

V 電氣電子工学科

1. 教育の目指すもの

【教育・研究の目標】

近年、電気電子工学の対象とする学問・技術は、電力、新エネルギー、交通、自動車、情報、通信、海洋、航空、宇宙、医療、環境、安全といった最先端分野から、身近な家電・民生分野にいたるまでの広範囲な領域において急速に発展している。そのため、対象とする研究領域もますます拡大し、他の学問分野との境界領域での研究・技術開発が必要とされ、いわゆる“学際化”が進んでいる。また一方では、既存の学問分野の成果のみでは対応できない、ナノ材料・エレクトロニクス、情報ネットワーク・IT、大容量コンピュータ・人工知能、メカトロニクス、バイオエレクトロニクス等の分野においては、研究・開発の専門化・高度化が進んでいる。この様なトレンドを念頭におき、電気電子工学科では、次世代の電気電子工学の新しい展開に柔軟に対応できる高度な専門基礎学力を持ち、関連する異分野での科学と技術にも十分な興味と理解を持つ、学際的、かつ創造性豊かな人材を育成することを目指して教育を推進している。一方、研究機関としての大学という面では、主要な基礎研究分野において、世界的水準の研究を遂行し、その成果をはじめとする先端的情報の発信基地として活発な活動を行っている。さらに、大学の中心的な使命として、電気電子工学の学問分野の発展、およびその学問的体系化・蓄積を目指し、将来を担う若手研究者・教育者の育成に努めている。

【教育・研究組織と分野】

電子物理

メゾスコピック材料学、フォトニック材料学、量子機能工学、ナノ構造エレクトロニクス、電磁エネルギー物理学の各研究分野があり、電子・光子現象の工学的応用の基礎となる固体物理学、表面物理学、光・電子物性、電子材料工学、その応用としての集積回路デバイス、光エレクトロニクスデバイス、量子効果デバイス、ナノ材料・ナノデバイス等の材料およびデバイスの物理と設計・製作、電気エネルギーシステムの高効率化や安定化のための電気エネルギー変換システム制御理論・技術、プラズマエネルギー応用機器や超電導電力システムの設計・制御等に関連した教育・研究を行っている。

電子情報

集積回路情報、計算機工学、通信情報、アルゴリズム、知的学習論の各教育研究分野があり、IT技術・電子情報通信システムの基本要素となる回路技術およびアルゴリズム、計算機援用システム設計（CAD）、情報の伝送・処理・変換に関する技術・理論としての計算機ハードウェア、ユビキタスネットワーク、ウェアラブルコンピュータ、パターン認識、システム最適化の理論と応用等、幅広い教育・研究を行っている。

【カリキュラムの特徴】

前述の教育・研究の目標を達成すべく、電気電子工学の学問・技術分野の基礎から応用まで調和の取れたカリキュラムを編成している。開講されている科目を分類すると、1，2年次には、電気電子工学の“専門基礎科目”として、物理、数学、化学分野の基礎科目が開講され、これと並行して、1～3年次に、自主的な学習法を体得することを目的とした少人数教育による電気電子工学導入ゼミナールをはじめ、“専門科目”として、電磁気学、電気回路論、電子回路、プログラミング演習、電気電子工学実験などが開講されている。更に、2，3年次になると“専門応用科目”として、量子物理学、固体物性工学、半導体電子工学などの電子物理学系科目と、情報理論、計算機工学、データ構造とアルゴリズムなどの電子情報工学系科目、および電力工学、電気機器、制御工学などの電気エネルギー制御工学系科目が開講されている。その他、電気主任技術者などの資格取得のための科目も開講されている。

2. 構成と教育組織

講座名	教育研究分野	教授 (室番)	准教授 (室番)	助教・助手 (室番)	技術職員・事務職員等 (室番)	
電子物理	メゾスコピック材料学	林 真至 (自201)	森脇 和幸 (自202)		伊地知武吉 (2E-207) 北山 良和 (2E-110)	富澤 佳苗 (2E-302) 横山 千帆 (2E-302)
			藤井 稔 (自208)			
		浦野 俊夫 (B-201)				
	フォトニック材料学	和田 修 (B-204)	喜多 隆 (B-206)	小島 磨 (B-105)		
	量子機能工学		青木 和徳 (B-301)			
	ナノ構造エレクトロニクス	小川 真人 (B-305)	土屋 英昭 (B-202)	相馬 聡文 (B-208)		
電磁エネルギー物理学	八坂 保能 (B-304)	竹野 裕正 (B-203)	米森 秀登 (2E-111)			
			中本 聡 (2E-111)			
		本間 康浩 (B-404)				
電子情報	集積回路情報	沼 昌宏 (B-406)	黒木 修隆 (B-405)		原田 和男 (2E-307)	
	計算機工学	塚本 昌彦 (B-205)			土居原知良 (2E-407)	
	通信情報	森井 昌克 (B-303)	桑門 秀典 (B-302)	栗林 稔 (2E-307)	山中 和彦 (2E-203)	
	アルゴリズム	増田 澄男 (B-402)		山口 一章 (B-308)		
	知的学習論	阿部 重夫 (自303)	小澤 誠一 (自302)			

自：自然科学総合研究棟3号館(西)

3. 履修科目一覧表

専門科目

(◎印は必修, ○印は選択必修, 無印は選択科目を示す)

記 号	授 業 科 目	単 位 数	毎 週 の 授 業 時 間								担 当 教 員	備 考	
			1		2		3		4				
			前	後	前	後	前	後	前	後			
	基 礎 解 析 I	2	2									U	全学共通授業科目
	基 礎 解 析 II	2		2								U	
	微 積 分 演 習	1		2								U	
	線 形 代 数 学 I	2	2									U	
	線 形 代 数 学 II	2		2								U	
	数 理 統 計 学	2			2							U	
	物 理 学 C 1	2	2									U	
	物 理 学 C 2	2		2								U	
	物 理 学 実 験	2		4								U	
	素 材 化 学 I	2	2									U	
	素 材 化 学 II	2		2								U	
	図 学	2	2									U	
	数 学 演 習	1	2									T	
	離 散 数 学	2	2									T	
	複 素 関 数 論	2			2							T	
	常 微 分 方 程 式 論	2			2							T	
	偏 微 分 方 程 式	2					2					T	
	数 値 解 析	2						2				T	
	フ ー リ エ 解 析	2				2						T	
	ベ ク ト ル 解 析	2		2								T	
	工 業 所 有 権 法	1								1	山下・石井	T	
	複 素 関 数 論 演 習	1			1						栗林・相馬	T	
	常 微 分 方 程 式 論 演 習	1			1						栗林・相馬	T	
◎	電 気 電 子 工 学 導 入 ゼ ミ ナ ー ル	2	2								全教員	T	
◎	電 気 回 路 論 I	2		2							森脇(和)	T	
○	電 気 回 路 論 II	2			2						和田	T	
	電 気 回 路 論 演 習	1		2							森脇(和)・黒木・米森	T	
◎	電 子 回 路	2				2					沼	T	
◎	電 磁 気 学 I	2			2						喜多	T	
○	電 磁 気 学 II	2				2					和田	T	
	電 磁 気 学 演 習	1			2						藤井・土屋	T	
	電 気 計 測	2				2					浦野・青木・本間	T	
	情 報 数 学	2		2							寺西	T	
	論 理 数 学	2			2						塚本	T, S	
○	量 子 物 理 工 学 I	2			2						小川	T	
	量 子 物 理 工 学 II	2				2					藤井	T, P	
	数 理 物 理 工 学	2					2				土屋	T, P	
○	固 体 物 性 工 学 I	2				2					林(真)	T	

履修科目一覧表

専門科目

(◎印は必修, ○印は選択必修, 無印は選択科目を示す)

記号	授業科目	単位数	毎週の授業時間								担当教員	備考
			1		2		3		4			
			前	後	前	後	前	後	前	後		
	固体物性工学Ⅱ	2					2				林(真)	T, P
	電気電子材料学	2					2				青木	T, P, E
	光電磁波論	2					2				未定	T, P
○	半導体電子工学Ⅰ	2					2				小島, 相馬	T
	半導体電子工学Ⅱ	2					2				小川(真)	T, P
	集積回路工学	2					2				高田	T, P, S
	デジタル情報回路	2					2				沼	T, S
	情報伝送Ⅰ	2					2				森井	T
	情報伝送Ⅱ	2					2				森井	T, S
○	情報理論	2					2				桑門	T, S
○	計算機工学Ⅰ	2			2						塚本	T
	計算機工学Ⅱ	2					2				未定	T, S
	言語理論とオートマトン	2					2				未定	T, S
○	データ構造とアルゴリズムⅠ	2			2						増田	T
	データ構造とアルゴリズムⅡ	2					2				増田	T, S
	応用電波工学	2						2			王前・小林(正)	T, P, S
	応用通信工学	2					2				藤江	T, S
○	制御工学Ⅰ	2			2						阿部	T
	制御工学Ⅱ	2					2				阿部	T, S, E
○	電気機器Ⅰ	2			2						小澤	T
	電気機器Ⅱ	2			2						小澤	T, S, E
○	電力工学Ⅰ	2					2				八坂	T
	電力工学Ⅱ	2					2				竹野	T, S, E
	高電圧放電工学	2					2				八坂	T, P, E
	英語によるプレゼンテーション	2	*		*		*		*		J.Caragata	T(注3)
	学外実習	1					*	*			各教員	T(注4)
	電気機械設計論	1							1		深山	T, E
	電気製図	1							3		飯野	T, E
	電力応用	2					2				中村(肇)・小山	T, E
	電気法規・施設管理	1							1		中川	T, E
◎	プログラミング演習	1		2							鈴木・桑門・山口	T
◎	電気電子工学実験Ⅰ及び安全指導	2				4					全教員	T
◎	電気電子工学実験Ⅱ	2					6				全教員	T
◎	電気電子工学実験Ⅲ	2					6				全教員	T
◎	電気電子工学実験Ⅳ	1							3		各教員	T
◎	卒業研究	10							10	20	各教員	T
	その他必要と認める専門科目											その都度定める

