、評価 8. 半導体デバイス極微裁可のための電子線リソグラフィの基礎的研究 9. 省エネ型 6 自由度柔軟肩義手の強調動作制御システムの開発 10. CMOS-IC のピン浮き検出に関する研究 11. 教育用電子回路設計環境の構築 12. 光音響分光法（PAS） 13. 窒素検出器の開発 14. ソフトウェアの開発 15. 透明電極の作成と評価 16. 有機薄膜とデバイスの作製と評価 17. 地域ニーズによるソフトウェア開発 18. 強化学習に関する研究			研究に関する基礎知識を身につけている D2:3 研究計画を立案することができる E1:2 コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる B1:2, B2:2, B3:2 文献調査などの情報収集が出来る C1:1, D5:2 研究課程で生じた問題を解決できる E5:2 継続して研究に取り組むことができる E6:1 研究内容を文章や口頭で論理的に説明できる B2:2 情報機器を活用して報告書や資料を作成できる C2:1-2 C3:1-3 情報機器を活用して口頭発表ができる C4:1-7			
評価方法	各指導教員が学生それぞれの研究に対する取り組み方，研究成果，報告書，口頭発表等を総合的に評価する。						
履修要件							
関連科目	指導教員や研究テーマごとに異なる。						
教材	指導教員が個別に用意する。						
備考							

科目名	固体物理 Solidstate Physics			担当教員	清水 共		
学年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236034	単位区別	履修
学習目標	固体の諸性質を基礎理論から理解する。量子力学と統計力学の基礎を理解できるようにし、簡単な系に適用できるようにする。金属や誘電体の諸性質を基礎理論から理解させる。固体の熱的な性質を基礎理論から理解させる。						
進め方	授業形式は講述を中心とする。教科書に沿って授業を行うが、数学など、理解に必要な内容については、適宜補足説明する。講義で学んだことは、さらに演習・レポートにより復習させ習熟度を高める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 量子力学(8) (1): 理論の概要 (2) 井戸型ポテンシャル (3) 水素原子 2. 固体の凝集機構(6) (1): 結合力 (2) イオン結晶, 共有結合結晶 (3) 金属結晶, 分子性結晶			量子力学の基礎を学び, 簡単な系での結果を確認する。 D1:1-3 固体の凝集機構を理解する。 D1:1-3			
	----- [前期中間試験](2)						
	3. 答案返却・解答(2) 4. 統計力学(6) (1) ミクロカノニカル集団とカノニカル集団 (2) 2 準位系 5. 格子振動と結晶の熱的性質(6) (1) アインシュタインの比熱とデバイの比熱の式 (2) 熱伝導			統計力学の基礎を学び, 簡単な系での結果を確認する。 D1:1-3 量子力学, 統計力学をもとに固体の熱的な性質を理解する。 D1:1-3			
	前期末試験						
	6. 答案返却・解答(2) 7. 金属の自由電子論(14) (1) フェルミエネルギー (2) 電子比熱 (3) 電子放出 (4) 電気伝導 (5) 熱伝導 (6) プラズマ振動			量子力学, 統計力学, 電磁気学をもとに金属の諸性質を理解する。 D1:1-3			
	----- [後期中間試験](2)						
	8. 答案返却・解答(2) 9. 誘電体(12) (1) 物質の分極 (2) 局所電場 (3) 誘電分散 (4) 金属の光学的性質			量子力学, 統計力学, 電磁気学をもとに誘電体の諸性質を理解する。 D1:1-3			
	後期末試験						
	10. 答案返却・解答(2)						
評価方法	試験を 70 %, レポート・演習等を 30 %の比率で評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	応用物理Ⅰ(3年) → 応用物理Ⅱ(4年) → 本科目						
教材	教科書: 黒沢達美著「物性論」裳華房						
備考	特になし						

科目名	回路理論 Network Theory			担当教員	長岡 史郎			
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2	
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236035	単位区別	履修	
学習目標	波形伝送における周波数解析，回路網関数，回路網の合成を学習し，交流回路や過渡現象との関係を認識し，回路網理論の考え方を習得する。							
進め方	教科書を基に，例題を取り上げながら講義する。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1. ガイダンス，電気回路と回路理論(2) 2. 微分方程式とラプラス変換(6) 3. リアクタンス二端子回路網(6) (1) リアクタンス関数 (2) リアクタンス特性 ----- [前期中間試験] (1)			ラプラス変換を用いて，単位ステップ応答を導出できる D2:2 簡単な二端子網のリアクタンス関数を導出でき，リアクタンス特性が描ける D2:3				
	3. リアクタンス二端子回路網(16) (3) フォスターの方法による回路合成 (4) カウアーの方法による回路合成((5) 逆回路網と定抵抗回路網 ----- 前期末試験			リアクタンス関数から二端子網を合成できる D3:2				
	4. 四端子回路網(14) (1) 四端子網の各種行列 (2) 影像パラメータと反復パラメータ (3) 四端子網の接続 (4) 各行列の相互関係 (5) 基本回路の各種行列の導出 ----- [後期中間試験] (1)			四端子網における各種行列の意味を理解する D2:1 簡単な四端子網の各種行列を導出できる D2:2				
	4. 四端子回路網(14) (6) 対称四端子回路 (7) 二等分定理 (8) フィルタの基礎 (9) 定K形フィルタ ----- 後期末試験			二等分定理を理解し，それを利用できる D2:3 簡単なフィルタ回路の特性を導出できる D3:2				
	5. 答案返却(2)							
	評価方法	定期試験 100%で評価する。ただし，追試験を加味することがある。						
	履修要件	特になし						
関連科目	電気回路Ⅱ							
教 材	教科書：							
備 考	特になし							

