

電子工学科

1. 概要

現在はエレクトロニクスの時代といわれているが、これは電子工学がさまざまな方面に応用されている成果の現れであるといえる。したがって、電子工学を修めたエレクトロニクスエンジニアはコンピュータや通信機器や電子機器などの電子産業だけでなく、広く他の工業界からも嘱望されている。

電子工学科では、電子工学の基礎から、レーザー、集積回路、コンピュータ、データ通信メカトロニクスなどの応用までを学び、技術を修得することを教育目標としている。実験は少人数のグループで行うなど、行き届いた指導体制のもとで、自主性や創造性の豊かな技術者を育成する教育を行っている。また、第一級陸上無線技術士の無線従事者国家試験に合格できるよう教育課程を編成している。

2. 授業内容

低学年では電気・電子工学の基礎を確実にするために、電気磁気学、電気・電子回路、および情報処理の科目が根幹をなし、それらの内容を体験により確実に習得するために、工学実験を行っている。講義による授業と実験による授業は車の両輪の様なもので、高専教育では特にこのシステムを大切にしている。したがって、工学実験では少人数で一つの実験グループをつくり、一人一人が実験に能動的に参加できるようにしている。情報処理では、1学年でコンピュータに慣れ親しむようにし、2学年でプログラミング言語を扱えるようにし、そして3学年で技術活動に必要な数値解法を習得させるように体系化している。つまり低学年ではソフトウェアを中心にコンピュータが扱える能力が身に付くようにしている。その後、4学年以降ではハードウェアを中心に教育し、コンピュータを組み込んだ機器の設計・製作が出来る能力を教えている。

高学年になると選択科目数が増して、学生個人個人により履修科目は異に出来るが、全体を大まかにグループ分けすると、計算機関係、通信関係、デバイス関係、および画像、音響、制御工学、ロボットなどの応用関係の科目になる。

一般教科とは別に専門科目として、応用数学、応用物理などの電子工学のどの分野にも共通する基礎的な必修科目がある。さらに電子工学の周辺科目として、電波・電気法規、機械工学、電力工学などが選択科目として履修できるようにしている。

卒業研究は、学生一人一人が自分の研究テーマをもち、担当教官の指導の下で一年間にわたって研究を行うものである。ここでは新しい知識を得るだけでなく、エンジニアとしての研究も含めての仕事の方法、また仕事に対する態度も修得することを重要視している。

3. 学び方

いま技術革新のスピードの速さには目をみはるものがある。ゼリコッフは「時代遅れになる技術者」という彼の論文の中で、1940年代には、50%の時代遅れになるには大学を卒業してから12年かかったが、1974年には卒業後10年で100%の時代遅れになると言っている。1989年の8月に「日本の電気業界における技術者の現状と問題点」と題したシンポジウムで、2400人の技術者に調査をして、約70%の技術者が自分の活動領域における技術の進歩が速すぎることに不安を抱いているとの結果が発表された。このような時代に高専でどのように勉強するかは、重要な課題である。次に示すデータはこの課題を考えるのに良い指針を与えてくれるだろう。

高専、大学は高等教育機関に属しているが、産業界の高等教育機関における技術教育に望むこととして、約9割の回答が基礎的な学力、技術力の養成である。つまり高専や大学の学部では、先端技術や専門化した技術を学ぶより、しっかりと基礎学力を身に付け、工学のセンスや、態度などを習得することが大切であり、そして技術革新の波を強く受けている産業界はそのことを望んでいると言える。また学校では、"Learn how to learn."とも言われている。将来社会に出て働きだした時に、さまざまな場面で、習得した基礎知識を応用できる能力を持つように、学校では全ての科目の内容をよく理解することが大切である。

電子工学科

授 業 科 目	単位数	学 年 別 単 位 数					科 目 コード	備 考
		1年	2年	3年	4年	5年		
必修科目	応 用 数 学	4				4		04_30011
	応 用 物 理	4			2		2	03_30570 04_30570
	基 礎 電 気 工 学	2	2					01_30050
	電 気 磁 気 学	4			2		2	03_30580 04_30580
	電 気 回 路 I	2		2				02_30080
	電 気 回 路 II	2			2			03_30090
	回 路 理 論	2				2		04_30590
	電 子 工 学	2			2			03_30600
	半 導 体 工 学	4				2	2	04_30610 05_30610
	電 子 回 路	4			2		2	03_30620 04_30620
	デ ィ ジ タ ル 回 路 I	2		2				02_30180
	デ ィ ジ タ ル 回 路 II	1			1			03_30190
	電 子 計 測	2				2		04_30110
	通 信 工 学	4				2	2	04_30630 05_30630
	情 報 処 理 I	2	2					01_30160
	情 報 処 理 II	4		4				02_30170
	情 報 処 理 III	2			2			03_30171
	計 算 機 工 学	2				2		04_30650
	制 御 工 学	2					2	05_30420
	基 礎 工 学 演 習	2	2					01_30270
電 子 工 学 セ ミ ナ ー	1				1		04_30660	
工 学 実 験	10			3	3	4	03_30670 04_30670 05_30670	
卒 業 研 究	12					12	05_30310	
計	76	6	8	16	24	22		

授 業 科 目	単位数	学 年 別 単 位 数					科 目 コード	備 考
		1年	2年	3年	4年	5年		
選 択 科 目	固 体 物 理	2			2		04_30680	
	パ ル ス 工 学	2				2	05_30440	
	電 子 材 料	2				2	05_30460	
	光エレクトロニクス	2				2	05_30690	
	応 用 計 測	2				2	05_30700	
	音 響 工 学 I	1			1		04_30710	
	音 響 工 学 II	1			1		04_30720	
	画 像 工 学	2				2	05_30530	
	電 波 伝 送 学	3			2	1	04_30730 05_30730	
	応 用 通 信 工 学	1				1	05_30430	
	情 報 理 論	2				2	05_30360	
	デ ー タ 通 信	2				2	05_30340	
	ロ ボ ッ ト 工 学	2				2	05_30740	
	電 力 工 学 概 論	2				2	05_30470	
	機 械 工 学 概 論 I	1				1	04_30760	
	機 械 工 学 概 論 II	1				1	04_30770	
	電 波 ・ 電 気 法 規	1				1	04_30780	
	電 子 工 学 演 習	2				2	04_30790	
	環 境 と 人 間	1				1	45_31220	
	校 外 実 習	1				1	04_30540	
特 別 講 義	1				1	45_30550		
選 択 履 修 単 位 計	6以上				* 6以上			
専 門 科 目 履 修 単 位 計	82以上	6	8	16	52以上			
一 般 科 目 と の 合 計	167以上	34	34	34	65以上			

* 選択科目の履修については、修得総単位数（5年次）が167以上になるように注意すること。
科目コード：先頭に11Eを付すこと。

[第 1 学年]

[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	11E02_30080	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. ガイダンス, 電流と電圧, 抵抗(2) 2. オームの法則, 理想電源(2) 3. 回路方程式, 電力(2) 4. キルヒホッフの法則(2) 5. 電圧および電流の分配則(2) 6. 電源の内部抵抗(2) 7. 重ね合わせの原理, まとめ, 演習(2) ----- [前期中間試験](1)			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。 D2:1, 2, D5:1				
	8. 答案の返却と解説(1) 9. 試験問題の解答・解説(1) 10. 行列(式)を用いた連立方程式の解法(2) 11. 閉路解析法(2) 12. 節点解析法(2) 13. テブナンの定理(2) 14. 諸定理を用いた回路解析(3) 15. まとめ, 演習(2) 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。 D2:1, 2, D5:1 交流回路の解析に必要な微分・積分ができる。 D1:1, 2, D5:1				
	16. 答案の返却と解説(1) 17. 微分・積分の基礎(3) 18. 正弦波交流(4) 19. 受動素子の作用(4) 20. 交流電力と実効値(3) 21. RL回路とRC回路(2) 22. まとめ, 演習(2) ----- [後期中間試験](1)			正弦波交流に対する各階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。 D2:1, 2, D5:1				
	23. 答案の返却と解説(1) 24. 後期中間試験の解答・解説(1) 25. 複素数の基本的性質(3) 26. 複素数における微分と積分(1) 27. フェーザ表示(1) 28. インピーダンスとアドミタンス(2) 29. 電力の複素数表示(2) 30. まとめ, 演習(2) 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。 D2:1, 2, D5:1				
	31. 答案の返却と解説(1)							
	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: 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	デジタル回路 I Digital Circuits I			担当教員	三河通男			
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	11E02_30180	単位区別	履修	
学習目標	デジタル回路の基本となる情報や数の表現方法及び論理関数を理解する。また、論理回路の基本的構成方法を習得することを目的とする。さらに、代表的な組合せ回路や順序回路について、その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	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、数の表現(2) 2. 基数変換(2) 3. 2進数、16進数の加減算(2) 4. 補数表現(2) 5. 補数加算(2) 6. 符号体系(2) 7. 練習問題(2) ----- [前期中間試験]			n進数の加減算ができる。 D1:2				
	8. 答案返却・解答、集合論とベン図(2) 9. 命題論理と真理値表(2) 10. ブール代数の基本法則(2) 11. 基本論理演算と論理記号(2) 12. 論理関数の標準系(2) 13. 標準形と真理値表(2) 14. 練習問題 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を行える。 D2:2				
	15. 答案返却・解答と復習(2) 16. カルノー図(2) 17. カルノー図による簡単化(4) 18. クワイン・マクラスキー法による簡単化(2) 19. 冗長項を用いた簡単化(2) 20. 組合せ回路(2) 22. 練習問題(2) ----- [後期中間試験]			カルノー図およびQ-M法による簡単化が行える。D2:2				
	23. 答案返却・解答、順序回路(2) 24. 状態遷移図(2) 25. SR-FF/D-FF(2) 26. T-FF/JK-FF(2) 27. タイミングチャート(2) 28. カウンタ(2) 29. 練習問題(2) 後期末試験			フリップフロップを理解し、その状態図とタイミングチャートを描ける。 D2:1,2				
	30. 答案返却・解答							
	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							
	特になし							
関連科目								
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Ⅱ Information ProcessingⅡ			担当教員	河田 進, 高城 秀之			
学年	2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	11E02_30170	単位区別	履修	
学習目標	プログラミングを問題解決の手段として捉え、(1)問題の分析、(2)データ構造やアルゴリズムの設計、(3)プログラムの記述というソフトウェア設計手法を理解し、その実践能力を養成する。							
進め方	C言語の文法や書法、課題を解決するための手がかりなどを講義し、単元に対応する複数の課題についてプログラミング演習を行う。また、プログラミング能力の修得度は個人差が大きいため、能力修得度別の講義を行う。従って、以下の学習項目は初期の目標であり、個人によっては内容に差が出る。							
学習内容	学習項目(時間数)			学習到達目標				
	1. プログラムの概念や、C言語とUNIXの歴史(2) 2. UNIX, C言語処理系, 電子メールの操作法(2) 3. 基本データ型と算術式及び基本データ型への入出力(8) 4. 初等関数の利用法(4) 5. 条件式による場合分け(18) 6. これまでのまとめと前期中間試験の説明(2) ----- [前期中間試験](1)			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、電子メールの操作法を理解する。 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 E5:1,2 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 E5:1,2				
	7. 前期中間試験の答案の返却と解説(1) 8. switch文による場合分け(7) 9. for文による簡単な繰り返しとフローチャートの書き方(4) 10. for文による繰り返しの活用(16) 11. これまでのまとめと前期期末試験の説明(2) 前期期末試験			switch文による多分岐構造を理解する。D2:2 繰り返し構造の理解と、制御変数の利用方法を理解する。プログラムをフローチャートで表す方法や意義を理解する。 D2:2 E4:1,2 E5:1,2				
	12. 前期期末試験の答案の返却と解説(1) 13. while文による繰り返しと自作関数(9) 14. 配列と最大最小アルゴリズム(10) 15. ソートアルゴリズム(12) 16. これまでのまとめと後期中間試験の説明(2) ----- [後期中間試験](1)			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。 D2:2,3 E4:1,2 E5:1,2				
	17. 後期中間試験の答案の返却と解説(1) 18. 文字列処理(6) 19. 関数の作成法と関数による分割プログラミング(9) 20. これまでのまとめと学年末試験の説明(2) 後期末試験			文字列を扱う関数の使い方を理解する。 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。 D2:2,3 E4:1,2 E5:1,2				
	21. 学年末試験の答案の返却と解説(2)							
	評価方法	定期試験を60%, 小テスト10%, レポート30%						
	履修要件	特になし						
	関連科目	基礎数学1, 基礎数学2, 情報処理I						
	教材	教科書: 情報処理研究会編 「プログラミング課題集」 森北出版 林 晴比古著 「新C言語入門」 ソフトバンク						
備考	プログラムを作る際、必ず誤り(エラー)を発生させてしまいます。何故エラーを発生させたかを考え、自分でそれを解決することが重要であり、誤りを修正することが勉強になるのです。エラーを発生させることは勉強のチャンスだと前向きに考えなさい。そして、諦めたり、他者の協力を安易に求めたりせず、根気よく取り組みなさい。							