週授業時間数

		時間数	1		2		3		4		備 考
			前	後	前	後	前	後	前	後	
◎	必修	59	2	4	2	6	6	6	13	20	
○	選択必修	22			8	8	6				
	選択 U	26	10	14	2						(注6)
	T	76	6	6	10	8	16	22	7	1	
	計	183	18	24	22	22	28	28	20	21	

単位数

		単位数	1		2		3		4		備 考
			前	後	前	後	前	後	前	後	
◎	必修	26	2	3	2	4	2	2	1	10	(注5)
○	選択必修	22			8	8	6				
	選択 U	23	10	11	2						(注6)
	T	72	5	5	9	8	16	23	5	1	
	計	143	17	19	21	20	24	25	6	11	

(注1) ◎印は必修科目，○印は選択必修科目を示す。その他は選択科目である。

(注2) 備考欄の記号について

P (電子物理工学系)，S (電子情報工学系)，E (電気エネルギー制御工学系) は、各系を主として履修しようとする学生にとって必修的に要望される科目であることを示す。

Uは全学共通授業科目中の専門科目であることを示し，Tはその他の専門科目を示す。

(注3) 「英語によるプレゼンテーション」は*印の1～4年前期(2時間)に開講するので，どの学年で履修してもよい。

(注4) 「学外実習」は*印の3年前・後期に随時開講する。

(注5) 卒業研究は4年後期に10単位として表に掲載している。

(注6) 「英語によるプレゼンテーション」は1年前期に2単位(2時間)として表に掲載している。「学外実習」の単位数は3年後期に1単位として表に掲載している。また，週授業時間数の表には算入していない。

4. 履修上の注意

- (1) 履修要領
- (a) 総準備単位数143単位（全学共通授業科目の教養原論，外国語科目，健康・スポーツ科学科目，および情報科目を含まない）。
- (b) 学生が1年間に履修登録可能な単位数は，工学部規則に規定されている単位数を上限とする。
- (c) 学生の卒業に必要な単位数は最低128単位とする（注1）。その内訳は，次の通り。

教養原論	16単位
外国語科目	
外国語第1（英語）	6単位
外国語第2	4単位
情報科目	
情報基礎	1単位
健康・スポーツ科学科目	
健康・スポーツ科学実習Ⅰ	1単位
専門科目	
必修	26単位（卒業研究10単位を含む）
選択（注2）	74単位（専門科目中の選択必修18単位以上を含む）

- (2) 内規
- (a) 神戸大学工学部規則第7条第2項に規定する卒業研究の履修に必要な単位数は，上記(1)(c)に規定する卒業に必要な単位中の最低109単位とする（但し，4年次開講科目の単位はここに含まない）（注1）。その内訳は，次の通り。

教養原論	16単位
外国語科目	
外国語第1（英語）	6単位
外国語第2	4単位
情報科目	
情報基礎	1単位
健康・スポーツ科学科目	
健康・スポーツ科学実習Ⅰ	1単位
専門科目	
必修	15単位
選択（注2）	66単位（専門科目中の選択必修16単位以上を含む）

（注1）「学外実習」は，卒業に必要な単位数128と，卒業研究の履修に必要な単位数109には含めない。

（注2）専門科目の「必修」と「選択必修」に算入していない専門科目（※1），及び他学部又は他学科の専門科目中，当学科が認めたものは参入される。また，全学共通授業科目の選択科目（外国語科目，健康・スポーツ科学科目，情報科目）からは最大14単位（※2）まで算入される。

（※1）3．履修科目一覧表の専門科目に記載されている全学共通授業科目12科目，及び工学部共通科目9科目を含む。「学外実習」は含まない。

（※2）英語アドバンストコースは3単位まで，外国語第2は4単位まで（但し，独語ⅢA・ⅢB，仏語ⅢA・ⅢB，中国語ⅢA・ⅢB，露語ⅢA・ⅢBのいずれかから2単位以内，独語ⅣA・ⅣB，仏語ⅣA・ⅣB，中国語ⅣA・ⅣB，露語ⅣA・ⅣBのいずれかから2単位以内），外国語第3（外国語第2で選択した言語以外のもの）は2単位まで，健康・スポーツ科学科目（実習Ⅱ，講義）は3単位まで，情報科目（情報科学）は2単位まで算入される。

5. 各専門科目の関係

1 年		2 年		3 年		4 年	
前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期
基礎解析 I 線形代数学 I 物理学 C 1 素材化学 I 図 学	基礎解析 II 線形代数学 II 物理学 C 2 物理学実験 素材化学 II 微積分演習	数理統計学					
離散数学 数学演習	ベクトル解析	複素関数論 複素関数論演習 常微分方程式論 常微分方程式論演習	フーリエ解析	偏微分方程式	数値解析		工業所有権法
[共通の科目] ◎電気電子工学導入ゼミナール *英語によるプレゼンテーション	◎プログラミング演習 ◎電気回路論 I 電気回路論演習 情報数学	○電気回路論 II ◎電磁気学 I 電磁気学演習 *英語によるプレゼンテーション	◎電子回路 ○電磁気学 II 電気計測 ◎電気電子工学実験 I 及び安全指導	◎電気電子工学実験 II *学外実習 *英語によるプレゼンテーション	◎電気電子工学実験 III *学外実習	◎卒業研究 ◎電気電子工学実験 IV *英語によるプレゼンテーション	◎卒業研究
[電子物理工学系科目]		○量子物理工学 I	量子物理工学 II ○固体物性工学 I	数理物理工学 固体物性工学 II ○半導体電子工学 I	光電磁波論 電気電子材料学 半導体電子工学 II 集積回路工学		
[電子情報工学系科目]		論理数学 ○データ構造とアルゴリズム I	○計算機工学 I	計算機工学 II デジタル情報回路 データ構造とアルゴリズム II 情報伝送 I ○情報理論	言語理論とオートマトン 情報伝送 II 応用通信工学	応用電波工学	
[電気エネルギー制御 工学系科目]		○電気機器 I	電気機器 II ○制御工学 I	制御工学 II ○電力工学 I	電力工学 II 高電圧放電工学 電力応用	電気機械設計論 電気製図 電気法規・施設管理	

◎印は必修科目，○印は選択必修科目，無印は選択科目を示す。 *印「学外実習」は卒業単位に含まれない。 *印「英語によるプレゼンテーション」は1～4年のどの学年で履修してもよい。

複素関数論演習 Exercises on Complex Functions				
学期区分	前期	区分・単位	選択	1単位
担当教員	助教 栗林 稔 M. Kuribayashi, 助教 相馬 聡文 S. Souma			
<p>授業の目的： 複素関数論は、フーリエ解析、常微分方程式論、偏微分方程式論などに用いられる解析学の基礎であり、工学の分野では極めて重要な役割を担うものである。特に、電磁気学や電気回路論をはじめとする電気電子工学科の専門科目を理解する上で必須の知識であり、十分に身につけておく必要がある。そこで、本演習では、並行して開講されている複素関数論の理解を深め、基礎的な知識を確実に修得することを目的とする。</p>				
<p>到達目標： 実際に自ら問題を解くことによって、複素関数論で学んだ内容の理解を確実なものとし、一変数複素関数の微分積分学に関する基礎的事項を実際に応用する力をつける。</p>				
<p>授業内容： 複素関数論の内容に関する演習を行う。予定内容は以下の通り。 第1回 演習方法など受講に関する一般的な説明 第2回 複素数と複素平面／複素数列と複素級数 第3回 複素関数の極限／正則関数／Cauchy-Riemann の方程式 第4回 整級数／指数関数と三角関数／対数関数とべき関数 第5回 複素積分／Cauchy の積分公式 第6回 Taylor 展開／Laurent 展開 第7回 留数／実定積分の計算</p>				
<p>授業の進め方： 常微分方程式論演習と隔週で実施する。可能な限り複素関数論の講義の順を追って、配布した演習問題から解答すべき問題を指示する。受講者は幾つかのグループに分かれて授業時間内に指示された問題を解く。授業終了30分前に解答を板書し、その解答を見て受講者は自分の解答を訂正し授業の終わりに答案を提出する。</p>				
<p>成績評価方法： 出席状況 (50%)、授業中の態度／答案 (25%)、授業中に指示したレポートの内容 (25%) を見て総合的に評価する。</p>				
<p>履修上の注意： 基礎解析 I, II, 線形代数学 I, II の知識を前提とする。複素関数論, 常微分方程式論を履修していること。</p>				
<p>ホームページ： http://www.2.kobe-u.ac.jp/~kminoru/exercises/lecture.htm</p>				
<p>教科書・参考文献など： 演習問題は各講義毎に配布する。参考書としては、複素関数論で使用する教科書、サイエンスライブラリ演習数学7「演習 応用解析」(サイエンス社)、高木貞次「解析概論」(岩波書店) など。 授業で指定するホームページも適宜参照すること。</p>				
<p>学生へのメッセージ： (1) 遅刻をしないように。 (2) 授業中の私語は厳禁。 (3) まず初めに自分で考えることが大切です。いきなり友達や TA に正解を聞かないように。</p>				