科 目 名	半導体工学Ⅱ Semiconductor ElectronicsⅡ			担当教員	矢木正和		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236036	単位区別	履修
学習目標	半導体工学は、物質内の電子の振る舞いや光との相互作用を学べる非常に興味深い科目であり、現代の科学技術発展の基盤となっている分野である。 この授業では、量子力学や統計力学の基本を理解し、半導体を含む固体の熱や光との相互作用や半導体デバイスの動作などを定性的に説明できるようになることを目標とする。						
進め方	この授業では、半導体のみならず固体の様々な物理現象を感覚的に理解し、半導体物性や半導体デバイスの動作を俯瞰できるよう配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し、極微の世界に興味を持てる内容としたい。教科書に沿って板書中心に進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス (1) 2. 量子力学とは、光と電子の粒子性と波動性 (3) 3. 固体の帯理論 (6) (1) 単独原子のエネルギー構造 (2) 結晶のエネルギー帯、E－k 図 4. 半導体 (6) (1) 半導体とは、半導体の種類、キャリア (2) 伝導形の制御 5. 統計力学の基礎 (4) (1) エネルギー分布則 (2) フェルミ・ディラックの分布関数 6. 半導体の電導機構 (6) (1) 真性半導体中のキャリア濃度 (2) 不純物半導体中のキャリア濃度 7. キャリアの生成・再結合 (4)			半導体工学を学ぶ上で必要な量子力学の基本事項について理解している D1:1,2 エネルギー帯図を用いて絶縁体、半導体、導体を説明できる D1:1-3 半導体について簡単に説明できる。 D2:1-3			
	前期末試験						
	8. 試験の返却と解答 (1) 9. 光の波動性と粒子性等 (1) 10. 光の反射・吸収・透過 (3) 11. 半導体における光吸収 (6) (1) エネルギー帯間遷移、励起子吸収 (2) 局在準位の関与した遷移、伝導吸収 12. 半導体における発光 (5) (1) エネルギー帯間遷移、励起子発光 (2) 局在準位の関与した遷移、DA対発光 13. 発光スペクトルの測定 (4) 14. p－n 接合 (10) (1) 整流性 (2) 逆方向降伏現象 (3) 接合容量 (4) トンネルダイオード (5) トランジスタ			物質の光学的性質の基本を理解し、各種スペクトルの概要が説明できる。 D2:1-3			
	後期末試験						
	15. 試験の返却と解答 (1)						
	評価方法	期末試験の成績で評価する。 試験では、基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。					
履修要件	特になし						
関連科目	電子回路，電子工学，応用物理，半導体工学Ⅰ						
教 材	教科書：高橋清 著「森北電気工学シリーズ4 半導体工学 第2版」 森北出版						
備 考							

科 目 名	電子計測 Electronic Measurement			担当教員	藤井 宏行		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236037	単位区別	履修
学習目標	電子計測の基礎として、計測標準と単位系、電気・電子計測器の原理や構造・動作及び測定法を習得し、指示計器は基より回路測定器、磁気測定器、波形測定器、記録計等さらに、遠隔測定法についての概念も理解し、その応用についての知識を得る能力を育成する。						
進め方	計測標準を踏まえて電子計測器の原理や基礎的な測定法を習得することで、計測標準の重要性を知り、電子計測器について学習を深め、課題演習を交えながら各測定分野の重要性を理解させる。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 計測の基礎(6) (1) 電子計測概要と精度と誤差 (2) 測定値の処理, 国際単位系 2. 計器の基礎(8) (1) 指示計器の動作理論 (2) 指示計器の動作原理 (3) 指示計器の構造 (4) 指示計器の使用法			単位系と標準について理解する D2:1 標準器について理解する D2:1-3, D3:1-2 原理・構成について理解する D2:1-3, D3:1-2			
	----- [前期中間試験](1)						
	3. 試験問題の解答(1) 4. 電力の測定(8) (1) 直流電力と単相電力の測定 (2) 三相電力の測定 (3) 力率の測定 5. 回路素子定数の測定(6) (1) 直流ブリッジ法 (2) 交流ブリッジ法			各種測定について理解する D2:1-3, D3:1-2 直流ブリッジの測定法を理解する D2:1-3, D3:1-2 交流ブリッジの測定法を理解する D2:1-3, D3:1-2 測定分野の基本的な問題が解ける D2:1-2			
	前期末試験						
	6. 試験問題の解答(1) 7. 波形の観測と記録装置(8) (1) オシロスコープ (2) 記録計の原理 (3) XY プロッタ (4) スペクトラムアナライザ 8. 入力装置技術の現状 (4) 9. センサ技術の現状 (2)			オシロスコープの原理・構成を理解 D2:1-3, D3:1-2 スペクトラムアナライザの原理を理解 D2:1-3, D3:1-2 波形観測・記録分野の基本的な問題が解ける D2:1-2 最新の入力装置・センシング技術を知る D2:1-3, D4:2			
	----- [後期中間試験](1)						
	10. 試験問題の解答(1) 11. AD 変換, サンプリング定理 (4) 12. 各種センサの原理 (4) 13. 計測用増幅器 (4)			信号処理の原理を理解する D2:1-3, D3:1-2 様々な測定技術を理解する D2:1-3 増幅器の基本について理解する D2:1-3, D3:1-2			
	後期末試験						
	28. 試験問題の解答及び授業評価アンケート						
評価方法	定期試験 80%, 演習 20%(不定期のノート提出を含む)の比率で総合評価する。						
履修要件	なし						
関連科目	電気磁気学, 電子回路(3年)						
教 材	教科書：阿部武雄他著「電気・電子計測」森北出版, 自作テキスト						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には本科目の単位取得が必要。						