[第 3 学年]

科目名	応用物理 Applied Physics			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	11E03_30570	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.概論, 微分積分の導入 (2) 2.速度, 加速度 (2) 3.速度, 加速度 (2) 4.一定な加速度運動 (2) 5.運動の法則 (2) 6.運動方程式 (2) 7.まとめと演習問題 (2) [前期中間試験](1)			時間での微分を理解する	D1:1,2			
	8.前期中間試験の解答, 仕事その1 (2) 9.仕事その2 (2) 10.エネルギー保存則 (2) 11.保存力 (2) 12.質量中心 (2) 13.質点系の運動, 運動方程式, 運動量 (2) 14.質点系の運動, 角運動量, エネルギー (2) 前期末試験			仕事計算できる	D1:1,2			
	15.試験問題の解答, 剛体と質点 (2) 16.剛体 (2) 17.慣性モーメント (2) 18.完成モーメントの定理 (2) 19.慣性モーメントの計算 (2) 20.剛体の運動, 固定軸のある場合 (2) 21.剛体の運動, 固定軸の無い場合 (2) 22.剛体振り子 (2) 23.まとめと演習問題 (2) [後期中間試験](1)			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			
	24.試験問題の解答, 単振動 (2) 25.単振動の例 (2) 26.共通テスト (2) 27.減衰振動 (2) 28.波 (4) 29.惑星の運動, まとめ (2) 後期末試験			波が表示できる	D1:1,2			
	30.試験問題の回答			惑星の運動が理解できる	D1:1			
	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。)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	電気磁気学 Electromagnetics			担当教員	森宗太一郎		
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	11E03_30580	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. 電荷、電界とクーロンの法則(2) 3. ベクトル演算(2) 4. 電気力線(2) 5. 電束と電束密度(2) 6. ガウスの定理(2) 7. ガウスの定理応用(2) ----- [前期中間試験](1)			電荷と電界についての概念を理解する。D2:1 電界を定量的に扱う能力をつける。D2:1.2 電荷と電界の基本的な関係を理解する。D2:1			
	8. 電位(2) 9. 電位の傾き(2) 10. 等電位面(2) 11. 静電界の保存性(2) 12. 種々の帯電体による電界(2) 13. 導体の電荷分布と電界(2)			電位と電界の概念を理解する。D2:1 電界を定量的に扱う能力をつける。D2:1-3			
	前期末試験						
	14. 試験問題の解答(1) 15. 導体表面に働く力(2) 16. 静電容量(2) 17. 静電容量の計算(2) 18. 電位係数(2) 19. 容量係数(2) 20. 電気映像法(2) ----- [後期中間試験](1)			静電容量の概念を理解する。D2:1 誘電体の特徴を理解する。D2:1.2 誘電体における基本事項を理解する。D2:1.2			
	21. 誘電体(2) 22. 誘電体内の電界と電束密度(2) 23. 誘電体の境界面におけるEとD(2) 24. 誘電体に蓄えられるエネルギー(2) 25. 抵抗率と温度係数(2) 26. 抵抗の接続(2) 27. 直流回路網の理論(2)			誘電体の特徴を理解する。D2:1.2 誘電体における基本事項を理解する。D2:1.2			
	後期末試験						
28. 後期末試験の返却・解説(2)							
評価方法	定期試験の得点 80%、小テストまたはレポート 20%の比率で総合評価する。授業態度を評価に含めるときは周知する。						
履修要件	特になし。						
関連科目	電気磁気学（1年） → 電子回路（3年）・電子工学（3年）・半導体工学（4，5年）						
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	電気回路Ⅱ Electric Circuits II			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	11E03_30090	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、インピーダンス整合(2) 2. 簡単な回路の周波数応答、デシベル(2) 3. 小テスト、ベクトル軌跡(3) 4. 小テスト、直列共振(2) 5. 小テスト、並列共振(2) 6. 小テスト、リアクタンス回路(2) 7. まとめ、演習(2) ----- [前期中間試験](1)			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, リアクタンス回路について共振特性の概略を示すことができる。 D2:1,2, D5:1				
	8. 試験問題の解答(1) 9. 相互インダクタンス、Mの符号(3) 10. 小テスト、磁気結合回路(2) 11. 小テスト、等価回路、インピーダンス変換(2) 12. 小テスト、三相交流の基礎(3) 13. 小テスト、三相交流の結線法(3) 14. 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,				
	前期末試験							
	15. 試験問題の解答(1) 16. Y-Y回路、 Δ - Δ 回路(4) 17. 小テスト、Y- Δ 回路、 Δ -Y回路(2) 18. 小テスト、回転磁界(2) 19. 小テスト、対称三相回路の電力(3) 20. 小テスト、電力測定(2) 21. まとめ、演習(2) ----- [後期中間試験](1)			簡単な対称三相回路の回路解析ができる。 D2:1,2,				
	22. 試験問題の解答(1) 23. ひずみ波交流、フーリエ級数(3) 24. 奇関数、偶関数、対称ひずみ波(2) 25. 小テスト、実効値、電力、ひずみ率(2) 26. 小テスト、簡単な直列回路の過渡現象(4) 27. 小テスト、時定数(2) 28. 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, 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,				
	後期末試験							
	29. 試験問題の解答(1)							
	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：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	特になし							

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	11E03_30600	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) 2.電子の性質と物理現象(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) 6.ボーアの理論（量子条件・振動条件）(4) 7. [前期中間試験] (1)			電子工学の発達を理解する		D1:1	
				電子の性質を理解する		D1:1-2	
				原子内の電子について理解する		D1:1-2	
	8.試験解答、電子殻内の電子状態(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) 11.熱電子放出(2) 12.熱陰極(2)			固体のエネルギー準位を理解する		D1:1-2	
	13. 前期末試験			熱電子放出について理解する		D1:1-3	
	14.試験解答 純金属陰極・単原子層陰極・酸化物陰極(2) 15.直熱形・傍熱形陰極(2) 16.電界放出(2) 17.光電子放出(2) 18.選択放出(2) 19.光電効果(2) 20.2次電子放出(2) 21. [後期中間試験] (1)			電界放出を理解する		D1:1-3	
				光電子放出を理解する		D1:1-3	
				2次電子放出を理解する		D1:1-3	
	22.試験解答、電界中の電子の運動(2) 23.磁界中の電子の運動(2) 24.電磁界中の電子の運動(2) 25.静電偏向(2) 26.電磁偏向(2) 27.電子管の概略(2) 28.マイクロ波真空管の原理(2) 29.後期末試験 30.試験返却・解答・授業アンケート実施(1)			電界中・磁界中・電磁界中の電子の運動を理解する		D1:1-3	
			静電偏向・電磁偏向を理解する。		D1:1-3		
			電子管の動作原理を理解する。		D1:1-3		
			マイクロ波真空管の動作原理を理解する		D1:1-3		
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。ノートは定期試験前に年間4回チェックする。特に50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 Electronic Circuits			担当教員	藤井 宏行		
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	11E03_30620	単位区別	履修
学習目標	エレクトロニクスの基礎となるトランジスタや半導体の電子デバイスを、能動素子として動作させる働きを持たせる電子回路である。電子回路の基礎分野である増幅回路を取り扱い、電子回路の概念を理解し、電子回路に対する考え方の素地が養えるよう理解を深め、その基本的電子回路やシステムを構成する電子回路について知識を得る能力を育成する。						
進め方	電子回路素子の構造、動作及び特性について理解することによって、電子回路の動作原理や特性等が理解でき、トランジスタやFETを用いた電流・電圧増幅回路や電力増幅回路等の学習を深める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 電子回路と半導体(2) 2. ダイオード(2) 3. トランジスタ(6) 4. 増幅の基礎(4)			電子回路素子について理解する D2:1 増幅回路の基礎について理解する D2:1-3			
	[前期中間試験] (1)						
	5. テスト返却・解答(1) 6. トランジスタ増幅・等価回路(6) 7. トランジスタのバイアス回路(4) 8. トランジスタの小信号増幅回路(3)			トランジスタ等価回路について理解する D2:1-3 トランジスタ増幅回路について理解する D2:1-3			
	前期末試験						
	9. FET (2) 10. FET の小信号増幅回路 (2) 11. FET のバイアス回路 (4) 12. 負帰還増幅回路 (6)			FET の増幅回路について理解する D2:1-3 負帰還増幅回路について理解する D2:1-3			
	[後期中間試験] (1)						
	13. 差動増幅器と演算増幅器 (4) 14. オペアンプの基本回路 (6) 15. 電力増幅回路 (4)			演算増幅器の基本回路について理解する D2:1-3 電力増幅回路について理解する D2:1-3			
	後期末試験						
	16. 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 60%、演習 40%の比率で総合評価する。						
履修要件	なし						
関連科目	電気回路Ⅰ（2年） → 電子回路Ⅰ（3年） → 電子回路Ⅱ（4年）、電子計測（4年）						
教材	教科書：藤井信生他著「電子回路」実教出版						
備考							

科目名	デジタル回路Ⅱ Digital CircuitsⅡ			担当教員	高木正夫			
学年	3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	科目番号	11E03_30190	単位区別	履修	
学習目標	コンピュータシステムを学ぶために必要な基礎知識を修得し、応用する能力を養成することが目標である。デジタル回路の解析や合成を行う場合の基本的な概念を理解し、それを応用して論理設計を行う能力を培う。							
進め方	前期は、演習問題を解いてデジタル回路Ⅰの復習を行う。 後期は、順序回路について講義を行い、演習を行う。 定期試験以外に、4回の試験を行う。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1. 記数法(1) 2. 補数(1) 3. 基数変換(1) 4. 演習（試験）(1) 5. 基本論理演算（集合とフェン図表）(1) 6. 真理値表，ブール代数(1) 7. 加法標準形(1) ----- [前期中間試験] (1)			数を2進数，10進数，16進数で表すことができる。 真理値表を作成できる。 D2:1-2 真理値表をもとに，論理を加法標準形，乗法標準形で表すことができる。 D2:1-2				
	8. 答案返却・解答，乗法標準形(1) 9. 排他的論理和の標準形(1) 10. カルノー図表(1) 11. カルノー図表による単純化(1) 12. カルノー図表による乗法形の単純化(1) 13. Q-M法による単純化(1) 14. Q-M法による単純化（冗長項）(1) ----- [前期末試験]			カルノー図表を用いて，論理式を単純化できる。 D2:1-2				
	15. 答案返却・解答，単純化の復習(1) 16. 半加算器，全加算器(1) 17. 比較回路(1) 18. 順序回路(1) 19. JK-フリップフロップと特性方程式(1) 20. D型フリップフロップと特性方程式(1) 21. 応用方程式，状態遷移表，状態遷移図(1) 22. 応用方程式，状態遷移表，状態遷移図(1) ----- [後期中間試験] (1)			組み合わせ回路と順序回路の違いを説明できる。 D2:1-3 順序回路を特性方程式で表すことができる。 D2:1-2 特性方程式から状態遷移表，状態遷移図を作成できる。 D1:1-2				
	21. 答案返却・解答，順序回路の設計(1) 22. シフトレジスタの設計(1) 23. 2 ⁿ 進カウンターの設計(1) 24. 非同期式n進カウンターの設計(1) 25. JK-FFでの同期式n進カウンターの設計(1) 26. D-FFでの同期式n進カウンターの設計(1) 27. 同期式BCDカウンターの設計(1) ----- [後期末試験]			フリップフロップの入力方程式を求めることができる。 D1:1-2 特性方程式と入力方程式を用いて順序回路を設計できる。 D1:1-3, E2:1-2				
	29. 答案返却，解答							
	評価方法	4回の定期試験（前後期の中間試験，期末試験）とその間に行う3回の実力試験の平均点で評価する。 各試験において80点以下の学生については，追試験を行う。追試験は80点満点で採点する。						
	履修要件							
	関連科目	デジタル回路Ⅰ（2年），計算機工学（4年）						
	教材	教科書：教科書：浜辺隆二著「論理回路入門」森北出版 参考書：尾崎弘・橘啓八郎監訳／C・W・マッケイ著「デジタル回路入門」近代科学社						
備考	質問などは放課後（16時以降）教官室へ来て下さい。							