常微分方程式論演習 Exercises on Differential Equations				
学期区分	前期	区分・単位	選択	1単位
担当教員	助教 栗林 稔 M. Kuribayashi, 助教 相馬 聡文 S. Souma			
<p>授業の目的： 工学の対象となる力学系や電気回路など多くのシステムは、常微分方程式によってモデル化され、その動的な振舞いは、その常微分方程式によって数学的に記述される。そこで、本演習では工学の基礎的な問題を解決するために必要な数学分野である微分方程式論を修得し、問題を解くことによって理解を深め、工学における現象と関連づけて活用できる応用能力を養うことを主目的とする。特に、1階線型微分方程式、2階線型微分方程式、連立微分方程式などの解法と解の性質とを電気回路とのアナロジー（類似性）を通して学ぶ。</p> <p>到達目標： 1階定係数線型微分方程式、2階定係数線型微分方程式は電気回路（例：CR回路、LCR回路、共振回路、分布定数線路）、制御（例：一次系、二次系）、通信（例：電信方程式）、物性（例：拡散方程式）との結びつきで極めて重要なので、これらの微分方程式を確実に解き、解の性質を理解することを目標とする。微分方程式は数学の一分野を形成するばかりではなく、自然現象を論理的かつ定量的に理解するための言語の役割を果たし、物理学・工学など科学の諸分野に広く応用されるので、厳密に学習しておくことが必要である。</p> <p>授業内容： 線型システムの振る舞いを記述するために必要となる常微分方程式の性質とその解法について、具体的な例題について各回ごとに演習を行う。</p> <p>第1回 1階の常微分方程式： 変数分離型・同次型・非同次型線型方程式・定数変化法</p> <p>第2回 非正規1階常微分方程式及び特殊な型</p> <p>第3回 完全微分方程式－積分因子</p> <p>第4回 ベルヌーイ・リカッチ型</p> <p>第5回 2階線型方程式、高階常微分方程式</p> <p>第6回 定係数n階線型常微分方程式・演算子法</p> <p>第7回 連立型常微分方程式</p> <p>授業の進め方： 複素関数論演習と隔週で実施する。可能な限り常微分方程式論の講義の順を追って、配布した演習問題から解答すべき問題を指示する。受講者は幾つかのグループに分かれて授業時間内に指示された問題を解く。授業終了30分前に解答を板書し、その解答を見て受講者は自分の解答を訂正し授業の終わりに答案を提出する。</p> <p>成績評価方法： 出席状況（50%）、授業中の態度／答案（25%）、授業中に指示したレポートの内容（25%）を見て総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 基礎解析Ⅰ、Ⅱ、線型代数学Ⅰ、Ⅱの知識を前提とする。 複素関数論、常微分方程式論を同時に履修していること。 関連授業科目 ベクトル解析、フーリエ解析、偏微分方程式、数値解析</p> <p>ホームページ： http://www.2.kobe-u.ac.jp/~kminoru/exercises/lecture.htm</p>				
<p>教科書・参考文献など： 演習問題：各講義毎に配布する。 参考書：微分方程式入門、南部隆夫著、朝倉書店 常微分方程式、E.クライツィグ著、培風館 斎藤三郎他共著、理工系 微分方程式の解法、昭晃堂 木村俊房著、常微分方程式の解法、培風館 授業で指定するホームページも適宜参照すること。</p> <p>学生へのメッセージ： (1) 遅刻をしないように。 (2) 熱心に聴講する人を邪魔することのないように授業中の私語は厳禁。 質問はティーチングアシスタントに聞いてよい。 (3) ノートは自分専用。自分で学習したことをまとめておくことが重要である。 (4) 手に学ばせること。微分方程式をみたら「ひとりで手が動いていた」という状態が望まれる。</p>				

電気電子工学導入ゼミナール Introductory Seminar of Electrical and Electronic Engineering			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	電気電子工学科 全教員		
<p>授業の目的： 自分からテーマを模索し自ら研究するスタイルを学ぶことにより，電気電子工学科における学生の基本的な勉学姿勢を習得する。</p> <p>到達目標： 電気電子工学の歴史および工学倫理を理解し，技術者として身につけるべき課題探索能力，問題解決能力，プレゼンテーション能力の素養を養うことを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 講義：大学生活の心得，自由研究ガイダンス 2. 講義：電気電子工学の歴史 3. 講義：工学倫理 4. 自由研究（複数時間実施） 5. ポスターセッションによる発表会 6. 総括 <p>授業の進め方： 内容1～3，6は講義形式で行う。内容4は割り当てられたグループを単位として，自らテーマを探索し，調査・研究を行う自由研究である。グループごとに自由研究の成果を10枚程度のレポートにまとめ，担当教員へ提出すること。自由研究の進め方について，毎回の授業時間に担当教員の指導を受けること。また，レポートのまとめ方やポスターセッションでの発表方法などについても指導を仰ぐこと。なお，最後の授業時に，発表会において高い評価を受けたグループを表彰する。</p> <p>成績評価方法： 本授業の成績は，講義と自由研究の得点を以下のように配分し，総合的に評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 講義 20点（講義担当教員から成績を集計して算出する） ○ 自由研究 80点 内訳は以下の通りとする。 <ul style="list-style-type: none"> ・平常点 40点（担当教員が評価） ・レポート 20点 ・発表 20点（ポスタープレゼンテーションの評価点を換算） <p>履修上の注意： 特になし</p>			
<p>教科書・参考文献など： ガイダンスや講義で資料を配布する。</p> <p>学生へのメッセージ： グループのメンバーと力を合わせて，楽しみながら自由研究を行ってください。面白い研究課題を見つけ，その成果を出して，他人に認められることは大きな自信につながります。</p>			

電気回路論 I Electric Circuit Theory I			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	准教授 森脇和幸 K. Moriwaki		
<p>授業の目的： 電気回路を初めて学ぶものを対象とし、基本的な回路要素について学んだ後、交流回路の定常解析、回路の諸定理、基本回路の過渡現象などについて講述する。</p> <p>到達目標： 基礎的な電気回路の概念に慣れ、簡単な回路の解析ができるようになる事を目標とする。その中でも特に、交流回路解析の基礎である複素表示（フェーザ表示）を理解し、その計算ができるようになる事を目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 電気回路の基礎と回路素子 抵抗, コイル, コンデンサ, 変圧器 (2) 交流回路の基礎 複素計算法, インピーダンスとアドミタンス, 直・並列接続, 交流電力, 共振回路 (3) 回路網の諸定理 キルヒホッフ則と閉路電流法 重ね合わせの理, テブナンの定理, ノートンの定理 (4) 基本回路の過渡現象 基本回路の過渡応答, 時定数 <p>授業の進め方： テキストを用いて進めるが、基本的な概念についてはテキストを補足する資料も配付して特に詳しく説明し、理解が深まるよう配慮する。復習や予習のために、テキストのポイントを整理した資料を毎回配布すると共に、簡単な演習は毎回、宿題も随時取り入れて、講義を聞くだけでなく学習効果が上がるよう配慮する。交流計算のための複素表示については、講義時に特に復習を繰り返し、確実に修得できるように配慮する。</p> <p>成績評価方法： 基本的には中間と期末の2回のテストによって成績を評価する。主にはこのテストにより評価を行うが、毎回提出してもらう演習内容や意見を書いたメモ、随時行う宿題の結果も評価に加える。</p> <p>履修上の注意： 講義では演習を行うことが時間的に不十分なので、「電気回路論演習」を履修することが望ましい。またそれ以外にも、テキストの例題等、簡単な問題でいいので、自分でできるだけ多く解くことを勧める。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書は西巻正郎, 森武昭, 荒井俊彦「電気回路の基礎」(森北出版), および西巻正郎, 下川博文, 奥村万規子「続電気回路の基礎」(森北出版)。</p> <p>学生へのメッセージ： 担当教官居室は自然科学総合研究棟3号館(西)202。</p>			