科目名	半導体物性工学 Physics of Semiconductors			担当教員	清水 共		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236038	単位区別	履修
学習目標	電子デバイスは、今日の科学技術の発展の基礎を成していると言って過言ではない。この科目では、各種電子デバイスを学ぶ上で必要な固体の電気的性質を理解することを目的とする。固体中における電子の振る舞いを実感し、諸現象を定性的に説明できるようになることを目標とする。						
進め方	授業形式は講述を中心とする。教科書に沿って授業を行うが、理解に必要な内容については、適宜補足説明する。講義で学んだことは、さらに演習・レポートにより復習させ習熟度を高める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス(2) 2. 真空中の電子(6) (1) 古典力学的運動 (2) 電子波の回折とシュレーディンガー方程式 3. 結晶の原子構造(6) (1) 結晶系と空間格子 (2) 結晶構造 ----- [前期中間試験](2)			電子の二重性を理解する。 D2:1 結晶の原子構造を理解する。 D2:1			
	4. 答案返却・解答(2) 5. 格子振動(6) (1) 音響モードと光学モード (2) 結晶の格子振動 6. 原子の電子状態(6) (1) 水素原子 (2) 原子と周期律表 前期末試験			結晶の格子振動を理解する。 D2:1 原子の電子状態を理解する。 D2:1			
	7. 答案返却・解答(2) 8. 結晶の電子状態 1(6) (1) 自由電子近似と準自由電子近似 (2) フェルミエネルギーと状態密度 (3) 金属、半導体、絶縁体のエネルギー帯 9. 結晶の電子状態 2(8) (1) 逆格子とブリュアン帯域 (2) ブロッホの定理と強束縛近似 ----- [後期中間試験](2)			結晶中の電子の振る舞いを理解する。 D2:1-2			
	10. 答案返却・解答(2) 11. 半導体のキャリア(12) (1) 電子と正孔 (2) 真性半導体のキャリア濃度 (3) ドナーとアクセプタ (4) 不純物半導体のキャリア濃度 後期末試験			半導体中のキャリアを理解する。 D2:1-2			
	12. 答案返却・解答(2)						
	評価方法						
	試験を 70 %， レポート・演習等を 30 %の比率で評価する。						
	履修要件						
	特になし						
関連科目							
電子デバイス工学(4 年) → 本科目							
教 材							
教科書： 名取晃子 著 「電子工学初歩シリーズ 8 半導体物性」 培風館							
備 考							
特になし							

科目名	オプトエレクトロニクス Optical Electronics			担当教員	矢木正和		
学 年	5 年	学 期	通 年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236039	単位区別	履修
学習目標	光通信を中心とする光エレクトロニクス技術は現在急速に発展しており，その中枢を支えているのが光デバイスである。中でも重要な役割を担っている半導体による光吸収と発光の機構を理解し，また光デバイスに関する幅広い知識を得ることを目標とする。						
進め方	授業は，教科書を参照しながら定性的な説明を中心に講義する。必要に応じて光物性測定技術や最近のトピックスにも触れ，実際に簡単な光物性測定も経験する。実感を伴う内容となるよう心がけて進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス，オプトエレクトロニクスとは(1) 2. 半導体の基礎(5) (1)結晶のエネルギーバンド (2)半導体の基礎 (3)半導体材料 3. 半導体による光吸収と発光(12) (1)光の反射・吸収・透過 (2)半導体における光吸収 (3)半導体における発光 (4)いくつかの重要な発光 4. 発光デバイスとレーザ光増幅Ⅰ(12) (1)発光ダイオードの基礎 (2)発光ダイオード素子の実例 (3)発光ダイオードの特徴 (4)誘導放出 (5)反転分布とレーザ発振 (6)ダブルヘテロ接合レーザ			物質中のエネルギー状態やキャリアの振る舞いを理解し，それらに起因する現象を定性的に説明できる。 <u>D2:1-3</u> 物質の光学的性質の基本を理解し，各種スペクトルの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u> 発光デバイスおよびレーザ光増幅の基本を理解し，それらの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	前期末試験						
	5. 試験の返却と解答(1) 6. 発光デバイスとレーザ光増幅Ⅱ(10) (1)レーザ発振の効率 (2)半導体レーザの特徴 (3)短波長半導体レーザの開発 (4)固体レーザ，気体レーザ，波長可変レーザ 7. 光の検出と光複合デバイス(12) (1)光電子増倍管 (2)フォトダイオード (3)フォトカプラ，フォトインタラプタ (4)CCDイメージセンサ 8. 光ファイバ(6) (1)光ファイバの種類 (2)モードとモード分散 (3)伝送損失 (4)光ファイバの材料			発光デバイスおよびレーザ光増幅の基本を理解し，それらの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u> 受光デバイスおよび光複合デバイスの基本を理解し，それらの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u> 光ファイバの基本を理解し，それらの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	後期末試験						
	1 5. 試験の返却と解答(1)						
評価方法	期末試験の成績で評価する。 試験では，基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	半導体工学ⅠⅡ						
教 材	教科書：桜庭一郎著 「オプトエレクトロニクス入門」 森北出版						
備 考							