科目名	情報処理Ⅲ Information ProcessingⅢ			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・演習	科目番号	11E03_30171	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、体得した計算手順をフローチャートで表現できる能力を養う。最後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.演習システム(2) 2.Visual Studioの基本操作(2) 3.データの型(2) 4.丸め誤差(2) 5.合計、平均値と分散(2) 6.課題演習(2) 7.行列の計算(2) [前期中間試験]			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。			
	8.答案の返却と解説(1) 9.級数の計算(2) 10.大きさの順に並べる(2) 11.課題演習(2) 12.ガウスの消去法(2) 13.課題演習(2) 14.ピボット選択(2) 前期末試験			1次連立方程式の基本的な解法を習得する。 D2:2			
	15.答案の返却と解説(1) 16.逐次代入法(2) 17.課題演習(2) 18.ニュートン法(2) 19.課題演習(2) 20.ラグランジュ補間法(2) 21.課題演習(2) 22.課題演習(2) [後期中間試験]			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。			
	23.答案の返却と解説(1) 24.台形法とシンプソンの方法(2) 25.課題演習(2) 26.乱数を用いたシミュレーション(2) 27.課題演習(2) 28.ルンゲ・クッタ法(2) 29.ルンゲ・クッタ法の応用(2) 後期末試験			数値積分の解法を習得する。 微分方程式の基本的な解法を習得する。			
	30.答案の返却と解説(1)			D2:1 D2:2			
	評価方法			定期試験を80%、演習レポートを20%で総合評価する。			
	履修要件			特になし			
	関連科目			「情報処理Ⅱ」、専攻科「アルゴリズムとデータ構造」「数値計算論」			
	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							

科目名	工学実験 Experiments in Electronic Engineering			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	3
分野	専門	授業形式	実習	科目番号	11E03_30670	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. ホイー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, E1:1-2 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 E2:1-2			
	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。 E1:1-2 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りに動作するように調整する E3:1-3			
	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 E4:1-2 教員や学生間のディスカッションで問題を解決する E5:1-2			
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。						

[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	4
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	11E04_30011	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. 空間のベクトルと外積(4) 2. ベクトル関数、曲線(4) 3. 曲面、勾配(4) 4. 発散、回転(4) 5. 線積分、グリーンの定理(4) 6. 面積分、体積分(4) 7. ガウスの発散定理、ストークスの定理(6)			ベクトルの内積、外積の性質を知っている。 D1:1 発散、回転、勾配を求めることができる。 D1:2 ガウスの定理、ストークスの定理を使うことができる。 D1:3			
	[前期中間試験](2)						
	8. 試験問題の解答、ラプラス変換(6) 9. ラプラス変換の性質(4) 10. 逆ラプラス変換(4) 11. 微分方程式への応用、フーリエ級数計算(4) 12. フーリエ級数の収束(4) 13. 複素形フーリエ級数、フーリエ変換(4) 14. フーリエ変換の性質(4)			ラプラス変換を求めることができる。 D1:2 微分方程式をラプラス変換を使って解くことができる。 D1:3 フーリエ級数を求めることができる。 D1:2 フーリエ変換を求めることができる。 D1:2			
	前期末試験						
	15. 試験問題の解答、確率の定義と性質(6) 16. 条件付確率と事象の独立(4) 17. ベイズの定理(4) 18. 度数分布(4) 19. 代表値と散布度(4) 20. 相関グラフと相関係数(4) 21. 確率分布(4)			いろいろな確率を求めることができる。 D1:2 データの整理と統計計算ができる。 D1:2			
	[後期中間試験](2)						
	22. 試験問題の解答、二項分布、ポアソン分布(6) 23. 平均、分散、標準偏差(4) 24. 連続分布(4) 25. 正規分布(4) 26. 多次元確率変数(4) 27. 標本の抽出、標本分布(4) 28. 中心極限定理(4)			平均、分散、標準偏差を求めることができる。 D1:2 正規分布に関する確率計算ができる。 D1:2			
	後期末試験						
	29. 試験問題の解答(1)						
評価方法	定期試験 90%、レポート・課題演習など 10%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、応用解析学(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、高遠 節夫 他 著 新訂「確率統計」大日本図書						
備考	特になし。						

科目名	応用物理 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	11E04_30570	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を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)			解析力学の初歩を理解する		D1:1,2	
	[前期中間試験](1)						
	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)			流体の扱い方を学ぶ		D1:1,2	
	前期末試験			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)			統計力学の考え方を学ぶ		D1:1,2	
	[後期中間試験](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)			粒子と波動の2面性の理解		D1:1,2	
	後期末試験						
	30. 試験問題の解答			量子力学の初歩を学ぶ		D1:1	
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 Electricity and magnetism			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	11E04_30580	単位区別	学習
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、基本的で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.アンペアの右ねじの法則(2) 2.ビオ・サバルの法則(2) 3.アンペア周回積分の法則(2) 4.磁界のポテンシャル(2) 5.磁界中の電流の受ける力(2) 6.ホール効果(2) 7.電磁力による仕事(2) 8.前期中間試験(1)			電流と磁界の関係を理解する。D2:1 磁界を計算できる能力をつける。D2:2 磁界が電流に働く力を理解する。D2:1			
	9.ファラデーの法則(2) 10.磁界中を運動する導体に生じる起電力(2) 11.渦電流(2) 12.インダクタンス(2) 13.磁界に蓄えられるエネルギー(2) 14.交流回路(2) 15.過渡現象(2) 16.前期末試験(1)			インダクタンスの計算できる能力をつける。D2:2 磁界とエネルギーの関係を理解する。D2:1			
	17.物質の磁性(2) 18.磁化の強さ(2) 19.磁化率と透磁率(2) 20.強磁性体の磁化(2) 21.磁化に要するエネルギー(2) 22.ヒステリシス損失(2) 23.磁気回路(2) 24.後期中間試験(1)			磁性体の磁化について理解する。D2:1 磁気回路の定量計算出来る能力をつける。D2:2			
	25.磁束についてのガウスの定理(2) 26.境界面におけるBとH(2) 27.棒状磁性体の磁化(2) 28.マックスウェルの方程式(2) 29.マックスウェルの方程式の解(2) 30.ポインティング・ベクトル(2) 31.誘電体の境界面における電磁波の屈折(2) 32.学年末試験(1) 33.試験問題の解答			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。D2:2			
	評価方法			定期試験を80%、レポート小テストなどの平常点を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			特になし			

科目名	回路理論 Network Theory			担当教員	福永哲也		
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	11E04_30590	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. 回路網理論入門, 電気回路と回路理論(2) 2. 微分方程式とラプラス変換(4) 3. 伝達関数, 応答, 周波数特性(4) 4. リアクタンス二端子回路網(2) 5. リアクタンス関数, リアクタンス特性(2)			ラプラス変換を用いて, 単位ステップ応答を導出できる D2:1-2			
	[前期中間試験] (1)						
	6. テスト返却・解答, リアクタンス関数(2) 7. フォスターの方法による回路合成(6) 8. カウアーの方法による回路合成(4) 9. 逆回路網と定抵抗回路網(2)			リアクタンス関数から二端子網を合成できる D3:1-2			
	前期末試験						
	10. テスト返却・解答, 四端子網の各種行列(4) 11. 映像パラメータと反復パラメータ(4) 12. 四端子網の接続, 各行列の相互関係(4) 13. 基本回路の各種行列の導出(4)			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 D2:1-2			
	[後期中間試験] (1)						
	14. テスト返却・解答, 対称四端子回路(4) 15. 二等分定理(4) 16. フィルタの基礎(2) 17. 定K形フィルタ(4)			二等分定理を理解し, それを利用できる D2:1-2 簡単なフィルタ回路の特性を導出できる D3:2			
	後期末試験						
	18. テスト返却・解答(2)						
評価方法	定期試験 100%で評価するが, 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 (3年) → 回路網理論 (4年) → 電波伝送学 (4年), 応用数学 (4年)						
教材	教科書: 小郷, 倉田著「回路網理論」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 Semiconductor Electronics			担当教員	三崎 幸典		
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	11E04_30610	単位区別	履修
学習目標	様々な半導体素子の動作原理を理解するために必要な半導体工学の基礎を中心に勉強する。特に半導体工学を理解する上で非常に重要となってくる状態密度・帯理論などを理解する。						
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.量子論入門 (4)			量子力学の概要を理解する		D1:1	
	2.波束および群速度(4)			波束について理解する		D1:1,2	
	3.ドブロイの関係式(2)			シュレディンガーの波動方程式を理解する			
	4.シュレディンガーの波動方程式(4)						
	5. [前期中間試験] (1)						
	6.試験解答、束縛粒子(4)			フェルミエネルギーについて理解する			
	7.フェルミエネルギー(2)						
	8.フェルミ順位(2)						
	9.状態密度関数(6)			状態密度関数について理解する			
	10. 前期末試験						
	11.試験解答、帯理論の定性的説明(4)			帯理論を理解する		D1:1,2	
	12.導体・半導体・絶縁体の帯構造(4)			帯構造の違いについて理解する			
	13.波動方程式による帯構造の導出(6)						
14. [後期中間試験] (1)							
15.試験解答、自由電子近似モデル(4)			統計力学の基礎を理解する		D1:1,2		
16.統計力学の概要(2)			各種分布関数の概要を理解する				
17.エネルギー分布則の種類(4)							
18.分布関数の導出(6)			分布関数が導出できる		D1:1,2		
後期末試験							
30. 試験問題の回答							
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。ノートは定期試験前に年間4回チェックする。特に 50 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	応用物理, 電子工学						
教材	教科書: 高橋 清 著 「半導体工学 ー半導体物性の基礎ー」 森北出版						
備考							

科目名	電子回路 Electronic Circuits			担当教員	月本 功			
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	11E04_30620	単位区別	履修	
学習目標	各種半導体デバイスがどのような回路で利用されているのかを学び、電子回路についての理解を深める。具体的には半導体デバイスを応用した各種回路について回路構成や動作原理を学習し、電子回路設計に必要な半導体デバイスの応用方法や取り扱いについての知識を身につける。							
進め方	教科書を基に学習項目についての講義を行った後、定期的に課題演習を行う。また適宜、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. ガイダンス、雑音の基礎(2) 2. 電子デバイスの基礎—ダイオード・トランジスタ(2) 3. アナログ回路の基礎—バイパス・各部品役割(2) 4. アナログ回路の基礎—増幅回路の基礎(2) 5. デジタルの基礎—スイッチとしてのトランジスタ(2) 6. デジタルの基礎—CMOS回路の基本(2) 7. 演習(2) ----- [前期中間試験](1)			雑音についての知識を身につける。 D2:1 電子回路について基礎知識を身につける。 D2:1-3				
	8. 答案返却・解答、高周波増幅回路の基礎(2) 9. 高周波増幅回路の構成(2) 10. 発振原理と正帰還(2) 11. ハートン発振回路とコルピッツ発振回路(2) 12. 移送型RC発振回路(2) 13. タンク発振回路とウィーンブリッジ発振回路(2) 14. 変復調の基礎(2) 15. 演習(2) 前期末試験			高周波増幅回路の動作原理、基本動作を理解し、その回路解析ができる。 D2:1-3, E2:1 発振回路に動作原理を理解する。 D2:1-3, E2:1 基本的な発振回路の種類を知り、その回路解析ができる。 D2:1-3, E2:1				
	16. 答案返却・解答、変調の概要(2) 17. 変調の理論(2) 18. 振幅変調回路(2) 19. 振幅変調波の復調回路(2) 20. 周波数変調の変調回路 21. 周波数変調波の復調回路(2) 22. 演習(2) ----- [後期中間試験](1)			基本的な変調・復調の原理を理解する。また変復調回路の構成を理解し、その回路解析ができる。 D2:1-3, E2:1				
	23. 答案返却・解答、オペアンプの基礎(2) 24. 各種オペアンプ回路(2) 25. 差動増幅回路—基本回路(2) 26. 差動増幅回路—カレントミラー回路、ダブリング回路(2) 27. 直流安定化電源回路(2) 28. スイッチング増幅回路(2) 29. 演習(2) 後期末試験			オペアンプの動作、特性を理解し、本的な使い方を身につける。 D2:1-2, E2:1, 2 差増幅回路を構成する基本的な回路の動作を理解し、説明できる。 D2:1-3, E2:1 電源回路の動作原理を理解し、その回路解析ができる。 D2:1-3, E2:1				
	30. 答案返却・解答(2)							
	評価方法	定期試験80%、小テスト10%、演習5%、レポート5%の比率で総合評価する。 試験では専門知識を知っており基本問題が解けるか、専門知識をもとに回路動作を説明できるか、回路を設計するための基礎知識を身につけているか、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。レポートでは、回路解析力・回路設計能力の習得レベルを評価する。						
	履修要件	特になし。						
	関連科目	電子回路(3年)→電子回路(4年)→パルス工学(5年)						
	教材	教科書：大類重範著 「アナログ電子回路」日本理工出版会 参考書：末松安晴他著「電子回路 新訂版」実教出版 (3年の電子回路の教科書)						
備考								