電気回路論Ⅱ		Electric Circuit Theory Ⅱ	
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 和田 修 O. Wada		
<p>授業の目的： 基礎的な電気回路論および特性解析の理論を理解し、実際の回路解析にこの理論を適用するために、基本的な回路における信号伝送特性および過渡応答特性の解析手法を学習する。</p> <p>到達目標： 基礎的な電気回路論の大体系的な理解を深める一方、実際の回路解析に適用するための基本的な解析理論を学習し、基本的な回路の特性解析ができるように解析手法を習得する。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 2端子対網の回路論 各種行列表現法、伝送特性の解析の基礎を学び、これによって基本的な回路の入力端に与えられた信号が出力端に向けてどのように伝送されるかを解析できるようにする。 (2) 分布定数回路論の基礎 時間的に変動する信号が伝送回路に入力された場合の伝送特性を解析する方法を習得する。そのために、伝送線路上の電圧・電流・インピーダンスの関係にもとづいて信号の反射・透過特性の基礎を学習する。 (3) ラプラス変換による過渡現象の解析 回路の時間応答特性解析のための演算手法として極めて有効なラプラス変換法を学習し、基本的回路の過渡応答解析への応用ができるようにする。 (4) 分布定数回路の過渡現象 ラプラス変換による伝送線路の時間応答解析の手法を学習し、これによって伝送線路上における電圧、電流の時間的変化と空間的分布の様子が詳しく解析できるようにする。 <p>授業の進め方： テキストを用いて進めるが、基本的な概念については特に詳しく説明し、適宜演習問題を使って理解が深まるように配慮する。</p> <p>成績評価方法： 基本的にはテストによって成績を評価するが、出席、授業時間中の演習、宿題レポート等の結果も成績に反映させる。</p> <p>履修上の注意： 電気回路Ⅰを履修していること。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書は大野克郎、西 哲生「電気回路(1)」および「電気回路(2)」(オーム社)</p> <p>学生へのメッセージ： 数式の表面的な複雑さに惑わされず、考え方と基本的な方法論を身につけてください。演習問題によって、理解が充分かどうかチェックしながら学習を前進させてください。</p>			

電気回路論演習 Electric Circuit Theory Practice			
学期区分	後期	区分・単位	選択 1単位
担当教員	准教授 森脇和幸 K. Moriwaki, 准教授 黒木修隆 N. Kuroki, 助教 米森秀登 H. Yonemori		
<p>授業の目的： 「電気回路論Ⅰ」の内容について、演習を通じて理解を深めることを目的とする。</p> <p>到達目標： 演習問題を解くことにより、「電気回路論Ⅰ」での講義内容を補足して、基礎的な電気回路の考え方と計算手法を身につける。</p> <p>授業内容： 講義の「電気回路論Ⅰ」と進行を合わせながら、演習問題を解く。</p> <p>授業の進め方： 演習問題を解く。1～2回の演習問題解答発表を割り当てると共に、毎回の小テストを行う。</p> <p>成績評価方法： 演習問題解答発表結果と、小テスト結果と、履修態度により評価する。</p> <p>履修上の注意： 「電気回路論Ⅰ」を履修していること。できるだけ多くの問題を自分で解き、内容の理解を深めること。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書は西巻正郎，森武昭，荒井俊彦「電気回路の基礎」（森北出版），および西巻正郎，下川博文，奥村万規子「続電気回路の基礎」（森北出版）。 参考書は大野克郎，西哲生「電気回路（1）」（オーム社），および「電気回路（2）」（オーム社）。</p> <p>学生へのメッセージ： 演習問題を自分で解くことが理解を深めるのに重要と認識し，多くの問題を解いて欲しい。</p>			

電子回路 Electronic Circuits			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	教授 沼 昌宏 M. Numa		
<p>授業の目的： 基本的な電子回路の動作を理解し、解析・設計に必要な基礎的な知識を修得する。電子回路では非線形素子であるトランジスタの増幅作用を利用するが、小信号成分に対しては適切な等価回路を利用することで線形問題に帰着できる。バイアス電流の必要性や、直流成分と交流成分を分離した考え方、負帰還による特性改善、手軽に回路を構成できる演算増幅器の応用などについても学ぶ。</p>			
<p>到達目標： 電子回路の動作原理を理解し、回路の解析が行えるようになること。さらに、トランジスタまたは演算増幅器数個程度の回路であれば、自分で設計できるようになること。</p>			
<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子回路の解析に必要な基礎知識 ・半導体素子 ・小信号等価回路 ・基本増幅回路 ・負帰還増幅回路 ・各種増幅回路 ・集積回路による実現を前提とした電子回路の構成方式 ・演算増幅器の応用 ・正弦波発振回路 			
<p>授業の進め方： 重要な項目については質問するので、積極的な挙手を求める。講義サポート Web ページに、レポート課題等の掲示内容を含め、参考になる情報を掲載しておくので参照のこと。 質問は講義中でも随時受け付けるので、遠慮なく挙手して呼びかけること。講義終了後はもちろん、居室、電子メール (numa@kobe-u.ac.jp) でも随時受け付ける。</p>			
<p>成績評価方法： 定期試験のほか、不定期に実施する小テスト及びレポート、講義参加への積極性を加味して評価する。</p>			
<p>履修上の注意： 電気回路論 I, II を履修していること。 負帰還増幅回路の安定性等について関連の深い、制御工学 I も必ず受講すること。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：石橋幸男「アナログ電子回路」(培風館, ISBN4-563-03334-0) 参考書：職業能力開発教材委員会編著「プログラム学習による半導体回路 I」(廣済堂出版, ISBN4-331-15069-0), 菊池正典「最新 半導体のすべて」(日本実業出版社, ISBN4-534-04109-8), 棚木義則「電子回路シミュレータ PSpice 入門編」(CQ 出版, ISBN4-7898-3627-4) 自分の考え、将来展望を述べるレポート課題の調査対象として、自然科学系図書館 3F 書架にある日経エレクトロニクス (http://nikkeibp.jp/jp/electronics/), 日経マイクロデバイス, 一般書店でも入手可能な専門雑誌 (CQ 出版: デザインウェブ, トランジスタ技術) を利用するので、親しんでおくとよい。</p>			
<p>学生へのメッセージ： 講義サポート Web ページでも紹介しているが、電子回路シミュレータ Orcad PSpice の試用版ソフトを収録した CD-ROM の貸出しを行うので、電子回路の理解を深めるために、ぜひ活用するとよい。</p>			

電磁気学 I		Electromagnetic Fields and Waves I	
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	准教授 喜多 隆 T. Kita		
授業の目的：			
電磁気学は、電気電子工学および物理学の基礎科目として重要である。授業の中心課題はマクスウェルの方程式である。歴史的背景を持ついくつかの実験的法則を順次導入し、また、ベクトル解析の基礎知識の助けを借りてこれら方程式を展開する。電磁気学 I の講義は電場を中心に行い、電磁気学 II の磁場の取り扱いをもって完全なマクスウェルの方程式とたどり着く。			
到達目標：			
真空空間や誘電媒質中に置かれた電荷によって創られる電場を求めることから始まり、エネルギー、電位、静電容量等が計算できるようになる。			
授業内容：			
第1章	ベクトル解析	ベクトル解析は電磁気を持つ物理的性質を浮き彫りにし、物理現象の解釈を一層明確にする。この章では電磁気学に必要な内積、外積を復習するところから始まり、直交座標、円筒座標、球座標におけるベクトルの取り扱いを講義する。	
第2章	クーロンの法則・電界の強さ	クーロンの法則は電荷が存在するときに働く基本的な原理である。この章では真空、すなわち自由空間に静電界に制限して、先に学んだベクトルをふんだんに用いてクーロンの法則のもつ性質を講義する。	
第3章	電束密度・ガウスの定理・発散	ファラデイが得た（閉曲面を通過する電束）＝（その面で囲んだ全電）という関係を定式化し、ガウスの定理を導く。ガウスの定理を利用できる対称性の存在が明らかな問題の取り扱いについて講義する。またここから発展してマクスウェルの方程式の1つを導き、発散の定理を講義する。	
第4章	エネルギー・電位	点電荷に加える仕事からスタートし、電位へと考えを進めていく。電位の場合について講義した後、閉路に沿って単位電荷を動かしても仕事はなされないという保存性の場について述べる。さらに発展して電気双極子の創る電場、電位を求め、双極子モーメントを導く。また、静電界のエネルギーについて講義する。	
第5章	導体・誘電体・静電容量	導体における静電界の性質を講義する。特に導体と自由空間の境界条件について詳しく述べ、電磁気で極めて重要な影像法の考え方へと導く。また、誘電媒質を考えた電磁気の取り扱いについて講義する。保存性の場、ガウスの定理より異なる誘電媒質の境界条件を定式化し、境界での電界の屈折について説明する。また、これら応用としてさまざまな静電容量の求め方を講義する。	
授業の進め方：			
本授業は必修であり、2クラスの小人数でのより充実した教育の達成を目指す。授業の構成は講義と授業中の小テスト、発表よりなる。授業のガイドや授業に関するリアルタイムの情報はホームページで公開している。 http://www.kobe-u.ac.jp/ep4/lecture/EM/			
成績評価方法：			
評価は出席を重視しつつも、授業中の演習問題の解答発表や定期テストにより理解度を総合的に判断する。			
出席・・・授業毎に簡単な小テストを実施し、内容をA、B、C、Dの4段階評価する。これらの総計をもって出席点とする。Dは出席に値しないと判断します。			
試験・・・基礎的な電磁気の理解度を知らするための問題を与え、どの程度まで理解しているか判断する。			
発表・・・特に理解を深めてほしい重要な内容については演習問題を解いてもらい、それら解答を自発的に発表してもらう。			
履修上の注意：			
ベクトル解析の内容、および高校で学習した程度の線・面・体積積分を必要とする。			
教科書・参考文献など：			
W.H.ヘイト 著「工学系の基礎電磁気学」（朝倉書店）			
学生へのメッセージ：			
電磁気学は多くの専門科目の基礎知識となる科目ですので、本当に“身に”つけることが出来るよう励んで下さい。質問は随時受け付けます。また、電子メールでの質問等にも答えます。			