科目名	電子材料工学 Electrical and Electronic Materials			担当教員	長岡 史郎		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236040	単位区別	履修
学習目標	電子材料の開発や研究を行う上で材料工学は非常に重要となってくる。電子材料工学では、主として固体物理学を中心として講義を行う。また、薄膜作製の基礎として真空装置に関する基礎知識や各種測定器に関する基礎知識を身につけることを目標とする。						
進め方	教科書を基に、例題を取り上げながら講義する。講義で学んだことは、さらに演習・レポートにより復習し習熟度を高める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス、電子材料工学とは (2) 2. 材料工学の基礎 (4) (1) 資源と電気・電子材料 (2) 原子内での電子配置, 原子のポテンシャル・エネルギー、原子間の結合、原子配列 3. 導電体材料と抵抗材料 (4) (1) 金属の導電現象, 導電材料 (2) 精密抵抗材料・特殊抵抗材料 4. 誘電体材料 (4) (1) 誘電体の電氣的性質 (2) キャパシタ用誘電体、圧電体、焦電体			原子内の電子配列が説明できる。 D1:1, 2 原子間の結合、原子配列が説明できる。 D1:1, 2 D3:1, 2 金属の導電現象が説明できる。 D2:1, 2 D3:1, 2 誘電体の電氣的性質について説明できる。 D2:1, 2 D3:1, 2			
	[前期中間試験] (1)						
	5. 答案返却・解答 (1) 6. 半導体材料 (8) (1) トランジスタ・サイリスタ・メモリ用材料 (2) レーザー・固体撮像素子用・表示用 7. 磁性材料 (6) (1) 磁性体の種類（強磁性体、フェリ磁性体） (2) 各種磁性体材料、難治性・硬磁性材料			半導体材料の種類、特徴、用途について説明できる。 D2:1, 2 D3:1, 2 磁性体の性質について説明できる。 D2:1, 2 磁気記録への応用について説明できる。 D1:1, 2 D3:1, 2			
	前期末試験						
	8. 答案返却・解答 (1) 9. 超伝導材料 (5) (1) 超伝導体の基本的性質 (2) 超伝導材料 (合金、化合物、酸化物) 10. オプトエレクトロニクス (OE) 材料 (9) (1) OE 材料の基礎、発光デバイス材料 (2) 発光デバイス、光ファイバ、光ディスク材料			超伝導体の基本的性質を説明できる。 D1:1, 2 D3:1, 2 発光のメカニズムが説明できる。 D1:1, 2 発光に関する簡単な計算ができる。 D2:1, 2 D3:1, 2			
	[後期中間試験] (1)						
	11. 答案返却・解答 (1) 12. 材料評価技術 (13) (1) 一般的な材料分析、電気特性評価 (2) 光学的特性評価、機械的特性評価			材料評価方法について説明できる。 D2:1, 2 D3:1, 2			
	後期末試験						
	13. 答案返却・解答 (2)						
評価方法	定期試験 70%, レポート, ノートと宿題, 授業態度を 30%の比率で総合評価する。再試験をする場合もある。2と3の割合は, 変更する場合もある。 1. 定期試験; 専門知識の理解度, 応用する能力, 基本的な問題を解く能力を評価する(70%)。 2. レポート, 宿題; 必要な資料を検索し, まとめる能力を評価する(20%)。 3. ノート, 授業態度; 授業内容の記録や取り組む姿勢, 予習復習状況を評価する(10%)。						
履修要件	特になし						
関連科目	半導体工学						
教 材	教科書:						
備 考	特になし						

科目名	制御工学Ⅱ Control EngineeringⅡ			担当教員	田嶋 眞一		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236041	単位区別	履修
学習目標	現代制御理論はシステム制御理論とも呼ばれ、いわゆる古典制御理論では設計の難しかった多変数制御システムの設計に有効に利用できることが知られている。 状態方程式をもとにこれらを統一的に扱う現代制御理論は、微分方程式でシステムを記述する工学の多くの分野に対して普遍的に応用できる。いろいろな状態方程式を求める方法を習得するとともに、制御系の設計に必要な現代制御理論の基礎知識を重点的に習得する。						
進め方	教科書に沿った講義を行う。授業中適宜演習を行う。復習を忘れないこと。 期間中7，8回程度のレポート提出を課す。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 授業のガイダンス(1) 2. 動的システムと状態方程式(13) (1) 動的システムと静的システム (2) 電気システムと状態方程式 (3) 非線形システムの線形化 (4) ラグランジェの運動方程式と状態方程式 ----- [前期中間試験](2)			種々のシステムについて、それを表す状態方程式を求めることができる。 D2:123			
	3. 試験の返却と解答(2) 4. 行列論(12) (1) ベクトルの線形独立性，行列のランク (2) 固有値と固有ベクトル (3) 行列関数と状態遷移行列 (4) ケーリー・ハミルトンの定理 ----- 前期末試験			行列のランクや固有値，固有ベクトルなどを求めることができる。 D1:3 行列関数を求めることができる。 D1:2			
	5. 試験の返却と解答(2) 6. システムの安定性(4) (1) 線形時不変システムの応答と状態推移行列 (2) 線形時不変システムの漸近安定性 7. 可制御性，可観測性と線形システムの構造(8) (1) 可観測性，可観測性とその双対性 (2) 正準形式とその応用 ----- [後期中間試験](2)			系の安定・不安定を判別することができる。 D2:123 系の構造を明らかにできる。 D2:123			
	8. 試験の返却と解答(2) 9. レギュレータおよびオブザーバ(6) (1) レギュレータの設計と極配置 (2) サーボ系の設計 10. 最適フィードバック制御(6) (1) 最適レギュレータの設計 (2) カルマンフィルタの設計 ----- 後期末試験 11. 試験の返却と解答(2)			現代制御理論を用いた制御系の設計を行うことができる。 D2:123			
	評価方法						
	定期試験を60％，レポートを20％，小テストなどを20％の比率で総合評価する。						
	履修要件						
	特になし						
	関連科目						
制御工学Ⅰ（4年）→ <u>制御工学Ⅱ（5年）</u>							
教材							
教科書：小郷 寛，美多 勉著 「システム制御理論入門」 実教出版							
備考							
わからないことは，授業中適宜質問すること。放課後は，E-mail[tashima@es.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。							

科目名	シーケンス制御 Sequence Control			担当教員	田嶋 眞一		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236042	単位区別	履修
学習目標	あらゆる工業分野において、生産の面ではシーケンス制御による工程の自動化・省力化が広く浸透し、いまや産業界を支える技術の大きな柱となっている。このシーケンス制御の基礎的事項の考え方について理解する。 さらに、対象となる機器の動作仕様から、シーケンス制御の制御回路を設計する方法を習得するとともに、制御の現場でよく使われているプログラマブルコントローラ（シーケンサ）を用いて演習を行う。						
進め方	教科書に沿った講義を行う。授業中適宜演習を行う。復習を忘れないこと。 期間中6回程度のレポート提出を課す。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 授業ガイダンス(1) 2. シーケンス制御のあらまし(1) 3. シーケンス制御の基礎(6) 4. リレーシーケンス制御の基本回路(6)			シーケンス制御の意味、特にフィードバック制御との違いを理解する。 D2:1-2 対象となる機器の動作仕様を理解し、制御の段階を明確にできる。 D2:1-2 動作回路・NOT・AND・OR回路、自己保持回路、インターロック回路やタイマ回路などの基本回路を理解する。 D2:1-2			
	[前期中間試験]						
	5. 試験の返却と解説(2) 6. リレーシーケンス制御の応用回路(12)			必要な自己保持回路のセット条件、リセット条件を明確にでき、制御回路を展開接続図として表現できる。 D2:1-3,E2:1-2			
	前期末試験						
	7. 試験の返却と解説(2) 8. プログラマブルコントローラ(2) 9. シーケンス制御の演習1(4) 10. シーケンス制御の演習2(6)			対象となる動作の仕様を理解し、シーケンス制御回路を設計するとともに、プログラマブルコントローラを用いて確認する。 D2:1-2,E2:1-3,E3:1-3,E4:1-2			
	[後期中間試験]						
	11. 試験の返却と解説(2) 12. シーケンス制御の演習3(6) 13. シーケンス制御の演習4(6)						
	後期末試験 14. 試験の返却と解説(2)						
評価方法	定期試験を60％、レポートを20％、小テストなどを20％の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	ディジタル回路Ⅱ（3年）→ <u>シーケンス制御（5年）</u>						
教材	教科書：萩原國雄，山城健太郎著 「シーケンス制御入門」 理工学社						
備考	わからないことは、授業中適宜質問すること。放課後は、E-mail[tashima@es.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。						