科目名	電子計測 Electronic Measurement			担当教員	藤井 宏行		
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	11E04_30110	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. 電子計測概要と精度と誤差 (2) 2. 測定値の処理, 国際単位系 (4) 3. 指示計器の動作理論 (2) 4. 指示計器の動作原理 (2) 5. 指示計器の構造 (2) 6. 指示計器の使用法 (2)			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)						
	8. 試験問題の解答, 直流電力と単相電力の測定 (2) 9. 三相電力の測定 (4) 10. 力率の測定 (4) 11. 回路素子定数の測定 (直流ブリッジ法) (2) 12. 回路素子定数の測定 (交流ブリッジ法) (4)			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						
	13. 試験問題の解答, オシロスコープ (2) 14. 記録計の原理 (1) 15. XY プロッタ (1) 16. 波形観測・記録分野の課題演習 (2) 17. 入力装置技術の現状 (4) 18. センサ技術の現状 (2) 19. AD変換, サンプリング定理 (4)			オシロスコープの原理・構成を理解 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 信号処理の原理を理解する D2:1-3, D3:1-2			
	----- [後期中間試験] (1)						
	20. 試験問題の解答, スペクトラムアナライザ (2) 21. 電流量以外の測定 (4) 22. 各種センサの原理 (4) 23. 計測用増幅器 (4)			スペクトラムアナライザの原理を理解 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, 電気回路, 電子回路						
教材	教科書: 阿部武雄他著「電気・電子計測」森北出版						
備考	第一級陸上特殊無線技師の長期養成課程の終了には本科目の単位習得が必要。また, 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	通信工学 Communication Engineering			担当教員	長岡史郎			
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	11E04_30630	単位区別	履修	
学習目標	通信系における情報源である音情報、画像情報の数学的な取り扱い方法を理解する。それを効率的に送受信するための変換方法である振幅、位相、周波数変調およびパルス変調の各方式の変調・復調の原理、回路構成および雑音特性について理解する。数学的な処理方法、具体回路構成例との対応付けに留意しながら学習を進め、通信工学の基礎知識を確かなものとする。							
進め方	情報化社会の成り立ちの基盤となっている通信工学は、非常に広い分野にまたがる多くの基礎的技術の総合からなっている。広く浅い概論的な内容にならないよう、ここでは全般に共通する基礎技術を重点的に取り上げ各論的に解説する。Webの利用や補足プリント、各学習項目の節目毎に出す課題により通信の実際と理論との関連を理解する助けとする。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1. ガイダンス-一年間の学習内容一巡り(2) 2. 音情報と聴覚(2) 3. 通話品質(2) 4. 電気音響変換、音響機器(4) 5. 画像情報と視覚の性質(2) 6. 色の性質(3) [前期中間試験](1)			主観的に判定される刺激量について、定量的な計量方法について説明できる。 <u>D1:1-3</u> 色の性質と表示方法について説明できる。 <u>D3:1-2</u> 入出力デバイスの歴史、それぞれのデバイスの原理と特徴を説明できる。 <u>D2:1-3</u>				
	7. 試験問題の解答(1) 8. 画像信号変換と撮像デバイス概説(2) 9. ディスプレイデバイスとファクシミリ(2) 10. 情報の量的取り扱い方(2) 11. データ通信における情報変換概説(1) 12. 符号理論(6) 13. 入出力機器(1) 前期末試験			情報量、エントロピー等の計算ができる。 <u>D2:1-3</u> 誤り検出、訂正ができる原理を説明できる。代表的な符号化方式の計算ができる。 <u>D2:1-3</u> 与えられた課題について資料収集し報告書にまとめることができる。 <u>C1:1-2, D5:2</u>				
	14. 試験問題の解答(1) 15. 信号波の時間領域と周波数領域での表現(2) 16. フーリエ級数及び複素フーリエ級数(4) 17. パルス列のパルス幅、周期と周波数スペクトルの関係(2) 18. フーリエ変換(4) 19. 信号の不確定性、インパルス関数(2) [後期中間試験](1)			信号波形を時間領域と周波数領域で説明できる。 <u>D2:1.3</u> 周期波形、非周期波形の周波数スペクトルを計算することができる。 <u>D2:1.3</u>				
	20. 試験問題の解答(1) 21. 電力スペクトル(2) 22. フーリエ変換とラプラス変換(2) 23. 無歪み伝送条件(2) 24. 通信方式の説明、変調方式の分類(2) 25. 振幅変調の原理(2) 26. 振幅変調波の電力と単側波帯通信方式(2) 27. 復調の原理と振幅変調回路(2) 後期末試験			無歪み伝送の条件を説明できる。 <u>D2:1.3</u> 振幅変調、位相変調、周波数変調について、変調・復調の原理を説明できる。 <u>D2:1.3</u> 変調波のスペクトル、変復調回路の構成と動作を説明できる。 <u>D2:1.3</u>				
	28. 試験問題の解答(1)							
	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	電子回路、音響工学						
教材	教科書：山下不二雄/中神隆清 共著「通信工学概論[第二版]」森北出版 参考書：植松友彦著「よくわかる通信工学」オーム社など 適宜紹介します。							
備考	第一級陸上特殊無線技士の長期養成課程の修了には、本科目の単位取得が必要。							

科目名	計算機工学 Computer Engineering			担当教員	高木正夫		
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・演習	科目番号	11E04_30650	単位区別	履修
学習目標	前期は、計算機のシステム構成、各構成要素の機能と動作、命令の種類とアドレッシングモード等を理解し、記憶装置に記憶されたプログラムがどのように実行されるか説明できるようになる。後期は、デジタル回路Ⅰ、Ⅱで修得した知識を復習しながらVHDLによるトップダウン設計について学習し、VHDLを用いて回路を記述できるようになる						
進め方	前期はコンピュータの各部の機能と動作を理解するために、具体例として8ビットMPU(MC6809)のデータシートを用いて、講義を進める。板書しながら解説をするので各自がノートをとって下さい。後期は、教科書にそって講義した後、理解を明確にするためにVHDLで回路とテストベンチを記述してシミュレーションを行って動作を確認する。						
学習内容	学習項目(時間数)			学習到達目標			
	1. ガイダンス, コンピュータの歴史(2) 2. コンピュータの基本構成と動作原理(2) 3. メモリ, レジスタ, 命令(2) 4. アドレッシング・モード(2) 5. アドレッシング・モード(index, 間接)(2) 6. 分岐命令(2) 7. サブルーチン(スタック)(2)			計算機の基本構造を図示できて、各部の機能を説明できる。 D2:1-3 機械語の命令の種類、アドレッシング・モードについて説明できる。 D2:1-3 命令の実行段階を説明できる。 D2:1-3 サブルーチン・リンケージを説明できる。 D2:1-3			
	[前期中間試験](1)						
	8. 答案返却, 解答, 再帰的なサブルーチン(2) 9. アセンブリ・プログラミング(2) 10. アセンブリ・プログラミング(2) 11. 割り込み処理(2) 12. 制御装置(マイクロプログラミング)(2) 13. マイクロコントローラ(2) 14. 入出力インターフェイス(2) 15. DMA(2)			フローチャートで論理を描くことができる。 D2:1-3 割り込み処理について説明できる。 D2:1-3 インターフェースの機能を説明できる。 D2:1-3			
	[前期末試験]						
	16. 答案返却, 解答, HDLの歴史(2) 17. VLSI設計の概略(LSI設計段階と表現)(2) 18. 同時処理文による半加算器の記述(2) 19. 構造化記述による4ビット加算器の記述(2) 20. 算術記述による4ビット加算器の記述(2) 21. case文によるデコーダ回路の記述(2) 22. if文でプライオリティエンコーダを記述(2) 23. マルチプレクサ, セレクタ(2)			HDL設計の特徴を知っている。 D2:1 HDLでデジタル回路を記述できる。 D2:1-3, E2:1-2, E3:1-2, E4:1-2, E6:1 基本的なデジタル回路の動作を知っている。 D2:1			
	[後期中間試験](1)						
	24. コンパレータ(2) 25. ALU, データタイプとパッケージ(2) 26. D型フリップ・フロップ(2) 27. カウンター, 構造化記述(2) 28. カウンター, 動作記述(2) 29. レジスタ・ファイル(2)			テストベンチを作成し、記述したデジタル回路の動作をシミュレーションによって確認できる。 E2:1-2, E4:1-2			
	[後期末試験]						
	30. 答案返却, 解答(1)						
評価方法	試験の得点が75%, レポートが25%の比率で総合評価する。 試験では専門技術に関する知識を、レポートでは回路設計、問題発見、問題解決能力を評価する。						
履修要件							
関連科目	デジタル回路Ⅰ(2年), デジタル回路Ⅱ(3年)						
教材	教科書: 深山・北川・秋田・鈴木共著「HDLによるVLSI設計 - VerilogHDLとVHDLによるCPU設計 -」 共立出版						
備考	学修単位科目なので課題のレポートを、放課後或いは自宅で作成し必ず提出して下さい。						

科目名	電子工学セミナー Seminar in Electronic Engineering			担当教員	全教員		
学年	4年	学期	後期	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	11E04_30660	単位区別	履修
学習目標	5年生との交流を通して、研究方法や研究結果が先輩から後輩へスムーズに引継がれ、研究の継続が効率よく行われることを目的とする。学習成果あるいは研究成果を報告書としてまとめ、それを口頭発表する。これらのプロセスを通して、電子工学の先端的知識および技術を習得するとともに、実務や新しい問題に創造的に立ち向かう方法や能力を養うことを目的としている。						
進め方	指導教官の下で卒業研究の準備として、参考書や学术论文の輪読または学生自身がテーマを設定して研究を行う。翌年度の四月、卒業研究の時間にセミナーの成果と卒業研究の研究計画を、電子工学科の全教員とクラスの学生の前で口頭発表する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	<p>全学生は、年度末に報告書を提出する。翌年度の4月中旬にはセミナーの成果と卒業研究の計画について口頭発表を行う。</p> <p>【平成22年度研究テーマの例】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SiP内の開放故障の検出 2. 塩水振動子 3. PHPを利用したスケジュール管理システムの実現について 4. 赤外線スペクトルイメージングに関する研究 5. RoboCupシミュレーションに関する研究 6. 新しい眼底カメラ開発に関する研究 7. AkGaN/GaN FETに関する研究 8. 6自由度肩義手の2自由度顔面方位検出センサの開発 9. 論理回路の検査に関して 10. γ線検出器の開発 11. 有機薄膜とデバイスの作製 12. 強化学習に関する研究 			<p>学んだ分野の基礎知識を身につけている D2:2</p> <p>自ら学ぶことができる D5:1</p> <p>継続して学習などに取り組むことができる E6:1</p>			
評価方法	各指導教員が学生それぞれのセミナーに対する取り組み方、学習効果あるいは研究成果、報告書等を総合的に評価する。						
履修要件	なし						
関連科目	指導教員や研究テーマごとに異なる。						
教材	指導教員が個別に準備する。						
備考							