電磁気学Ⅱ		Electromagnetic Fields and Waves Ⅱ	
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 和田 修 O. Wada		
<p>授業の目的： 磁界に関する電磁気学の基礎理論を学習する。さらに時間変化を含むマックスウェルの方程式にもとづく電磁気学の基本体系を理解し、その応用として一様平面波の伝搬特性の基礎を習得する。</p> <p>到達目標： 電磁気学の基礎理論を理解し、これを用いて、基本的な電磁界の空間分布および物質の中の電磁界の分布の解析、さらにマックスウェルの方程式にもとづく電磁波の伝搬特性および物質との相互作用の解析ができるようにする。</p> <p>授業内容： 電磁気学Ⅰに続いて次の内容で講義を進める。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 定常磁界 アンペアの法則など基本的な法則によって磁界がどのようにして発生するかを学習し、これにもとづいて時間変化を含まない磁界の空間分布を解析するための基本的手法を習得する。 2. 定常磁界と物質の相互作用 磁界と物質の相互作用を考察する。磁界が運動荷電粒子に及ぼす力、物質中における磁界の変化を理解し、これによって磁界を介した物質の相互作用を解析する方法を学習する。 3. 時間的に変化する場・マックスウェルの方程式 定常的な電磁界では現れないが、時間的に変動する電磁界が存在するときにはじめて出現する現象を考察する。これに基づいて、時間変動を含む電磁界を総合的、体系的に扱うことができるマックスウェルの方程式を理解する。 4. 一様平面波 マックスウェルの方程式から導出される波動方程式を用いて、電磁波の伝播特性、および電磁波と物質との相互作用を解析する手法を習得する。 <p>授業の進め方： テキストに沿って進めるが、適宜演習問題を使って理解が深まるように配慮する。</p> <p>成績評価方法： 学期末試験の結果に、出席、授業中の小テストやレポートなどの結果を加味して評価する。</p> <p>履修上の注意： 電磁気学Ⅰを履修し、かつ、ベクトル解析、線・面・体積積分、微分方程式、フーリエ級数などについての学習を必要とする。</p>			
<p>教科書・参考文献など： W. H. Hayt (ヘイト), Jr. 著「工学系の基礎電磁気学」(山中惣之助, 岡本孝太郎, 宇佐美興一 訳) 朝倉書店 原典新版: W.H.Hagt, Jr., J.A.Buck; "Engineering Electromagnetics," 6th Ed., McGraw-Hill, 2001</p> <p>学生へのメッセージ： 演習問題で理解度をチェックしながら前進してください。電界と磁界の対応関係を絶えず見較べながら勉強し、学期末には全体系が理解できていることを目指して、学習を進めてください。</p>			

電磁気学演習 Practice on Electromagnetic Fields and Waves			
学期区分	前期	区分・単位	選択 1単位
担当教員	准教授 藤井 稔 M. Fujii, 准教授 土屋英昭 H. Tsuchiya		
<p>授業の目的： 演習と自主的学習によって電磁気学 I, II (特に I) の講義内容の理解を深める。</p> <p>到達目標： 電磁気学の基礎的な概念を修得するとともに初歩的問題を解く力をつける。</p> <p>授業内容： 電磁気学 I, II で用いるテキストの練習問題を中心に、適当な演習問題を加えて演習を行う。講義内容の簡単な復習の後、自ら問題を解き、教室内で発表する。</p> <p>成績評価方法： 出席と発表あるいはレポートで採点する。</p> <p>履修上の注意： あらかじめ該当する授業の復習をしておくこと。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書として、W. H. Hayt, Jr. 著「工学系の基礎電磁気学」(山中惣之助, 岡本孝太郎, 宇佐美興一 訳) 朝倉書店を用いる。</p> <p>学生へのメッセージ： 電磁気学は数学的な形式として「美しい」学問である。個々の問題にのみ気をとられることのないように全体を理解するよう心がけてください。将来、光エレクトロニクスや通信を勉強するための基礎となる重要な科目です。</p>			

電気計測 Electrical Instrumentation			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	准教授 浦野俊夫 T. Urano, 准教授 本間康浩 Y. Homma		
<p>授業の目的： 電気工学・電子工学において必要な計測技術の基礎と実的な知識を習得することを目的とする。</p> <p>到達目標： 計測技術についての基本的な知識を習得し、必修科目の電気電子工学実験に用いる計測法や、将来の電気電子技術者に必要な測定技術の基本を理解することを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 計測の基礎 測定と計測, 測定法の分類, 誤差と統計処理 2) 単位と標準 単位系, 計測標準 3) 直流電圧・直流電流・直流電力の測定 計測機器, 測定法と測定系, 4) 抵抗の測定 抵抗器, 測定法と測定系, 5) 交流電圧・交流電流・交流電力の測定 測定量, 計測機器と測定法, 6) インピーダンスの測定 インピーダンス, 計測機器と測定法 7) 波形計測, 周波数の測定 波形計測, 周波数の測定 8) 磁気に関する測定 静磁界と磁束の測定, 磁性材料の磁気特性に関する測定 9) 電磁界の測定 電磁界, 電界強度の測定, 磁界強度の測定 10) 光計測 レーザーパワーの測定, 波長・周波数の測定 <p>授業の進め方： 基本的には講義形式で行う。また適宜演習を行う。</p> <p>成績評価方法： 定期試験の他, 授業中に実施する演習, 宿題のレポート等を加味して行う。</p> <p>履修上の注意： 特になし。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：電子情報通信学会編, 岩崎俊著「電磁気計測」(コロナ社)</p> <p>学生へのメッセージ： 将来の電気電子技術者として積極的な授業参加を期待する。</p>			

情報数学 Information Mathematics			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	非常勤講師 寺西 大 M. Teranishi		
<p>授業の目的： 情報科学における諸概念を学習する上で、その基礎として必要性の高いグラフ理論、組合せ数学(漸化式を含む)、初等整数論について講義を行ないます。</p> <p>到達目標： グラフ理論、組合せ数学、初等整数論についての基本概念を習得すること。</p> <p>授業内容： この講義は離散数学と呼ばれる数学の一分野の入門的なものです。従来の数学は「無限」および「連続的」な対象を扱っており、物質やエネルギーを扱う物理学の基礎理論として重要な役割を果たしています。一方、離散数学は「有限」および「離散的」な対象（離散構造と呼ばれる）を扱い、コンピュータのソフトウェアやハードウェアなどを扱う情報科学の基礎理論として最も重要な位置を占めています。この講義では、この離散数学の中でも、特にグラフ理論、組合せ数学について述べます。また、離散構造を調べる上で役に立つ初等整数論についても触れます。</p> <p>授業の進め方： 指定した教科書を基に作成したプリントを使って授業を行ないます。また、できるだけ演習問題を多く取り入れて理解が深まるよう配慮します。</p> <p>成績評価方法： 定期試験、レポート、出席状況等から総合的に評価します。</p> <p>履修上の注意： 離散数学（前期開講）の講義内容である、集合、関係、写像、順序、束、代数構造を理解していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 参考書：「グラフ・ネットワーク・組合せ論」藤重 悟著、共立出版 参考書：「離散系の数学」野崎昭弘著、近代科学社 参考書：「やさしいグラフ理論」田澤新成ほか共著、現代数学社</p> <p>学生へのメッセージ： 特になし。</p>			