科目名	ロボット工学Ⅱ RoboticsⅡ			担当教員	木下敏治		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236043	単位区別	履修
学習目標	電子システム工学の4年生でロボット工学Ⅰをすでに修得した学生を対象に、より高度な内容をわかりやすく講義する予定である。応用的色彩の濃いロボット工学を履修させ、境界領域への応用力を養う。ロボット工学とその背景について、ロボットの制御について丁寧に講義をする予定である。実社会に出て仕事をするための重要な項目について詳しく講義する。						
進め方	重要な内容はパワーポイントとホワイトボードにまとめて講義するので必ずノートを用意しておくこと。必要に応じてプリントを配るので、ファイルを用意しておくこと。応用の観点からロボット学会の研究論文の中で人間支援の分野(福祉用など)を取り上げロボット技術の応用現状、開発状況が詳細にわかるように講義する。						
学習内容	学習項目(時間数)			学習到達目標			
	1. ロボットの制御(2) 2. 制御要素 (1) 駆動アクチュエータ(2) (2) モータ駆動増幅器(2) (3) 減速機(2) (4) 計測要素(2) 3. 演習問題(2)			ロボットを駆動するための動力源として、電気式モータを例に取り出力トルクのラプラス変換形について理解する <u>D2:1-3</u> モータ駆動PWM増幅器回路を学ぶ <u>D2:1-3</u> ロボットの関節角の検出器について理解する <u>D2:1-3</u> 制御要素を組み合わせ、関節サーボを構成できることを理解する <u>D2:1-3</u>			
	[前期中間](1)						
	4. 試験問題の答案返却・解答(1) 5. 関節のサーボ系 (1) サーボ系のブロック線図(2) (2) 速度制御系(2) (3) 位置制御系(2) 6. 多自由度系の制御アルゴリズム(1) (1) 軌道の生成(4)			制御工学で学習する速度制御系・位置制御系をロボット工学に応用可能であることを理解する <u>D2:1-3</u> 各関節の動きをいかに協調動作させ、ロボット全体として調和のとれた動きを実現できるかということを理解する <u>D2:1.3</u>			
	前期末試験						
	7. 試験問題の答案返却・解答(1) 8. (2) ソフトウェアサーボによる系の補償(3) (3) 座標変換(2) (4) 作業座標系での軌道生成(2) 9. 作業座標系サーボ (1) カベクトル生成による方法(4)			ソフトウェアサーボとは、モータの駆動力を計算機が直接指定する方式であり、サーボ構成に極めて大きなフレキシビリティを与えることができる <u>D2:1.3</u> ロボットアームの姿勢により不安定になる可能性があるためどのように安定な制御を実現するかを学習する <u>D2:1-3</u> ホモジニアス変換を理解する <u>D2:1.3</u> ヤコビアン行列を理解する <u>D2:1.3</u>			
	[後期中間](1)						
	10. (2) 速度ベクトル生成による方法(2) (3) 加速度ベクトル生成による方法(2) 11. 人間支援のためのロボット技術 12. 運動機能代行システム (1) 人工の手足 (2) 上肢補綴の構成と制御 13. 演習問題(2)			オペレータがスレーブアームの動きをテレビカメラを通して観察し、動作の指令を手先座標系の並進速度や回転速度で与える制御方式を理解する <u>D2:1.3</u> 肩義手を例にとりいかにして患者さんが喜んでくれるシステムを開発すべきかを例を通して学習する <u>D2:1-3</u>			
	後期末試験						
	14. 試験問題の解答						
評価方法	4回の定期試験および再試験の結果で総合評価する。 試験では、基本的な問題が解けるか、やや複雑な問題が解けるかを評価する。 ノート、演習問題、宿題では自主的に学問する態度を身につけ実力を向上させるため作成してもらう。						
履修要件	特になし						
関連科目	制御工学Ⅰ(4)、ロボット工学Ⅰ(4)						
教 材	教科書：辻三郎他著「ロボット工学とその応用」コロナ社(電子情報通信学会) 参考書：吉川恒夫著「ロボット制御基礎論」コロナ社						
備 考	特になし						