科目名	工学実験 Experiments in Electronic Engineering		担当教員	高木, 福永, 長岡, 矢木, 月本			
学年	4年	学期	通年	履修条件	必修	単位数	3
分野	専門	授業形式	実験	科目番号	11E04_30670	単位区別	履修単位
学習目標	1.回路, 通信, 計算機, デバイスの専門技術に関する基礎知識を学習し, それらをデザイン, 問題発見, 問題解決に応用できる能力を培う。 2.物事を論理的に考えて, 文章で記述できる能力を培う。 3.学習目標を立て, 計画的に継続して学習できる能力を培う。						
進め方	1班2名(一部3名)で, 全員が同じ実験を行う。 設計製作したものを使って次の実験を行うので, 各回の実験できちん設計製作し, 特性を測定して仕様を満たしていることを確認する。一連の実験の前に講義を行う。						
学習内容	学習項目(時間数)			学習到達目標			
	1. 講義 2. デジタル回路Ⅰ(入出力特性測定)(3) 3. デジタル回路Ⅰ(入出力特性測定)(3) 4. 回路動作確認, レポート作成, 講義(3) 5. デジタル回路Ⅱ(シュミット回路)(3) 6. デジタル回路Ⅱ(シュミット回路)(3) 7. 回路動作確認, レポート作成, 講義(3)			素子の入出力特性を説明できる。 <u>D2:3</u> 素子の特性を使って, 設計できる。 <u>D2:3, E2:2</u> 設計した回路を製作できる。 <u>D2:3, E2:2, E3:3</u> 回路の動作を説明できる。 <u>D2:3</u>			
	8. デジタル回路Ⅲ(単安定回路)(3) 9. デジタル回路Ⅲ(単安定回路)(3) 10. 回路動作確認, レポート作成, 講義(3) 11. トランジスタ増幅(静特性)(3) 12. トランジスタ増幅(3) 13. トランジスタ増幅(3)			波形観測により回路動作を確かめることができ, 問題を発見できる。 <u>D2:3, E4:2</u> 論理的に思考して, 実験で確かめて問題点を解決できる。 <u>D2:3, E4:2, E5:2, E6:3</u>			
	前期末試験						
	14. 試験問題の解答(1) 15. 回路動作確認, レポート作成, 講義(3) 16. CR発振回路(3) 17. CR発振回路(3) 18. 回路動作確認, レポート作成, 講義(3) 19. 振幅変調回路(3) 20. 振幅変調回路(3) 21. 回路動作確認, レポート作成, 講義(3) 22. 検波回路(3)			論理的に考え, それを報告書に記述できる。 <u>B2:2</u> 情報機器を活用して報告書を作成できる。 <u>C1:1, C2:1-2, C3:1-2</u>			
	23. 回路動作確認, レポート作成, 講義(3) 24. 双安定マルチバイブレータ(3) 25. 双安定マルチバイブレータ(3) 26. 回路動作確認, レポート作成, 講義(3) 27. オペアンプ(3) 28. オペアンプ(3) 29. 回路動作確認, レポート作成(3)						
	後期末試験						
	30. 試験問題の解答(1)						
	評価方法	レポートの評価を80%, 2回の期末試験の結果を20%で総合評価する。レポートの評価は, 提出5点, 体裁5点, 測定結果5点, 考察及び検討5点の合計20点と回路動作及び役割の遂行, 後片付け等の実験態度の評価5点の合計25点を100点満点に換算して評価する。レポート提出は期日に遅れると計画的に遂行する能力が低いと判断され, 評価点は低くなるので注意すること。					
	履修要件	特になし					
関連科目	電子回路, デジタル回路, 通信工学						
教材	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	音響工学 I Acoustic Engineering I			担当教員	福永哲也		
学年	4年	学期	前期	履修条件	選択	単位数	1
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	11E04_30710	単位区別	履修
学習目標	音声の発生機構, 聴覚, 音の伝搬理論並びに発生音の音響的性質について理解し, 音響工学の基礎的概念を理解し, その応用についての知識を得る能力を育成する。						
進め方	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. 音と電気(2)			音の発生・伝搬・透過・減衰について理解する D2:1-3			
	2. 音波と振動(2)						
	3. 音波と振動(2)						
	4. 人の聴覚(2)			聴覚特性を理解する D2:1-3			
	5. 人の聴覚(2)						
	6. 音の種類と性質(2)			いろいろな音が存在することを理解する D3:1-2			
	7. 音の種類と性質(2)						
	前期中間試験(1)						
	8. テスト返却・解答, 電気的等価回路(2)			機械系振動と電気回路の動作との対応を理解する D2:1-3			
	9. 電気的等価回路(2)						
	10. 電気音響変換器(2)			音, 電気信号, 機械振動の相互変換を理解する D2:1-3			
	11. 電気音響変換器(2)						
	12. 電気音響機器(2)			代表的な音響機器や音響システムを理解する D3:2			
	13. 電気音響システム(2)						
14. 超音波の応用(2)			超音波の応用について理解する D3:1-2				
前期期末試験							
15. テスト返却・解答(2)							
評価方法	定期試験 100%で評価するが, 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	音響工学 I (4年) → 音響工学 II (4年)						
教材	教科書: 西巻正郎著「電気音響概論」森北出版						
備考							

科目名	電波伝送学 Antennas and Propagation			担当教員	真鍋 克也		
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	11E04_30730	単位区別	履修
学習目標	給電線を伝搬する電気信号の振る舞いについて、分布定数回路理論を用いて理解し、その応用についての知識を得る。次に、電磁波の基礎原理を学び、アンテナからどのように電磁放射がなされるかを理解する。このときに必要となる給電線およびアンテナに関する重要な工学用語および基本定数について学ぶ。						
進め方	教科書に沿った講義を行う。基本理論、例題などは講義を行うが、各章末の演習問題をレポートとして課す。各自が行った解答を指名された者が黒板に示し、添削を行った後、提出する。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1. 電波とは、波長、周波数による呼称(2)			電磁波、電波とは何かが説明できる。	D2:1		
	2. 正弦波動の表現、マクスウェルの方程式(2)			電波利用の歴史を知っている。	D4:1		
	3. 自由空間における平面波(2)			平面電磁波の特性を理解する。	D2:1		
	4. 電力密度とポインティングベクトル(2)			電波の基本的な問題が解ける。	D1:2		
	5. デンベル表示、演習問題(2)			伝送線路の理論を理解する。	D2:1		
	6. 給電線、損失のある給電線(2)			伝送線路上の信号とその特性を理解する。	D2:1		
	7. 無損失給電線、 $\lambda/2$ 給電線、 $\lambda/4$ 給電線(3)						
	[前期中間試験](1)						
	8. 試験問題の解答、反射係数と定在波比(2)						
9. 平行2線と同軸線(2)							
10. スミスチャート、演習問題(3)			スミスチャートを用いて解答できる。	D2:3			
11. 線状アンテナ、微小電気ダイポール(2)			微小電気ダイポールの特性を理解する。	D2:1			
12. 微小電気ダイポールの指向性、放射電力(2)							
13. 半波長アンテナの放射電界(2)			半波長アンテナの諸定数が言える。	D2:3			
14. 半波長アンテナの指向性、受信開放電圧(2)							
前期期末試験							
15. 試験問題の解答、受信有能電力、実効面積(2)			半波長アンテナに関する問題が解ける。	D2:2			
16. 演習問題(2)			アンテナの利得の定義が説明できる。	D2:3			
17. 等方性アンテナ、アンテナの利得(3)							
18. 指向性利得、受信アンテナの利得(2)							
19. 線状アンテナの電流分布(2)							
20. 起電力法、線状アンテナの入力インピーダンス、短縮率(2)			短縮率について理解する。	D2:1			
21. 演習問題(2)			アンテナの性能を表す諸定数が説明できる。	D3:1			
[後期中間試験](1)			接地アンテナの解析法について理解する。	D2:1			
22. 試験問題の解答、接地アンテナの実効高、放射電界(2)							
23. 接地アンテナの効率(2)							
24. 接地方式、ループアンテナ(3)			ループアンテナの指向性を理解する。	D3:2			
25. 無線方位測定、アドコックアンテナ(2)							
26. 演習問題、相互放射インピーダンス(2)			相互放射インピーダンスが説明できる。	D2:3			
27. アンテナ系の利得(2)							
前期期末試験							
28. 試験問題の解答(2)							
評価方法	中間試験・期末試験を約80%、レポートを約20%の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	電気磁気学(3年)→電気磁気学(4年)→電波伝送学(4年)→電波伝送学(5年)						
教材	教科書: 教員作成プリント						
備考	5学年の電波伝送学を履修予定の者、第1級陸上特殊無線技士の学校認定希望者は必ず履修のこと。						

科目名	電波・電気法規 Radio and Electric Laws			担当教員	曾根 康仁		
学年	4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	科目番号	11E04_30780	単位区別	履修
学習目標	電波法の中でも重要とされている部分を中心に、設問に対する論理的な判断や解答ができるような能力を養うことを目的とする。併せて無線従事者国家試験（1陸・2陸・1陸特殊）に出題される範囲の電波法令について理解を深め合格できる学力を身につける。						
進め方	各テーマごとに板書しながら解説をするので、各自が法令集をめくり関連条文の所在を確認すると共に体系的にノートを整理していく。 本科目は、第1級陸上特殊無線技士の学校認定に必要な科目でもあることも配慮する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 電波法の意義、電波法の制定(1) 2. 無線従事者の資格、無線設備の操作(1) 3. 刑罰の種類、無線従事者免許の取得(1) 4. 無線従事者免許の欠格事由、免許の取消(1) 5. 電波法の目的、法規の分類(1) 6. 電波型式の表示、電波法と条約との関係(1) 7. 無線局の開設と免許制度、欠格事由(1) ----- [前期中間試験](1)			電波に関する歴史を振り返り、電波法制定の経緯や法令用語の定義等を理解する。 D4:1, A1:1, A2:1, D2:1			
	8. 試験返却、無線局免許の申請、申請の審査(1) 9. 予備免許の指定事項、工事設計の変更(1) 10. 落成後の検査、運用開始・休止届(1) 11. 免許の有効期間、再免許の申請期間(1) 12. 免許状の記載事項・掲示・再交付・返納(1) 13. 無線設備の変更の工事、免許の承継(1) 14. 無線局免許の取消、運用の停止・制限(1) ----- 前期末試験			無線局の開設に関し免許制度をとり入れた背景を知り、免許手続きの流れを理解する。 D2:1			
	15. 試験返却、電波の質、放送局の各許容値(1) 16. 電波の発射停止、人工衛星局の条件(1) 17. 高圧電気的安全施設、無線設備の保護装置(1) 18. 周波数安定のための条件、周波数の測定・措置・校正、送信空中線の型式・構成(1) 19. 中波放送局・超短波放送局の無線設備(1) 20. 標準テレビジョン放送局の無線設備、船舶局無線従事者証明(1) ----- [後期中間試験](1)			無線設備の保守点検に関する関連条文を拾い出せるようになり、技術的な意味を理解する。 D2:3			
	21. 免許証の訂正・再交付・返納、選解任届、主任無線従事者の職務(1) 22. 目的外使用の禁止、無線通信の秘密保護(1) 23. 時計、業務書類、日誌抄録の提出(1) 24. 試験電波の発射、通信の優先順位(1) 25. 非常通信、定期検査、臨時検査(1) 26. 総務大臣への報告義務、罰則関係(1) 27. まとめ(1) ----- 後期末試験 試験返却(1)			無線局の運用に関する規定と、これに違反した場合の刑罰の重さを理解し、遵法精神を身につける。 A2:1, A3:1, D3:3			
評価方法	定期試験を80%、レポート提出を20%の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目							
教材	教員作成プリント						
備考	第1級陸上特殊無線技士の長期養成課程の修了には本科目の単位取得が必要です。						