論理数学 Logic for Computer Engineering			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	教授 塚本昌彦 M. Tsukamoto		
<p>授業の目的： すべての数学や科学の理論的根拠を与える道具であり，計算機科学や人工知能の基礎にもなっている記号論理の基礎について講述する。</p> <p>到達目標： 一階述語論理の基礎とその計算機による扱い方を習得する。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 論理と計算機科学 論理学の歴史と，数学，計算機科学，人工知能における論理の役割について学ぶ。 2. 命題論理 命題論理と論理式の解釈，ブール代数との対応について学ぶ。 3. 述語論理 一階述語論理について，論理式の解釈，Hilbert 流，Gentzen 流（NK,LK）などの公理系の基礎について学ぶ。 さらに，Gödel の完全性定理，不完全性定理について学ぶ。 4. 導出原理 論理式の標準形，エルブランの定理，節形式の導出原理と完全性について学ぶ。 <p>授業の進め方： 板書による説明に演習問題を適宜加える。</p> <p>成績評価方法： 授業中の小テストと学期末試験で評価する。</p> <p>履修上の注意： 特に予備知識を必要としないが，集合や関係，関数など現代数学の基本的概念を修得していることが望ましい。 例えば，「離散数学」や「情報数学」を履修しておくといい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 特に使用しない予定。</p> <p>学生へのメッセージ： 論理を学ぶことは，論理回路の設計のみならず，あらゆる学問の論理的思考のための基礎となります。この授業を通じて，論理的思考法も身に付けてください。</p>			

量子物理工学 I Quantum Physics and Electronics I			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2 単位
担当教員	教授 小川真人 M. Ogawa		
<p>授業の目的：</p> <p>量子力学は、物質に対する基礎的理解や物性研究、電子デバイス開発のために必要です。</p> <p>さらに、光に関する理解や応用、情報系で研究されている量子コンピューターや量子暗号などの理解や応用のためにも欠かすことができません。</p> <p>本講義は、私たちが直接経験できるマクロな世界とは異なるミクロな世界での量子現象とその基本的考え方を学び、自分で具体的に計算ができて使えるようになり、更に後期の量子物理工学 II および固体物性工学 I などの量子力学に関連する科目に必要な基礎知識を養うことを目的とします。</p>			
<p>到達目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 粒子のドブロイ波長と量子力学的特色について説明ができる。 (2) 量子力学的波動関数と観測との関連について簡単な説明ができる。 (3) 古典的な物理量と演算子との関係を示すことができる。 (4) シュレディンガー方程式と古典力学との対応について簡単な説明ができる。 (5) 固有状態と固有値、物理量の演算子とその期待値について説明できる。 (6) ハイゼンベルグの不確定性原理について説明ができる。 (7) 1次元ポテンシャル井戸中の粒子の状態やトンネル現象について基本的な計算ができる。 			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 古典力学の限界と量子力学の萌芽 2. アインシュタインの関係式、ドブロイの関係式 3. 古典的波動の性質と波動方程式 4. シュレディンガー方程式 5. 波動関数の意味と固有関数・固有値 6. エルミート演算子、ディラックの記法 7. 線型代数との関連性 8. 物理量の期待値と期待値の計算法、計算例 9. 交換関係、波束 10. 不確定性原理 11. エーレンフェストの定理、確率流密度、連続方程式（ガウスの定理） 12. 自由粒子、量子井戸（1）無限大閉じ込め 13. 量子井戸（2）有限閉じ込め 14. トンネル効果 15. まとめと量子物理学 II の内容とのつながり 			
<p>成績評価方法：</p> <p>毎回の出席テスト、宿題、および期末試験の成績で評価する。</p>			
<p>必要な知識：</p> <p>量子物理工学 I を理解し、かつ使いこなすために最低限必要な数学の基礎的事項は</p> <ul style="list-style-type: none"> ・線形代数（固有関数、固有ベクトル、固有値） ・常微分方程式 			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>「工学系のための量子力学（第2版）」（森北出版、上羽 弘著）</p> <p>ホームページ http://www.2.kobe-u.ac.jp/~lerl2/j_lectures.htm</p> <p>に適宜資料を掲載します。</p>			

量子物理工学Ⅱ Quantum Physics and Electronics Ⅱ			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	准教授 藤井 稔 M. Fujii		
<p>授業の目的： 最近の電子材料，電子デバイスに関する技術のほとんどは，物質のミクロな性質を利用している。そのため，それらの性質や動作原理を理解するためには，ミクロの世界を記述する言語である量子力学の理解が不可欠である。本講義では，量子力学により物質のミクロな性質を解き明かしていく過程を示すとともに，量子力学的効果と最先端技術の関連を明らかにする。</p>			
<p>到達目標： 電気電子工学科で開講されている，電子物理工学系の講義を理解して実際に問題に応用するために必要な基礎概念を修得する。</p>			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) トンネル効果 (1回) 2) 調和振動子 (2回) <ol style="list-style-type: none"> 2-1 調和振動子のシュレディンガー方程式。その解の物理的意味 2-2 エルミート多項式 3) 水素原子模型とその応用 (4～5回) <ol style="list-style-type: none"> 3-1 水素原子のシュレディンガー方程式 3-2 角運動量と方向の量子化 3-3 動径方向の波動関数とエネルギー固有値。水素原子のエネルギー固有値と波動関数 3-4 シリコン結晶の共有結合。半導体の不純物準位 4) 磁気モーメントとスピン (2～3回) <ol style="list-style-type: none"> 4-1 軌道磁気モーメント。ゼーマン効果 4-2 電子のスピンとスピン角運動量 5) 摂動論 (4～5回) <ol style="list-style-type: none"> 5-1 時間に依存しない摂動論 5-2 時間に依存する摂動論 5-3 遷移の選択則 5-4 光の吸収と放出 5-5 半導体の光吸収スペクトル。誘導遷移 			
<p>授業の進め方： 理解を深めるために，小テストを行う。また，毎回レポートの提出を義務付ける。</p>			
<p>成績評価方法： 小テスト，レポート，授業への参加度 (40点) 及び期末試験の結果 (60点) により評価する。</p>			
<p>履修上の注意： 「量子物理工学Ⅰ」を履修し，単位を取得していること。電磁気学の知識が必要である。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書： 上羽 弘「工学系のための量子力学」 参考書： 岸野正剛「量子力学の基礎」</p>			
<p>学生へのメッセージ： 量子力学は非常に美しい学問体系で，これを学ぶことによりこれまでに学んだ物理，化学の多くの事柄の本質が理解できます。少し取っ付きにくい学問ですが，粘り強く勉強してください。</p>			

数理物理学 Engineering Course of Mathematical Physics			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	准教授 土屋英昭 H. Tsuchiya		
<p>授業の目的： 大規模集積回路や半導体レーザーを中心とするエレクトロニクス技術は、高度電子情報処理社会を支える最も基盤となるハードウェア技術である。本講義では、エレクトロニクス発展の中心的役割を担う電子材料や電子デバイスの動作原理を理解するために必要な固体物性の基礎的事項を系統的に学ぶことを目的としている。</p> <p>到達目標： エレクトロニクスのハードウェア基盤技術を理解するために必要な固体物性理論を系統立てて理解することを目標としている。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 数理物理学とは (1回) <ul style="list-style-type: none"> ・エレクトロニクスと数理物理学 2) 確率と古典統計力学 (3回) <ul style="list-style-type: none"> ・統計分布, 確率の定義, 統計分布, 統計量 ・古典統計力学, マックスウェル・ボルツマン分布, ボルツマン定数, 平均速度と熱速度 3) 量子統計 (3回) <ul style="list-style-type: none"> ・粒子の統計性, フェルミ統計, ボーズ統計, パウリの排他律 ・フェルミ分布, ボーズ分布, プランク分布 4) 金属の自由電子モデル (3回) <ul style="list-style-type: none"> ・フェルミ分布の性質 (フェルミエネルギー, フェルミ面, フェルミ速度, フェルミ温度) ・状態密度, 電子比熱 5) 固体中の電子の伝導機構 (3回) <ul style="list-style-type: none"> ・ボルツマン方程式 ・ドリフト電流と移動度 ・ドリフト・拡散モデル ・主要な散乱過程 6) 格子振動, 比熱 (2回) <p>授業の進め方： 参考書および配布プリントを用いて講義する。理解を深めるために、各章の終了後に小テストを行う。授業に関するリアルタイムの情報は、下記ホームページで公開している。 「電気電子工学科 HP (http://www.eedept.kobe-u.ac.jp)」→「学科構成」→「土屋英昭」→「講義」</p> <p>成績評価方法： 小テストと期末試験の結果を総合的に判断して評価する。</p> <p>履修上の注意： 「量子物理学 I」, 「固体物性工学 I」を履修していることが望ましい。</p> <p>教科書・参考文献など： 教科書は特に用いない。参考文献として以下を挙げておく。 ○ 市村 浩 著「統計力学」(裳華房) および 岡部 豊 著「統計力学」(裳華房) ○ 阿部龍蔵 著「電気伝導」(培風館)</p> <p>学生へのメッセージ： 量子論からエレクトロニクス応用まで系統的に講述する。</p>			