科目名	センサ工学 Sensor Electronics			担当教員	森宗太一郎		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236044	単位区別	履修
学習目標	センサ工学は、電気磁気学や半導体工学を基礎として各種センサの特徴や応用方法、物理現象を取り扱った分野である。 本授業では、さまざまな分野で盛んに利用されているセンサおよびセンシングシステムの設計能力を習得することを目的とする。						
進め方	各種センサデバイスの応用方法と動作原理について講義する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス(1) 2. センシングとセンサの種類(2) 3. センサ技術の一般論 (4) 4. センサソフト技術(2) 5. 温度センサ(6) 6. 湿度センサ(2) 7. 力センサ(4) 8. 音響センサ(2) 9. 磁気センサ(2)			センサー工学を学ぶ上で必要な半導体の基本事項について説明している。 D1:1,2 エネルギー帯図を用いて半導体を説明できる。 D1:1-3 センサ材料について簡単に説明できる。 D2:1-3			
	前期末試験						
	1 0. 光と波(2) 1 1. 電波センサ(2) 1 2. 光センサ -分光計- (4) 1 3. 光センサ -フォトダイオード- (2) 1 4. 光センサ -CCD と CMOS センサ- (4) 1 5. 光ファイバセンサ (4) 1 6. 放射線センサ (4) 1 7. 成分センサ (2) 1 8. 新センサ技術 (4)			物質の光学的性質の基本を理解し、各種スペクトルの概要が説明できる。 D2:1-3 光物性測定技術の基礎を知っている。 D2:1 pn 接合に関する基本事項について説明できる。 D2:1-3 各種ダイオードの動作原理を定性的に説明できる。 D2:1-3 トランジスタの動作原理を定性的に説明できる。 D2:1-3			
	後期末試験						
	1 9. 試験の返却と解答						
評価方法	期末試験の成績で評価する。 試験では、基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	電子回路、電子工学、応用物理						
教 材	教科書：高橋清 著「森北電気工学シリーズ4 半導体工学 第2版」森北出版						
備 考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。						

科目名	データ通信 Data Communications			担当教員	三河 通男		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236045	単位区別	履修
学習目標	コンピュータと端末を結ぶ基本形態からスタートしたデータ通信は、近年インターネット技術を取り入れながら、多数のコンピュータを含むコンピュータネットワークへと大きく変化している。このようなデータ通信システムの構成および基本技術を理解し、資格取得に向けて学習意欲を向上させる。						
進め方	各学習項目ごとに、テキストの内容解説および関連する技術を説明し、演習課題も取り入れ理解しやすいように講義を進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス、データ通信とは(2) 2. データ通信の基本構成(2) 3. データの表現(2) 4. アナログ伝送方式(2) 5. デジタル伝送方式(2) 6. 周波数分割多重(2)方式 7. P C M方式(2) 8. 時分割多重方式(2)			データ通信の基礎について理解する。 D2:1, 2 データの伝送方式について理解する。 D2:1, 2			
	[前期中間試験](1)						
	9. 同期伝送制御方式(2) 10. 誤り制御方式(2) 11. 誤り制御方式(2) 12. ベーシック手順(2) 13. ベーシック手順(2) 14. HD L C 手順(2) 15. HD L C 手順			同期伝送制御、誤り制御方式について理解する。 D2:1, 2 データ伝送手順について理解する。 D2:1, 2			
	前期末試験						
	16. ネットワークアーキテクチャとは(2) 17. O S I 参照モデル(2) 18. O S I の概念と用語(2) 19. T C P / I P プロトコル(2) 20. M A C アドレス、I P アドレス(2) 21. サブネットマスク(2) 22. オペレーションリサーチとは(2)			ネットワークアーキテクチャについて理解する。 D2:1, 2			
	[後期中間試験](1)						
	23. 線形計画法(2) 24. 線形計画法(2) 25. P E R T 法(2) 26. P R E T 法(2) 27. 待ち行列理論(2) 28. 待ち行列理論(2) 29. システムの信頼性(2)			オペレーションリサーチについて理解し、基本的問題が解ける。 D2:1, 2			
	後期末試験						
	30. 試験問題の解答(1)						
評価方法	定期試験を 80%、レポートおよびノートを 20%の比率で総合評価する。						
履修要件							
関連科目	電気通信システムA（4 学年） → データ通信（5 学年）						
教 材	教科書：田村武志 著 「情報通信ネットワークの基礎」 共立出版株式会社						
備 考							

科 目 名	画像工学 Image Processing Technology			担当教員	金澤啓三		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236046	単位区別	履修
学習目標	ディジタル画像について理解し、画像の変換、解析、認識、圧縮などのディジタル画像に対する基礎的な取り扱いや処理アルゴリズムを理解する。また、最新の技術・システムについても講述し、広い視野をもって画像を活用することのできる知識を養う。						
進 め 方	授業は原則として各学習項目ごとに、教科書を主に基礎となる知識および方法論について講義する。講義中に適宜、演習課題を与えノートに解くように指導し、基礎的な知識が理解できているかどうかの確認を行う。また、課題をレポートとして提出させる。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス (1) 2. 画像工学の歴史 (2) 3. 画像処理システム (3) (1) 画像入出力装置 (2) 画像の標本化と量子化 4. デジタル画像の諸量 (3) (1) 濃度ヒストグラムと統計量 (2) 主観的特性に関わる量 5. 2 値画像処理 (5) (1) 画像の 2 値化と 2 値画像の基本性質 ----- [前期中間試験] (2)			画像工学の体系的な位置付けを理解し、その歴史と応用分野を知る D4:1 ディジタル画像とその性質について理解する D1:1, D2:1			
	6. 試験問題の解答 (2) 7. 2 値画像処理 (5) (2) ラベリング, 膨張・収縮アルゴリズム (3) 輪郭追跡, 距離変換, 細線化 (4) 2 値図形形状の特徴抽出 8. 濃淡変換 (3) 9. 空間フィルタリング (2) 前期末試験			2 値画像の諸性質について理解し、2 値図形の変形操作や、形状特徴の抽出アルゴリズムを理解する D2:1, 2 濃淡画像について画素ごとの濃淡変換を理解する D2:1, 2			
	10. 試験問題の解答 (2) 11. 周波数フィルタリング (3) 12. 画像の幾何学変換 (4) (1) 線形変換とアフィン変換 (2) 再標本化と補間 13. 領域処理 (3) (1) 領域特徴量 (2) 領域分割 14. テンプレートマッチング (4) ----- [後期中間試験] (2)			画像を空間領域および空間周波数領域でフィルタリングする手法を理解する D2:1, 2 ディジタル画像の幾何学的変換を理解する D2:1, 2 画像中の領域特徴量を算出する手法を理解する D2:1, 2			
	15. 試験問題の解答 (2) 16. 画像の符号化 (6) (1) 画像圧縮符号化の原理 (2) ハフマン符号・算術符号 17. パターン認識 (4) (1) プロトタイプと NN 法 (2) 教師なし学習とクラスタリング 後期末試験			画像の符号化手法を理解する D2:1, 2 画像を識別する手法を理解する D2:1, 2			
	18. 試験問題の解答 (2)						
	評価方法						
	定期試験を 80%, 提出物を 20%の比率で評価する。						
	履修要件						
	特になし						
関連科目							
ディジタル信号処理(4年), 確率統計(4年)							
教 材							
教科書：ディジタル画像処理編集委員会監修「ディジタル画像処理 ―Digital Image Processing―」 CG-ARTS 協会							
備 考							
特になし							