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	前期	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	11E45_31220	単位区別	履修
学習目標	人間活動に起因した、現在の様々な環境問題について理解する。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、考察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. 序論（環境問題について）(1) 2. 大気の成り立ち(1) 3. 大気汚染(3) 4. 黄砂・酸性雨(2) 5. オゾン層破壊(1) 6. 水資源と環境(2) 7. 水質汚濁(2) 8. 海洋環境(3) 9. エネルギーと環境(4) 10. 地球温暖化(3) 11. 物質循環(2) 12. 内分泌攪乱物質(2) 13. ダイオキシン類(1) 14. 廃棄物とリサイクル(2) 15. 総括(1)			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 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。 A1:2,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 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 地球規模での物質循環を基に、人間活動の環境への影響について理解する。 A3:1,3,D3:1 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			
評価方法	講義中に行う試験 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（1年）→化学（2年）→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：柘植 秀樹, 荻野和子, 竹内 茂弥著「環境と化学 グリーンケミストリー入門 第2版」東京化学同人 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。						

科目名	校外実習 Factory Training			担当教員	4年学級担任		
学年	4年	学期	集中	履修条件	選択	単位数	1
分野	専門	授業形式	実験・実習	科目番号	11E04_30540	単位区別	履修
学習目標	校外での就業体験を通して、授業で修得した知識および技術を認識すると共に、視野を広げ、今後必要な知識や技術を把握することを目標とする。また、社会の一員としてのマナーや責任感、技術者としての倫理観、就労における厳しさを体験することにより、社会人としての自覚や職業観を養うことを目標とする。						
進め方	実習を希望する会社に関して事前にその情報収集を行い、志望する理由を明らかにする。ガイダンスを通して、実習に向けての心構えや礼儀等を理解し、必要書類を作成する。実際に、校外の工場、事務所、研究所、大学の研究室等で実習を行い、実習終了後に報告書の提出および実習報告会で実習内容の発表を行う						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1 実習前に希望する会社に関する情報を収集し、志望理由書を提出する。			情報機器を用いて情報収集ができ、知識を整理し、目的を文章にできる。			
	2 実習に向けての心構え、報告書の書き方などの事前のガイダンスを受ける。必要書類を作成する。			校外実習の目的を理解する。			
	3 夏季休業中の時期において、各学生が校外で30時間以上の校外実習を行う。実習内容は、生産現場および事務所での業務、研究室での業務などであり、それを体験する。(30以上)			授業の内容が実社会で活かされていることを認識する。将来必要となる知識や技術の方向性を把握する。職業観・技術者倫理等を養う。			
	4 校外実習終了後、報告書を提出する。			情報機器を活用して報告書や資料を作成できる。			
	5 校外実習報告会で実習内容を発表する			情報機器を活用して口頭発表ができる			
評価方法	各学科において、校外実習参加者の評価を、校外実習先の担当者による評価、校外実習報告書の評価、校外実習報告会の評価より総合的に行い、教務委員会において審議により可否を決定する。						
履修要件							
関連科目							
教材							
備考	遅刻・欠席等で実習先に迷惑をかけない。挨拶等の社会ルールを守る。実習先の担当者の指示に従い、事故に注意し、本校学生として常識のある行動をする。						

[第 5 学年]

科目名	半導体工学 Semiconductor Electronics			担当教員	森宗太一郎		
学年	5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	11E05_30610	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 半導体工学を学ぶ上で必要な統計力学の基本事項について理解している。 D1:1,2 半導体の伝導機構等、キャリアの振る舞いに関する基本事項について説明できる。 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	通信工学 Communication Engineering			担当教員	長岡史郎		
学年	5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	11E05_30630	単位区別	履修
学習目標	昨年同様、数学的な処理方法、具体回路構成例との対応付けに留意しながら学習を進め、通信工学の基礎知識を確かなものとする。ここでは、情報の伝送に関する事項及び通信システムについて学習する。部品技術からシステム構成までを取り上げ学ぶことにより、技術の深さと広さを認識する。また無線技術士の資格取得を考慮して無線機器の視点からも学習に取り組む。						
進め方	昨年と同様、通信に直接関連する基礎的事項を重点的に取り上げ、各論的に解説する。本年は通信方式と有線通信と無線通信における伝送を中心に解説する。最後にシステムとしての電話を取り上げ、簡単なトランプ解析の手法を説明する。Webの利用や補足プリント、さらに各学習項目の節目毎にだす課題等により、通信の実際と理論との関連を理解する助けとする。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス-1年間で学習する内容一巡り- 角度変調方式-周波数変調と位相変調-(2) 2. 周波数変調の原理(3) 3. 周波数変調回路と位相変調回路(2) 4. 角度変調波の検波(2) 5. パルス変調方式とパルス変調の実例(2) 6. 各種通信方式の雑音(4)			周波数変調について、変調・復調の原理を説明できる。 <u>D2:1, 3</u> 変調波のスペクトル、変復調回路の構成、雑音特性、 変調回路の動作を説明できる。 <u>D2:1, 3</u> パルス変調方式の原理特徴を理解すると共に、設備に 与える影響を理解する。 <u>D3:1-2, D4:1</u> 各種通信方式の雑音の取扱いについて説明できる。 <u>D2:1, 3</u>			
	[前期中間試験](1)						
	7. 試験問題の解答(1) 8. 多重通信方式(3) 9. スペクトラム拡散通信方式(4) 10. 送信機・受信機の構成概説(2) 11. 有線伝送概説-伝送線路の解析-(2) 12. 位相速度と群速度、無歪み条件(2) 13. 分布定数線路-電信方程式-(2)			多重通信方式、スペクトラム拡散通信方式について原 理、特徴を説明できる。 <u>D2:1, 3</u>			
	前期末試験						
	14. 試験問題の解答(1) 15. 分布定数線路(6) 16. 無線伝送概説(6) 17. 電磁波の方程式-平面波-(2)			分布定数回路上を伝搬する波の取り扱い方を理解する。 <u>D2:1-2</u> 電磁波の性質、電磁波の伝搬の基本的事項を理解する と共にそれらを説明できる。 <u>D2:1, 3</u> 与えられた課題について資料収集し報告書にまとめる ことができる。 <u>C1:1-2, D5:2</u>			
	[後期中間試験](1)						
	18. 試験問題の解答(1) 19. 方形導波管線路(3) 20. 導波管のモード、位相速度と群速度(2) 21. 電磁放射-微小ダイポールによる電磁界-(2) 22. アンテナ(2) 23. 電波伝搬の基礎(2) 24. 対流圏伝搬と電離層伝搬(2) 25. 衛星通信概説(1)			導波管による電磁波の伝送を説明できる。 <u>D2:1, 3</u> 電磁波の放射の現象とそれを効率的に行う方法につい て説明できる。 <u>D2:1, 3</u> 電磁波の種々な伝搬様式について、概要と問題点及び それらの解決方法を説明できる。 <u>D2:1, 3</u> 衛星通信や光ファイバ通信の概要を理解する。 <u>D4:1</u>			
	後期末試験						
	26. 試験問題の解答(1)						
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。追試験や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	電子回路、音響工学						
教材	教科書：山下不二雄/中神隆清 共著「通信工学概論[第二版]」森北出版 大友功、小園茂、熊澤弘之共著「ワイヤレス通信工学」コロナ社						
備考	第一級陸上特殊無線技士の長期養成課程の修了には、本科目の単位取得が必要。						

科目名	制御工学 Control Engineering			担当教員	木下 敏治			
学年	5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	11E05_30420	単位区別	履修	
学習目標	最近自動制御の応用範囲がますます広がり、その基本的知識がエンジニアにとって必須のものになっている。この授業では初学者が必ずマスターしなければならないフィードバック制御理論について講義と演習を行う。本授業は理解の容易さ、エンジニア的センスの養成を主眼とする。							
進め方	重要な内容はパワーポイント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。基本的事項の徹底的理解（枝葉末節を省き、基本的事項を中心に授業する。また理解を徹底させるため冗長、重複を避けない）を目標とする。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1. 自動制御の概念(2) 2. フィードバック制御系の特性(2) 3. 数学的準備(2) 4. ラプラス変換(4) 5. 伝達関数(2) 6. 伝達関数による信号伝達特性の表現(2) 7. ブロック線図と信号伝達線図(2) ----- [前期中間試験](1)			自動制御に関する基礎概念を、簡単な具体例を中心に理解する D2:1 フィードバック制御系の解析や計画に用いられるラプラス変換について理解する D2:1,2 制御系の信号伝達特性を表現する伝達関数の物理的意味を理解し、具体的な制御系の伝達関数の求め方を理解する D2:1-2				
	8. 試験問題の解答(1) 9. ブロック線図の等価変換(2) 10. 過渡応答(2) 11. 一次おくれ要素(2) 12. 二次おくれ要素(2) 13. 減衰振動の性質(2) 14. 閉ループの過渡応答(2) ----- 前期末試験			複雑な構成の制御系では幾何学的に図示した方が取り扱いやすいことを理解する D2:1,2 伝達関数の基本形を整理し、これら基本形の伝達関数を持つ要素の過渡応答について理解する D2:1,2 一次おくれ要素、二次おくれ要素の減衰振動の性質について理解する D2:1,2				
	15. 試験問題の解答(1) 16. 周波数応答の表現(2) 17. ベクトル軌跡(2) 18. Bode 線図(2) 19. Nichols 線図(2) 20. フィードバックの制御系の安定理論(4) 21. Nyquist の安定判別法(2) 22. 演習問題(2) ----- [後期中間試験](1)			基本形の伝達関数を持つ要素の周波数応答について理解する D2:1 ベクトル軌跡, Bode 線図, Nichols 線図について理解する D2:1,2 自動制御系が安定か不安定かを判別する方法を理解する D2:1,2				
	23. 試験問題の解答(1) 24. フィードバック制御系の定常偏差(2) 25. 目標値の変化に対する定常偏差(2) 26. 速応性と安定度の表現(2) 27. 周波数応答から過渡応答の推定(2) 28. 一巡伝達関数ベクトル軌跡と過渡応答(2) 29. 制御系の計画(2) 30. 演習問題(2) ----- 後期末試験			定常偏差は伝達関数の形及び入力信号の関数形によって異なることなどを理解する D2:1 自動制御系を計画するに当たって必要な基本事項、および今まで学んできた事柄を巧みに利用した計画法を、具体例を中心に理解する D2:1,2				
	31. 試験問題の解答							
	評価方法	定期試験 80%、ノート、演習問題、宿題 20%の比率で総合評価する。再試験を行う場合もある。 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、宿題では復習が出来ているかを評価する。						
	履修要件	特になし						
	関連科目	応用数学、応用物理、ロボット工学、電気回路、電子回路						
	教材	教科書：水上憲夫著「自動制御」朝倉書店 参考書：東京電機大学編「自動制御の基礎」東京電機大学出版局						
備考	特になし							