固体物性工学 I Solid State Physical Engineering I			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 林 真至 S. Hayashi		
<p>授業の目的： 様々な電子機器は、半導体結晶をはじめ多種多様な固体材料により構成されている。新しい、電子素子や電子機器の開発は、固体の物理的性質をミクロな観点に立って理解することなしには成し得ない。本講義では、固体の基本的な物理的性質について考察する。固体中で生起する様々な物理現象は、劇にたとえる事ができる。その舞台は、規則正しく（結晶）あるいは不規則に配列した（非晶質）原子的構造である。その舞台の上で、電子や正孔、光子、音子、などが役者となり劇を演じる事になる。本講義では、まず舞台の成り立ちについて理解する事を目的とする。固体物性工学Ⅱでは、舞台の上で演じられる様々なドラマについて学ぶ事になる。</p>			
<p>到達目標： 電気電子工学科で開講されている、さらに進んだ物性関連の講義を理解するための基礎を習得すること。</p>			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 固体の分類 2. 結晶と非晶質 3. 結晶の育成法 4. 結晶格子 5. 逆空間と逆格子 6. 半導体結晶 7. 電子線・X線回折 			
<p>授業の進め方： 図を多用しながら（プロジェクター及び配布資料）直感的にとらえやすく説明する。演習問題を提示しながら、学生参加、対話型の授業を行う。</p>			
<p>成績評価方法： 出席、小テスト、レポート、質疑応答、筆記試験、口頭試問などにより評価する。ただ真面目に勉強して、物事を記憶したというよりも、ユニークなアイデアをアピールした学生、また優れた表現能力（文章表現も含む）を有する（あるいは獲得した）学生に高い評価を与える。</p>			
<p>履修上の注意： 授業時には、携帯電話の電源を切り、鞆に入れておく事。私語を慎むこと。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書は使用しないが、以下が参考になる。 キッテル「固体物理学入門 上・下」山下他 訳（丸善）</p>			
<p>学生へのメッセージ： 富学而愚，是愚人中之大愚者（学に富て愚かなるは、これ愚人中の大愚者なり）。 学不至於楽，不可謂之学（学は楽しむに至らずんば、これを学と謂うべからず）。</p>			

固体物性工学Ⅱ Solid State Physical Engineering Ⅱ			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	教授 林 真至 S. Hayashi		
<p>授業の目的： 様々な電子機器は、半導体結晶をはじめ多種多様な固体材料により構成されている。新しい、電子素子や電子機器の開発は、固体の物理的性質をミクロな観点に立って理解することなしには成し得ない。本講義では、固体の基本的な物理的性質について考察する。固体中で生起する様々な物理現象は、劇にたとえる事ができる。その舞台は、規則正しく（結晶）あるいは不規則に配列した（非晶質）原子的構造である。その舞台の上で、電子や正孔、光子、音子、などが役者となり劇を演じる事になる。固体物性工学Ⅰでは、舞台の成り立ちについて学んだ。固体物性工学Ⅱでは、舞台の上で演じられる様々なドラマについて学ぶ事になる。</p>			
<p>到達目標： 電気電子工学科で開講されている、さらに進んだ物性関連の講義を理解するための基礎を習得すること。</p>			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 量子力学の復習（水素原子の電子状態） 2. 共有結合 3. sp 混成軌道 4. 固体のバンド構造Ⅰ（強結合近似） 5. 固体のバンド構造Ⅱ（自由電子近似） 			
<p>授業の進め方： 演習問題を提示しながら、学生参加、対話型の授業を行う。</p>			
<p>成績評価方法： 出席、小テスト、レポート、質疑応答、筆記試験、口頭試問などにより評価する。ただ真面目に勉強して、物事を記憶したというよりも、ユニークなアイデアをアピールした学生、また優れた表現能力（文章表現も含む）を有する（あるいは獲得した）学生に高い評価を与える。</p>			
<p>履修上の注意： 授業時には、携帯電話の電源を切り、鞆に入れておく事。私語を慎むこと。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書は使用しないが、以下が参考になる。 キッテル「固体物理学入門 上・下」山下他 訳（丸善）</p>			
<p>学生へのメッセージ： Rome was not built in a day. What may be done at any time is done at no time. He who makes no mistakes makes nothing.</p>			

電気電子材料学 Electrical and Electronic Material Science				
学期区分	後期	区分・単位	選択	2単位
担当教員	准教授 青木和徳 K. Aoki			
授業の目的： 電子工学の分野に於いて新しい有用な材料の発明が画期的な技術革新をもたらすことがこれまでに多々あった。現存する電気電子材料の物性と、新しい材料及び素子の開発の指針になるような基礎知識について述べる。				
到達目標： 固体物性理論の復習をし、主に誘電体、磁性体について基本的考えを習得する。 半導体材料は大変重要であるが別途「半導体電子工学」の講義があるのでこれについては多くは述べない。				
授業内容： <ol style="list-style-type: none"> 1) 電気電子材料の基礎 [復習] <ul style="list-style-type: none"> ・孤立原子の電子エネルギー、孤立原子の電子エネルギー「量子井戸」 ・固体内電子のエネルギー「Sommerfeld の金属モデル」「Kronig-Penney モデル」 ・拡張ゾーンと還元ゾーン ・フェルミ球、状態密度（1次元、2次元、3次元、1次元量子井戸、量子細線、量子ドット） ・ホール（正孔）の概念 ・金属、絶縁物、半導体、半金属の違い、材料の分類 2) 誘電体・絶縁体材料 <ul style="list-style-type: none"> ・分極、巨視的な電場、反分極場、原子の場所の局所電場 ・空洞内の双極子による電場、誘電率と分極率 ・分極の種類（電子分極、原子分極、双極子分極） ・物質の静的誘電率、誘電分極の周波数特性、複素誘電率、デバイの分散式 ・強誘電体、焦電性、ランジュバン関数 3) 磁性体材料 <ul style="list-style-type: none"> ・電流ループの磁気能率、巨視的に見た磁化現象・簡単な原子模型の軌道磁気能率と角運動量 ・磁性体の分類「常磁性体（正の帯磁率）と反磁性体（負の帯磁率）、強磁性と反強磁性」 ・永久磁気双極子（電子の軌道角運動量、電子のスピン角運動量、原子核のスピン角運動量） 軌道磁気能率、電子のスピン磁気能率、原子核の磁気能率 4) 半導体材料 <ul style="list-style-type: none"> ・pn 接合、江崎ダイオード、バイポーラトランジスタ、FET、金属-半導体接触 ・受光素子 ・発光素子 ・光導電素子、光複合素子 ・ゼーベック効果（熱発電） ペルチェ効果（電子冷却） ・磁気抵抗、ホール効果素子 ・ガス検知素子、湿度検知 5) 電導体材料 <ul style="list-style-type: none"> ・金属の電気伝導（残留抵抗、Matthiessen の法則、Wiedemann-Franz の法則）、合金の抵抗、 ・透明導電材料 SnO₂、ネサ（NESA 膜）、In₂O₃（Indium Tin Oxide）ITO 膜 ・抵抗体材料、接点材料、イオン伝導材料、超電導材料 6) 分子電子材料、有機導電材料、有機半導体 7) 特殊電子材料（光電子放出材料、熱電子放出材料、熱電対材料等） 8) トピックス（水素吸蔵合金、ダイヤモンド膜、カーボンナノチューブ等） 				
授業の進め方： 個々の材料の特性を説明するのではなく、その材料を理解する上で必要な物理を中心に講義する。教科書を中心に OHP、プリントも使用する。				
成績評価方法： 定期試験の結果を主とし、レポート、小テスト、出席を考慮に入れて総合的に評価する。				
履修上の注意： 量子物理学 I、II、固体物性工学 I、II を履修していることが望ましい。				
教科書・参考文献など： C. Kittel 著、山下他 訳「固体物理学入門」（丸善）等				
学生へのメッセージ： 生半かな知識では社会にでてから役に立たない。基礎的な学問をしっかりと身につけよう。オフィスアワーは午後から夕方まで随時。電話：803-6078 / 電子メール：hongo@kobe-u.ac.jp				