科目名	オペレーションズリサーチ Operations Research			担当教員	村上純一		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236047	単位区別	履修
学習目標	オペレーションズリサーチは、現実には遭遇する様々な意志決定問題を数学的モデルを用いて解く解法研究である。問題解決法はそれぞれの問題固有の性質を利用するため個性があるが、いくつかの原理が存在する。個々の問題に応じた解法の導出過程、適用範囲、限界等習得しながら問題解決能力を養う。						
進め方	板書による講義中心であるが、教科書を参考として幅広い話題を取り上げる。 授業中、適宜、短時間の演習、小テストを行う。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. オペレーションズリサーチの手法(2) 2. 線形計画法(12) (1)標準形と双対問題 (2)シンプレックス表 (3)等号のある場合 (4)不等号逆向きの場合 (5)人工変数			オペレーションズリサーチは数学モデルを用いて問題を解く方法であることを理解する。 D4:1 経営工学では幅広い応用範囲を持つ線形計画法について理解する。 D2: 1,2			
	----- [前期中間試験](1)						
	3. 試験返却・解説(2) 4. 輸送問題(6) (1)初期値の決定法 (2)修正配分法 (3)飛び石法 5. 割当問題 (2) 6. ゲームの理論(4) (1)純粋戦略 (2)混合戦略			線形計画法の応用としての輸送問題や割当問題の効率的解法を理解する。 D2:2, D3:2 ゲームの理論も線形計画法の応用であることを理解する。 D2:2, D3:2			
	前期末試験						
	7. スケジューリング(4) (1)PERT (2)CPM 8. 動的計画法(6) (1)ナップサック問題 (2)行列積の問題 (3)最長部分列問題 9. エントロピーモデル(4)			スケジューリング問題の解法について理解する。 D2:2, D3:1 最適解を得るためのアルゴリズムの表現について理解する。 D3:2 複雑な問題を小規模な問題に分割する動的計画法について理解する。 D2:1,2 エントロピーモデルについて理解する。 D3:1			
	----- [後期中間試験](1)						
	10. 試験返却・解説(2) 11. 食欲アルゴリズム(4) 12. 成長曲線(2) 13. ランチェスターの法則(4) 14. 階層化意志決定法(2)			食欲アルゴリズムについて理解する。 D3:1 成長曲線について理解する。 D2:3, D3:1 ランチェスターの法則について理解する。 D2:3,D3:1 現実の生活で遭遇する様々な問題の効率的な意志決定法について考察する。 D2:3,D3:1			
	後期末試験						
	14. 試験返却・解説(2)						
評価方法	試験を 75%、レポート、小テスト、演習の提出物等を 25%の比率で評価する。 試験では、専門知識を知っているか、説明できるか、基本的な問題が解けるかを評価する。 レポート等では、授業内容の理解程度や疑問に対して自ら学ぶ姿勢を評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目							
教 材	教 材：教員作成スライド（学内 WEB により提供）						
備 考							

科目名	機械力学 Mechanical Dynamics			担当教員	村上純一		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236048	単位区別	履修
学習目標	機械力学は、機械工学の基礎から工学上の実際問題への応用まで広い範囲における工学の基礎となる重要な科目である。授業では、剛体の力学の基本的な関係式や事項を講義する。力のつり合いを基本とした静力学、質点の動力学、剛体の動力学、仕事・エネルギーなどの基本関係式や事項を広く学習し、習得することを目標とする。						
進め方	教科書にしたがって力のつり合い、直線運動、平面運動、円運動、運動方程式、角運動方程式、力積、エネルギー保存の法則等の一般的な基本関係式について講義した後、基礎的な解法について例題を用いて説明する。教科書の章末問題をレポート課題とし、適宜実施する小テストにより理解を確認する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 力の定義と3要素(2) 2. 力の合成と分解(2) 3. 力のモーメント、偶力と偶力のモーメント(2) 4. いろいろな場合の力の合成(2) 5. 力のつり合いとその条件式(2) 6. トラスとその解法(2) 7. 重心の定義(2) ----- [前期中間試験](2)			力の定義と単位を理解する。 D2:1 力の合成および分解と力のモーメントを理解する。 D2:1			
	8. 前期中間試験の解説(2) 9. 代表的な図形の重心の計算(4) 10. 直線運動における変位、速度(4) 11. 平面運動と円運動(2) 12. 前期まとめ(2)			力のつり合いとその条件を理解する。 D2:1 トラスとその解法を理解する。 D2:1, 2 重心の定義を理解する。 D2:1			
	前期末試験						
	13. 前期期末試験の返却と解説(2) 14. 運動方程式の導き方(4) 15. 角運動方程式(2) 16. 剛体の運動における慣性モーメント(4) 17. 力積および運動量(4) ----- [後期中間試験](2)			運動方程式を用いた解法を理解する。 D1:1, 2 角運動方程式を理解する。 D1:1, 2, D2:1, 2 剛体の慣性モーメントを理解する。 D2:1 力積と運動量を理解する。 D1:1, 2			
	18. 後期中間試験の解説(2) 19. 物体の衝突(2) 20. 仕事とエネルギー保存の法則(4) 21. 摩擦と摩擦力(2) 22. 滑車とその運動(2) 23. 後期まとめ(2)			衝突する物体の運動を理解する。 D1:1, 2 仕事、エネルギーの意味を理解する。 D2:1, 2 摩擦を含めた運動方程式を理解する。 D1:1, 2 滑車の運動を理解する。 D2:1, 2			
	後期末試験						
	24. 後期末試験の返却と解説(2)						
評価方法	試験を75%、レポート、小テスト、演習の提出物等を25%の比率で評価する。 試験では、専門知識を知っているか、説明できるか、基本的な問題が解けるかを評価する。 レポート等では、授業内容の理解程度や疑問に対して自ら学ぶ姿勢を評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	物理(1, 2), 応用物理(3, 4), 微分積分学(2, 3)						
教 材	教科書：伊藤勝悦著、「工業力学入門 第2版」、森北出版 教 材：教員作成プリント						
備 考							