科目名	工学実験 Experiments in Electronic Engineering			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	11E05_30670	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) ホール効果の測定 森宗 10. (テーマ9) 光学実験－偏光(4) 辻 11. (テーマ10) スピーカーの特性測定(4) 辻 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) <u>D2:1,2</u> 自分の役割を理解し、作業を遂行できる (テーマ：4, 10) <u>B3:1-3</u> 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) <u>D2:1,2 E2:1-2</u> 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, 9, 10) <u>D2:1-3</u> 設計した回路を製作できる (テーマ：1, 3, 4) <u>D2:1-3 E3:1-3</u> 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) <u>D2:1,2 E4:1,2</u> 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, 9) <u>D2:1,2 E4:1,2 E5:1,2 E6:1-3</u> 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) <u>E4:1-2</u> 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) <u>D2:1-3 E5:1,2</u> 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) <u>E3:1-3 E6:1-3</u> 薄膜回路の作製プロセスについて説明できる (テーマ：3) <u>D3:1-2</u> 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, 10) <u>C2:1-2</u> 論理的に考え、それを報告書に記述できる (全テーマ) <u>B2:1,2</u>			
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	第一級陸上特殊無線技士の長期養成課程の修了には、本科目の単位取得が必要。 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	卒業研究 Graduation Research			担当教員	全教員		
	学年	学期	通年		履修条件	単位数	1 2
分野	5年	専門	講義・演習	科目番号	11E05_30310	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23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	パルス工学 Pulse Engineering			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	11E05_30440	単位区別	履修	
学習目標	非正弦波の分析方法や取り扱い方、種々のパルス回路について講義する。非正弦波信号を無数の正弦波の重ね合わせとして理解させること、CR回路の応用やマルチバイブレータの動作を理解させることに重点を置いて講義し、回路設計の能力を培う。最近のデジタル技術の根底に横たわる基本原理は限られている。							
進め方	重要な内容はパワーポイント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。電子・通信の分野はもちろんのこと、他のあらゆる産業で電子化の波が押し寄せており、いまやパルス工学などの電子技術は工業の基盤となっている。							
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標				
	1. パルス波に関する定義と数学的表示(4) 2. CR 微分回路(2) 3. RL 微分回路(2) 4. 微分回路のステップ 応答(2) 5. CR 積分回路(2) 6. RL 積分回路(2) 7. 積分回路のステップ 応答・リップ(2) [前期中間試験](1)			パルス波をフーリエ級数で表すことが出来ることを理解する D2:1 微分回路の過渡現象について数学的に理解するD2:1,2 積分回路の過渡現象について数学的に理解するD2:1-3				
	8. 試験問題の解答(1) 9. リミット・スラフ(2) 10. ダイオド・クランプ(2) 11. 同期クランプ(2) 12. ゲート回路(2) 13. トランジスタのスイッチング動作(2) 14. 方形波発生回路・非安定形マルチバイブレータ(2) 前期末試験			振幅選択回路について例題を解くことにより理解を深める D2:1,2 入力信号の直流レベルに関係なく出力信号を一定の直流レベルに固定する回路を理解する D2:1,2				
	15. 試験問題の解答(1) 16. 振動周期(2) 17. トランジスタ非安定形マルチバイブレータ(4) 18. トランジスタ単安定形マルチバイブレータ(2) 19. トランジスタ単安定形マルチバイブレータ(2) 20. コクタベース結合形マルチバイブレータ(2) 21. エミッタ結合形マルチバイブレータ(2) 22. 演習問題(2) [後期中間試験](1)			方形波発生回路には要求される波形を出力として自ら発生する回路と、他の波形を入力として出力に方形波を形成する回路があることを理解する D2:1 各種マルチバイブレータの動作原理について理解する D2:1,2 振動周期について理解するD2:1-加速コンデンサの作用について理解する D2:1				
	23. 試験問題の解答(1) 24. ブロッキング発振器の原理(2) 25. トランジスタ単安定ブロッキング発振器(2) 26. 掃引波形発生回路(2) 27. サイクロン掃引回路(2) 28. ミー積分回路・ブートストラップ回路(2) 29. パルス変調回路および復調回路(2) 30. 演習問題(2) 後期末試験			ブロッキング発振器は変成器結合形発振器で立ち上がり鋭い大振幅のパルスを生じさせるようにしたものであることを理解する D2:1,2 各種掃引波形発生回路の動作原理について理解する D2:1-3 パルス変調方式の違いについて理解する D2:1-3				
	31. 試験問題の解答							
	評価方法	定期試験 80%、ノート、演習問題、宿題 20%の比率で総合評価する。再試験を行う場合もある。 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、宿題では復習が出来ているかを評価する。						
	履修要件	特になし						
	関連科目	電気回路、電子回路、半導体工学						
	教材	教科書：清水賢資他共著「パルス回路の考え方改定2版」オーム社 参考書：久保重美、尾崎裕澄「解説電子回路、下巻」近代科学社						
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	光エレクトロニクス Optoelectronics			担当教員	石丸 伊知郎		
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	11E05_30690	単位区別	履修
学習目標	光通信や半導体集積回路の製造など、多くの工学分野で必要となる光学の基礎を習得する。身近な自然界の光現象の工学的な理解からはじまり、幾何光学、波動光学の学習を行う。また、半導体露光装置やCD、DVDなどの光応用記憶装置など工業応用製品について光学原理に基づきその動作の仕組みに関して学ぶ。						
進め方	板書書きにより説明する。特に、理論的に重要な結像式と理論空間解像度の定義式の導出に関しては、多くの時間を割り当てて説明を行う。また、工業応用製品の説明には、ビデオやパソコンによる動画などを用いて具体的なイメージを持てるように工夫する						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1.光の色と錯視(2) 2.なぜ光は曲がる【屈折率と光の速度】(2) 3.身近な自然現象【蜃気楼、逃げ水】(2) 4.工業応用製品【半導体露光装置など】(2) 5.レンズの基礎知識【焦点、光路図】(2) 6.実像【単レンズによる結像】の光路図(2) 7.虚像【虫眼鏡】と顕微鏡(2) ----- [前期中間試験](2)			電磁波としての光の概念を理解する		D2:1	
	8.試験返却、幾何光学の基礎【薄肉レンズ、主点】(2) 9.反射の法則、スネルの法則(2) 10.光線行列による光線追跡【1】(2) 11.光線行列による光線追跡【2】(2) 12.結像式の導出(2) 13.顕微鏡(2) 14.望遠鏡(2) 前期末試験			単レンズによる結像の意味を理解する		D2:1	
	15.試験返却、波動光学の基礎(2) 16.2光束干渉計【トリヤグレン干渉計】(2) 17.ヤングのダブルスリット干渉(2) 18.フラウンホーファ回折(2) 19.エアリーディスクに基づく空間解像度(2) 20.理論空間解像度の定義(2) 21.波動光学からみた結像理論(2) ----- [後期中間試験](2)			多光束干渉計としての回折像の理解		D2:1	
	22.試験返却、フーリエ変換の基礎(2) 23.空間解像度と回折格子(2) 24.フーリエ変換光学と空間フィルタリング(2) 25.超解像光学系とテレセントリック光学系(2) 26.照明光学系【ケラー照明、ファイバース】(2) 27.最新の光を用いた研究事例紹介【1】(2) 28.最新の光を用いた研究事例紹介【2】(2) 29.最新の光を用いた研究事例紹介【2】(2) 後期末試験			フーリエ変換光学による特性評価方式の理解		D2:1	
	30.試験問題の解答			先端技術への理解		D2:1	
	評価方法						
	定期試験のみで評価する						
	履修要件						
	特になし						
関連科目							
特になし							
教材							
特になし							
備考							
特になし							

科目名	応用計測 Applied Measurements			担当教員	新庄 猛		
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	11E05_30700	単位区別	履修
学習目標	高周波計測を中心として計測法の原理や計測器の機能について理解を深めて、計測システム構成が出来る能力を育成する。計測システム構成では、基本的な量の計測や計測器の動作原理、特徴を理解している必要がある。そのために、基本的な計測法や計測器についても指導する。						
進め方	各学習項目毎に、学習内容の解説と関連する演習課題を講義する。実験実習とも関連をもたせて指導する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 残留インピーダンス(2)			高周波計測の問題点を理解する。 D2:3			
	2. インピーダンス整合(2)			デシベルの考え方と利用法を理解する。 D2:3			
	3. デシベルの考え方(2)						
	4. 絶対レベル(2)						
	5. 電圧レベル(2)						
	6. 相互の変換例(2)						
	7. 問題演習(2)						
	8. 分布定数線路の基本式(2)			高周波伝送路の基礎を理解する。 D2:3			
	9. 反射係数と定在波比(2)						
10. 線路上のインピーダンス(2)							
11. スミスチャートの原理(2)			スミスチャートの原理と利用法を理解する。 D2:				
12. VSWR とインピーダンス(2)							
13. 線路上のインピーダンス(2)							
14. 問題演習(2)							
前期末試験							
15. 試験返却、インピーダンスとアドミッタンスの変換(2)			高周波用測定器について、動作原理や構成を理解する。 D3:1, E2:1				
16. P形電子電圧計(2)							
17. デジタル電圧計(2)							
18. マイクロ波の電力測定(2)							
19. Qメータ(2)							
20. リアクタンス変化法(2)							
21. 給電線の特性(2)							
22. 給電線の特性インピーダンス(2)							
23. 演習問題(2)							
24. 周波数カウンタ(2)							
25. ヘテロダイン周波数計(2)							
26. 空洞周波数計(2)							
27. Fパラメータと影像パラメータ(2)			回路網の取り扱いと回路設計の基礎を理解する。 D2:3				
28. 抵抗減衰器(2)							
29. 定Kフィルタ(2)							
30. 問題演習(2)							
後期末試験							
30. 試験問題の解答							
評価方法	定期試験 80%, レポート, 平常点(出席率, 授業態度)を20%の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	電気磁気学, 電気回路, 電子計測, 通信工学						
教材	教科書: 自作プリント						
備考	電子情報工学コースの者で、専攻科1年後期「計測工学概論」の履修を希望する場合は、必ず履修すること。						

科目名	画像工学 Image Engineering			担当教員	福永哲也		
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	11E05_30530	単位区別	履修
学習目標	<p>画像を取り巻く技術は、テレビジョン放送からマルチメディアへ、アナログからデジタルへと変わってきた。そこで、アナログおよびデジタル画像を取り扱える能力を育成する。</p> <p>デジタル画像の表現方法、既存のアナログTV、ファクシミリを理解し、デジタル信号処理技術を習得する。これらの素養の上でデジタル画像技術を理解し、応用できる能力を養う。</p>						
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. デジタル技術概要(2) 2. 標本化と量子化(4) 3. 混色と表色系(8)			音声および画像のデジタル化を理解する D2:2 基礎知識として、色の表し方を理解する D2:2			
	[前期中間試験] (1)						
	4. テスト返却・解答, 走査(4) 5. テレビジョン(6) 6. カラーテレビジョン(4)			既存のアナログTVを理解する D3:2, D4:1			
	前期末試験						
	7. テスト返却・解答, フーリエ変換(2) 8. DFT, FFT, DCT(6) 9. アダマール変換(2) 10. 画像の統計的性質(2) 11. 視覚特性, 画質の評価(2)			各種変換技術を習得する D2:1-3 画像の性質, 評価方法を理解する D2:1			
	[後期中間試験] (1)						
	12. テスト返却・解答, 画像の空間的処理(6) 13. 2値画像の符号化(6) 14. 画像の高効率符号化(2)			簡単な画像処理技術を習得する D2:1-3 ハフマン符号, ファクシミリを理解する D4:1 画像の代表的な符号化方法を理解する D4:1			
	後期末試験						
	18. テスト返却・解答(2)						
評価方法	定期試験 100%で評価するが、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	画像工学（5年） → マルチメディア工学（専攻科2年）						
教材	教科書：電子情報通信学会編 吹抜敬彦著「画像・メディア工学」コロナ社						
備考	電子情報通信工学専攻の者で、専攻科2年後期「マルチメディア工学」の履修を希望する場合は、必ず履修すること						