科 目 名	システム工学 System Engineering			担当教員	田嶋 眞一		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	12236049	単位区別	履修
学習目標	システムの概念、システム工学のアプローチ方法、線形計画法や動的計画法などの最適化手法、学習目標システムの信頼性、保全性の評価方法、社会システムや生態システムにおける動的モデル解析手法、最新の情報ネットワークシステムなどのシステム概念について、その考え方と方法論の基礎を習得する。						
進 め 方	教科書を基にシステム工学で使われるシステム分析、システム設計の基礎概念と基本的手法について講義した後、例題を用いて説明する。練習問題についてはレポート課題とするので、各自自習しておくこと。確認の意味での小テストを適宜実施する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1.システム工学の基本概念(4) (1) システム工学のアプローチ方法 (2) システム工学の応用と展開 2. システムの最適化手法(14) (1) 線形計画法 (2) シンプレックス法 (3) シンプレックス表 (4) 動的計画法 (5) 最適経路問題 (6) 配分問題Ⅰ (7) 配分問題Ⅱ			システムの概念とシステム工学のアプローチ方法を理解する。 D2:1 システムの最適化手法として線形計画法、動的計画法を理解する。 D2:2			
	[前期中間試験](2)						
	3.試験問題の解説(2) 4. システムの待ち行列 (6) (1) 客の到着とサービスの記述 (2) 窓口 1 個の待ち行列 (3) 窓口複数個の待ち行列			待ち行列理論を用いて窓口業務やシステム管理業務における混雑状態予測の計算を理解する。 D2:2			
	前期末試験						
	5. 試験問題の解説(2) 6.システムの信頼性・保全性・安全性(14) (1) システムの信頼性 (2) 信頼性の計算 (3) システムの保全性 (4) システムの安全性			システムの信頼性や保全性を数値的に評価する方法を理解する。 D2:2			
	[後期中間試験](2)						
	7.試験問題の解説(2) 8. 動的モデル解析(10) (1) 伝染病の伝搬モデル (2) 生態系モデル (3) ランチェスタモデル			社会システムや生態システム等の動的な挙動を数学的なモデルで表現し解析する手法を理解する。 D2:2			
	後期末試験 9.試験問題の解説(2)						
評価方法	中間試験・期末試験を 7 0 %，レポート・小テストを 3 0 %の比率で評価する。						
履修要件	基礎的な確率・統計手法を修得している者						
関連科目	確率統計（4 学年）						
教 材	教科書：添田喬，中溝高好著「システム工学の講義と演習」日新出版						
備 考	学習相談時間は月曜日放課後(16:20-17:00)。メール等で予約することが望ましい。メールでの質問も内容によって受付可。						

科目名	環境と人間 Environment and Human Society			担当教員	中村篤博		
学 年	4,5年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	1
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	12236028	単位区分	履修
学習目標	大気環境を中心とし、水環境、エネルギー、廃棄物について、環境問題を化学的視点から理解する。そして、環境問題に関心を持つとともに、環境と人間の調和、持続可能な社会の構築について積極的に考えていく姿勢を養う。						
進め方	板書とプロジェクターを用い、基礎的事項を簡潔に解説する。その後、演習や試験の機会を与え、講義内容の理解を深めるようにする。また、応用的な理解のため、レポート提出を課す。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 序論（環境問題について）(1) 2. 大気の成り立ち(2) 3. 大気汚染(4)			大気環境問題について、その原因物質とメカニズムについて理解する。 A3:1, 3, D3:1			
	----- [前期中間試験](1)						
	4. 答案返却・解答(1) 5. 黄砂・酸性雨(2) 6. オゾン層破壊(2) 7. 地球温暖化(3)			地球温暖化について、そのメカニズムを理解し、対策について考えることができる。 A3:1, 3, D3:1			
	前期末試験						
	8. 答案返却・解答(1) 9. 水資源と環境、海洋環境(3) 10. エネルギーと環境(3)			資源としての水と、人間活動による水質汚濁について理解する。 A3:1, 3, D3:1 エネルギーに関連した環境問題、枯渇問題について理解する。 A1:2, A3:1,3, D3:1			
	----- [後期中間試験](1)						
	11. 答案返却・解答(1) 12. 物質循環(2) 13. 内分泌攪乱物質とダイオキシン類(2) 14. 廃棄物とリサイクル(2)			多種多様な汚染物質が環境や生体に影響を及ぼしていることを理解する。 A3:1,3, D3:1 リサイクルの有用性と問題点について説明することができる。 A1:2, A3:1,3, D3:1			
	後期末試験						
15. 答案返却・解答(1)							
評価方法	定期試験 70%、演習課題やレポート 30%で評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	化学Ⅰ→化学Ⅱ→環境と人間（4,5年）						
教 材	教科書：早川 豊彦、森川 陽 ほか 著「地球環境化学」実教出版 参考書：J.E.アンドリュース 他、渡辺正 訳「地球環境化学入門」シュプリンガー・ジャパン						
備 考	1. 授業、試験には、電卓を持参すること。 2. 1、2年で履修した化学の基礎的事項を理解していることが望ましい。 3. 定期試験は、教科書（コピー不可）、自筆ノート、配布プリント、電卓のみ持ち込み可とする。 4. 定期試験にはマークシートを用いることがある。						