科目名	電波伝送学 Antennas and Propagation			担当教員	真鍋 克也		
学年	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	科目番号	11E05_30730	単位区別	履修
学習目標	電磁波はアンテナからどのように送受信されるか理解し、それに関連する電磁界計算法を学び、簡単なアンテナ特性が計算できるようにする。また、電磁波の大気、電離層、宇宙空間伝搬特性を理解すると共にその利用法を学ぶ。						
進め方	本科目は4年の電波伝送学に続くもので、各種アンテナの原理と電波の伝わり方をテキストの内容にほぼ沿って講義する。各章末の演習問題をレポートして課す。各自が行った解答を指名された者が黒板に示し、添削を行った後、提出する。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1. 接地アンテナの実効高(1) 2. 接地アンテナの放射電界・放射電力(1) 3. 接地アンテナの形式(1) 4. 接地アンテナの効率(1) 5. 接地方式、接地アンテナの垂直面指向性(1) 6. ループアンテナの受信開放電圧(1) 7. ループアンテナの指向性、実効高(1) ----- [前期中間試験](1)			接地アンテナの解析法について理解する。 D2:1 ループアンテナの指向性を理解する。 D3:2			
	8. 試験問題の解答、無線方位測定(1) 9. アドコックアンテナ(1) 10. 演習問題(1) 11. 相互放射インピーダンス(1) 12. アンテナ系の利得(1) 13. 大地上の半波長アンテナ(1) 14. ビームアンテナ(1) ----- 前期期末試験			相互放射インピーダンスが説明できる。 D2:3			
	15. 試験問題の解答、指向性の積の原理(1) 16. 横形配列アンテナ、縦形配列アンテナ(1) 17. 定在波ビームアンテナ(1) 18. 進行波アンテナ(1) 19. 八木アンテナ(1) 20. 演習問題(1) 21. 折り返しアンテナ(1) 22. ホイップアンテナ、スリーブアンテナ(1) ----- [後期中間試験](1)			定在波アンテナ、進行波アンテナの違いを理解する。 D2:1-3 八木アンテナの原理を理解する。 D2:1 実用されているアンテナを知る。 D2:1 折り返しアンテナ、八木・宇田アンテナ、ヘリカルアンテナ、進行波アンテナ、その他 VHF や UHF アンテナの知識を得る。 D2:1-2, D3:1-2			
	23. 試験問題の解答、ブラウンアンテナ、ディスコーンアンテナ(1) 24. スーパーturnstileアンテナ(1) 25. スーパーゲインアンテナ、双ループアンテナ(1) 26. エンドファイヤヘリカルアンテナ(1) 27. サイドファイヤヘリカルアンテナ(1) 28. コーナレフレクタアンテナ(1) 29. 演習問題(1) ----- 前期末試験						
	30. 試験問題の解答(1)						
評価方法	中間試験・期末試験を約80%、レポートを約20%の比率で総合評価する。						
履修要件	4学年の電波伝送学を履修していること						
関連科目	電気磁気学(3年)→電気磁気学(4年)→電波伝送学(4年)→電波伝送学(5年)						
教材	教科書: 教員作成プリント, 参考書: 安達三郎, 佐藤太一 共著 「電波工学」 森北出版						
備考	本科目は、第1級陸上特殊無線技士の学校認定に必要な科目である。						

科目名	データ通信 Data Communications			担当教員	高木正夫		
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	11E05_30340	単位区別	履修
学習目標	データ通信システムに関連した技術全般についての知識を学び理解する。基本となる考え方を理解し、実際に応用されているデータ通信システムについて概要を理解することが目的である。						
進め方	板書しながら解説をするので各自がノートをとって下さい。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1. データ通信の歴史と概要(2) 2. データ通信システム基本構成と利用形態(2) 3. データ通信システムの進展(2) 4. アナログ通信からデジタル通信へ(2) 5. デジタル変調方式(2) 6. デジタル多重化 (PCM 伝送) (2) 7. 移動体通信, 携帯電話, CDMA (2)			データ通信の歴史を知っている。 D2:1 データ通信システムの構成を説明できる。 D2:1-3 アナログ通信とデジタル通信について説明できる。 D2:1-3 PCMについて説明できる。 D2:1-3			
	[前期中間試験] (1)						
	8. 答案返却と解答, 衛星通信(2) 9. 伝送制御(2) 10. HDLC 手順(2) 11. 誤り制御, パリティ検査, ハミング符号(2) 12. 巡回符号, CRC 符号(2) 13. 誤り訂正符号(2) 14. 回線交換とパケット交換(2)			伝送制御手順について説明できる。 D2:1-3 誤り検出 (パリティチェック, CRC)について説明できる。 D2:1-3 回線交換と蓄積交換の違いを言える。 D2:1-2			
	[前期末試験]						
	15. 答案返却と解答, ISDN(2) 16. ネットワーク・アーキテクチャ (2) 17. TDMA, トークン制御, CSMA/CD 方式(2) 18. OSI 参照モデル(2) 19. プロトコル階層の論理モデル(2) 20. TCP/IP 各階層の役割(2) 21. Ethernet フレーム, ARP(2) 22. IP データグラム, フラグメンテーション(2) 23. 経路制御 (2)			CSMA/CD 方式とトークンリング方式の特徴を説明できる。 D2:1-3 TCP/IP の各階層の役割を知っている。 D2:1 経路制御について知っている。 D2:1-2			
	[後期中間試験] (1)						
	24. 答案返却と解答, TCP コネクション(2) 25. IP アドレス, IP マスカレード(2) 26. LAN(2) 27. インターネット, 経路制御, DNS(2) 28. 電子メール, ファイル転送(2) 29. B-ISDN と ATM(2) 30. ATM, マルチメディア通信(2)			LAN におけるルータの役割を説明できる。 D2:3 電子メールやファイル転送について知っている。 D2:1			
	[後期末試験]						
	31. 答案返却, 解答, 成績の開示 (1)						
評価方法	4回の定期試験の得点で評価する。 試験で、専門技術に関する知識が身に付いたかどうかを評価する。						
履修要件	通信工学 (4年)						
関連科目	通信工学 (4年)						
教材	教科書: 岡田 正, 桑原裕史 著 参考書: 石坂充弘 著			「情報通信システム」 「データ通信」		コロナ社 オーム社	
備考							

科目名	ロボット工学 Robot Engineering			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	11E05_30740	単位区別	履修	
学習目標	電子工学の基礎的知識をすでに修得した学生を対象に、電子工学のうち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簡単に講義し、次いで、メカニズム、制御(執筆者高瀬国克電気通信大学大学院情報システム研究科)というロボットの基本構成技術について述べる。							
進め方	重要な内容はパワーポイントとOHP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. ロボットとは(2) 2. ロボットの種類(2) 3. 知能ロボット(2) 4. オートメーションとロボット(2) 5. 座標系と自由度(2) 6. 座標変換マトリクス(2) 7. 演習問題(2) [前期中間試験](1)			ロボットとは何かを理解する <u>D2:1</u> 人のような機械という目標の下にロボットを造ろうとすると、知能ロボットが必要であることを理解する <u>D2:1</u> 産業用ロボットアームはその動作形態から4種類に分類されることを理解する <u>D2:1</u>				
	8. 試験問題の解答(1) 9. ロボットの位置姿勢の解析(2) 10. ロボットの速度・加速度解析(2) 11. ロボットの角速度・角加速度解析(2) 12. ロボットの静力学的解析(2) 13. ロボットの動力学的解析(2) 14. ロボット位置姿勢総合シナシス(4) 前期末試験			座標変換マトリクスを用いてロボットハンドに把持された物体の位置姿勢がどのように表現されるかを理解する <u>D2:1,2</u> ハンドに把持された物体の速度と加速度の数学的表現について理解する <u>D2:1,2</u>				
	15. 試験問題の解答(1) 16. 駆動アクチュエータ(2) 17. モータ駆動増幅器(2) 18. 減速機(2) 19. サーボ系のブロック線図(2) 20. ロボットの制御(2) 21. 速度制御系, 位置制御系(2) 22. 演習問題(2) [後期中間試験](1)			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> 制御要素を組み合わせて、関節サーボを構成できることを理解する <u>D2:1-3</u>				
	23. 試験問題の解答(1) 24. 多自由度系の制御アルゴリズム(4) 25. 軌道の生成(2) 26. 作業座標系サーボ(2) 27. カベクトル生成による方法(2) 28. 速度ベクトル生成による方法(2) 29. 加速度ベクトル生成による方法(2) 30. 演習問題(2) 後期末試験			各関節の動きをいかに協調させ、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>D2:1,2</u> 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>D2:1,2</u>				
	31. 試験問題の解答							
	評価方法	定期試験 80%, ノート, 演習問題, 宿題 20%の比率で総合評価する。再試験を行う場合もある。 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, 宿題では復習が出来ているかを評価する。						
	履修要件	特になし						
	関連科目	制御工学, 数学, 応用物理						
	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	電力工学概論 General Electric Power System			担当教員	弓立 辰雄			
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	11E05_31220	単位区別	履修	
学習目標	この講義では変圧器、発電機、電動機、電力系統、電熱など高電圧、大電流を扱う機器についての基礎的事項を、また電気技術者として必要な幅広い知識を習得させることを目標とする。なお講義内容は、電気主任技術者になるために役立つよう配慮している。							
進め方	発電設備、送変電設備、配電設備ならびにこれらの全体としての電力系統に関する基礎的な事項について学ぶ。電力工学の要素としての水力、火力、原子力発電および変圧器の原理と構造、特性など、さらに風力・太陽光などの新エネルギーの動向や環境問題などについて最近のトピックスをまじえて講義する。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1.エネルギー資源と電力(2) 2.電力の供給システム(2) 3.電力技術と環境問題(2) 4.火力発電のしくみ(2) 5.火力発電のしくみ(2) 6.火力発電のしくみ(2) 7.新エネルギー発電（太陽光・風力発電・地熱発電）のしくみ(2) [前期中間試験](1)			世界と日本のエネルギー事情、日本の電気事業の概要、電気事業における環境問題を理解する。 D2:1-3 火力発電の分類、設備の構成、燃料の種類を理解する。 D2:1-3 新エネルギー発電のしくみを理解する。 D2:1-3				
	8.試験解答・解説、水力発電のしくみ(2) 9.水力発電のしくみ(2) 10.原子力発電のしくみ(2) 11.原子力発電のしくみ(2) 12.原子力発電のしくみ(2) 13.電力系統と送電方式(2) 14.伊方発電所、風力発電所見学会(2) 15.架空送電線路の諸特性(2) 前期末試験			水力発電所・発電用ダム分類、水車の種類・特性、設備構成など水力発電のしくみを理解する。 D2:1-3 原子力発電の種類、設備の構成、原子燃料サイクルを理解する。 D2:1-3 実際の原子力・水力・火力・風力発電所見学により、設備の規模・役割・運用面などを学習し、理解を深める。 D2:1-3				
	16.試験解答・解説、架空送電線路・地中送電線路の構成(2) 17.過電圧と絶縁(2) 18.変電所の機能と構成、変圧器のしくみ(2) 19.変電所主要設備の概要(2) 20.変電所主要設備の概要(2) 21.変電所主要設備の概要(2) 22.直流送電のしくみ(2) 23.直流送電のしくみ(2) [後期中間試験](1)			電力系統の基本構成、送電方式、送電線路（架空・地中）の設備構成・諸特性を理解する。 D2:1-3 変電所の機能と構成、変圧器のしくみ・構造、主要設備の種類、役割を理解する。 D2:1-3 直流変換の動作原理、直流送電の特徴、設備構成、交直変換設備を理解する。 D2:1-3				
	24. 試験解答・解説、電力系統の保護リレーシステム(2) 25. 電力系統の保護リレーシステム(2) 26. 讃岐変電所、香川系統制御所見学会(2) 27. 電力系統の安定性と故障計算(2) 28. 電力系統の運用と電圧無効電力制御(2) 29. 電力系統の需給運用と制御、広域運用(2) 30. 配電線路のしくみと構成(2) 後期末試験			実際の設備見学により規模・役割や電力系統の運用・運転方法などを学習し、理解を深める。 D2:1-3 保護リレーの役割・動作原理、故障計算方法、系統安定度の概念、電力系統の運用・制御方法ならびに電力の自由化制度の概要を理解する。 D2:1-3 配電システムを理解する。 D2:1-3				
	31. 試験問題の解答							
	評価方法	定期試験70%、レポートを30%の比率で総合評価する。						
	履修要件	特になし						
	関連科目	特になし						
	教材	教科書：福田・相原・大島 共著「絵ときでわかる電気エネルギー」オーム社 パワーポイントおよびプリント配布						
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	前期	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	11E45_31220	単位区別	履修
学習目標	人間活動に起因した、現在の様々な環境問題について理解する。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、考察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. 序論（環境問題について）(1) 2. 大気の成り立ち(1) 3. 大気汚染(3) 4. 黄砂・酸性雨(2) 5. オゾン層破壊(1) 6. 水資源と環境(2) 7. 水質汚濁(2) 8. 海洋環境(3) 9. エネルギーと環境(4) 10. 地球温暖化(3) 11. 物質循環(2) 12. 内分泌攪乱物質(2) 13. ダイオキシン類(1) 14. 廃棄物とリサイクル(2) 15. 総括(1)			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 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。 A1:2, 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 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 地球規模での物質循環を基に、人間活動の環境への影響について理解する。 A3:1,3, D3:1 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			
評価方法	講義中に行う試験 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（1年）→化学（2年）→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：柘植 秀樹, 荻野和子, 竹内 茂弥著「環境と化学 グリーンケミストリー入門 第2版」東京化学同人 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。						