光電磁波論 Electromagnetic Wave Theory			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	未定		
<p>授業の目的： 近年、情報伝送媒体としての電磁波の重要性がますます高まっている。移動体通信や衛星通信などの無線通信における電波利用の拡大や、光ファイバ通信や光メモリなど光波利用の飛躍的な発展に見られるように、光電磁波は今日の高度情報社会において基盤となる情報伝送媒体となっている。「光電磁波論」では、電波と光の両領域にわたる電磁波について学ぶことにより、波動現象に共通な性質について理解を深めるとともに、それらを取り扱う手法を修得することを目的としている。</p>			
<p>到達目標： マイクロ波工学，アンテナ工学，光波工学等の電磁波工学における電磁界理論を系統立てて理解することを目標としている。</p>			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 電波技術と光波技術の発展（1回） 電気通信技術における，より高い周波数の電磁波開拓の歴史や，レーザと光ファイバの登場による光波利用技術の発展などを学ぶ。 2) 電磁波の基本的性質（5回） マクスウェル方程式と電磁波動との関係を学び，代表的な電磁波である平面波について偏光，反射と屈折，干渉とコヒーレンスなどの基本的性質を学ぶ。 3) 電磁波の放射と回折（4回） 電荷が加速度をもって運動しているときには，電磁波が放射される。正弦波振動をする放射電磁界の一般的な表現を学んだ後，線状アンテナ，開口面アンテナ，レンズの回折によるフーリエ変換作用など具体的な電磁波の放射装置や利用技術について学ぶ。 4) 電磁波の伝送（5回） 情報を乗せた電磁波を伝送する方法の一つは導波路を用いる技術である。電磁波を導波路内に閉じこめて伝搬させるので外界の影響を受けることが少ない利点があるが，反面，導波路自身の持つ分散特性や損失特性が直接伝送品質に関わってくる。まず伝送波の一般的な性質を学び，続いて金属導波路，光ファイバ，電磁波ビームなどの具体的な導波路の伝送特性について学ぶ。 			
<p>授業の進め方： 教科書およびそれを補足する配布プリントを用いて講義する。理解を深めるために適宜演習問題（レポート）を課す。</p>			
<p>成績評価方法： 成績は，出席状況，レポートおよび試験の成績を総合的に判断して評価する。</p>			
<p>履修上の注意： 電磁気学の基礎知識が必要である。</p>			
<p>教科書・参考文献など： テキストは三好旦六著「光・電磁波論」（培風館）の前半を使用する。</p>			
<p>学生へのメッセージ： 光・電磁波工学の魅力は，マクスウェル方程式によってすべての現象が説明されるという明快さである。</p>			

半導体電子工学 I Semiconductor Electronics I			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	助教 小島 磨 O. Kojima, 助教 相馬聡文 S. Souma		
<p>授業の目的： トランジスタを中心とする超高密度集積回路や半導体レーザを中心とする光情報通信システムは近年飛躍的な発展を遂げ、高度な情報化社会を支える基盤技術となっている。半導体電子工学 I および II では、今日のエレクトロニクスの中心的役割を果たしている半導体について、その電氣的ならびに光学的諸性質を学ぶとともに、それを応用した電子デバイスや光デバイスの動作特性を学習する。半導体電子工学 I では、特に、半導体デバイスの動作原理を理解するために必要な半導体物理の基礎的事項を学び、その後 pn 接合やトランジスタなどの電子デバイスの動作原理を学ぶ。</p>			
<p>到達目標： 半導体中のマイクロな電子波の伝搬・散乱現象をマクロな古典粒子モデルにより表現する方法を理解するとともに、電子デバイスの動作原理を理解する。</p>			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 半導体電子工学のあゆみ (1 回) 2) 半導体の結晶構造と電子状態 (2 回) 半導体結晶中の電子波の伝搬の様子を表す半導体のバンド構造について学び、電子の速度、有効質量、状態密度などの概念やバンド構造と半導体物性との関係を学習する。 3) 半導体中の熱平衡キャリア密度 (2 回) 電子統計を学習し、真性半導体や不純物半導体中のキャリア密度を求める。 4) 半導体の輸送現象 (2 回) 半導体中のキャリアの運動を記述するドリフト・拡散モデルについて学ぶ。 5) pn 接合 (4 回) pn 接合は半導体デバイスの基本構造である。pn 接合のエネルギー準位図、整流特性、逆方向降伏特性、接合容量などについて学習する。 6) バイポーラトランジスタ (2 回) 基本構造と増幅原理、電流伝送に関わる注入効率や輸送効率、高周波動作に関わる走行時間などについて学ぶ。 7) 電界効果トランジスタ (2 回) MOSFET の基本構造と動作原理、各種の電界効果トランジスタについて学ぶ。 			
<p>授業の進め方： 教科書およびそれを補足する配布プリントを用いて講義する。理解を深めるために適宜演習問題 (レポート) を課す。</p>			
<p>成績評価方法： 成績は、出席状況、レポートおよび試験の成績を総合的に判断して評価する。</p>			
<p>履修上の注意： 「量子物理工学 I」「固体物性工学 I」を履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： テキストは、小長井誠著「半導体物性」(培風館)を使用する。</p>			
<p>学生へのメッセージ： この科目は、選択必修科目であるので、すべての電気関連の技術者に必須となる半導体デバイスの基本のみを講義する。設計に結びつく厳密な定式化や応用例は「半導体電子工学 II」で講義する。</p>			

半導体電子工学Ⅱ Semiconductor Electronics Ⅱ			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	教授 小川真人 M. Ogawa		
<p>授業の目的： 半導体電子工学Ⅱでは、半導体電子工学Ⅰの基礎に立脚し、半導体内での非平衡状態にあるキャリアの挙動とそれがデバイス特性に及ぼす影響に関して学ぶ。特に、発生・捕獲・再結合現象などのキャリアの挙動とデバイス特性、及び半導体表面・界面の存在とデバイス特性との関連性について学ぶ。ついで、半導体の光学的性質を応用した光デバイスの内部の物理現象と基本的動作について学ぶ。</p> <p>到達目標： 半導体内部でのキャリアの発生、捕獲、再結合機構と強電界効果、半導体界面の存在による表面準位の発生を学ぶとともに、電子デバイス内部でそれらの果たす役割を理解する。特に MOSFET の動作について理解する。また、光デバイスの基本的な動作を理解する。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 半導体内でのキャリアの発生、捕獲、再結合（2回） 半導体結晶中での非平衡状態におけるキャリアの発生・捕獲・再結合現象：SRH（Shockley-Read-Hall）統計、オージェ再結合、衝突イオン化について学習する。 2) 半導体内の強電界効果（降伏現象、ツェナ効果）（1回） 半導体デバイスの耐圧と発生・再結合現象の関連、バンド間トンネルによる降伏現象につき学ぶ。 3) 半導体の表面の性質と MOS 構造（5回） 結晶の周期性が途切れる MOS 界面等での表面準位の発生と、MOS デバイス特性との関連につき学ぶ。 4) 光波電子工学の基礎（1回） 半導体ヘテロ接合の性質と半導体の光電子物性について、バンド構造と遷移型、ヘテロ pn 接合における電流注入等の基本的な性質を学習する。 5) 誘電体光導波路（2回） 半導体スラブ導波路における光波の閉じ込めと伝搬とをマックスウェル方程式による波動光学的な取り扱いを通して理解する。 6) 半導体レーザの基礎（4回） 光と電子の相互作用を理解して、光の増幅や吸収の起きる機構につき学習する。それを基にして、半導体レーザの構造と特性について学ぶ。 <p>授業の進め方： 座学およびレポート課題を主に行い、毎回理解度テストを実施する。 ホームページ http://www.2.kobe-u.ac.jp/~lerl2/device2.htm 以下に各授業日毎の内容・進度・課題・参考プログラム等を掲示している。板書とともに参考にさせていただきたい。授業内容は、受講生の理解度によっては下記の科目で修得すべき内容に関して復習せざるを得ない場合があるため上記の内容を網羅できない場合が起こり得ることを予めご了承下さい。</p> <p>成績評価方法： 成績は、理解度テストとレポート課題及び期末試験の成績を総合的に判断して評価する。</p> <p>履修上の注意： 「量子物理工学Ⅰ」「固体物性工学Ⅰ」「半導体電子工学Ⅰ」「光電磁波論」を修得し、それらの内容を理解していることが必須である。</p>			
<p>教科書・参考文献など： テキストは、岸野正剛「現代半導体デバイスの基礎」（オーム社） 参考書は、小長井誠著「半導体物性」（培風館） 岡部 洋一「絵でわかる半導体と IC」（日本実業出版社） 菊池 正典「半導体のすべて」（日本実業出版社） 菅野 卓雄 監修、堀口 勝治 編「ULSI 設計技術」（電子情報通信学会） 末松 安靖「光デバイス」（コロナ社）</p> <p>質問はメール等で随時受け付けている。</p>			

集積回路工学 Integrated Circuit Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	非常勤講師 高田英裕 H. Takata		
<p>授業の目的：</p> <p>情報化社会の高度化にともない、集積回路に要求される機能が複雑化、大規模化され、特にデジタル設計においては人手で対応できる限界をはるかに超えている。この解決手段として計算機による設計自動化（EDA）が急激に進展して来ている。そのためトランジスタ物性、回路設計技術を知らなくても設計が可能となってしまう。自動設計ツールにそのノウハウが取り込まれたためである。このツールへの依存が強くなることは、トランジスタ能力を使い切るような高性能 LSI の開発が次第に困難になることを意味している。</p> <p>本講義では、高性能 LSI を設計する上で必要不可欠となる基礎知識の習得を目的とする。トランジスタ物性から論理回路、さらにはマクロブロック（メモリ、加算器、乗算器）へと特性が抽象化されていく過程を論じる。それと同時に、半導体製造技術にも言及し、最先端産業の現場での物作りに関する紹介も行う。</p> <p>到達目標：</p> <p>プロセッサを含むシステムオンチップ（SoC）の背後にある要素技術を理解できる。 それぞれの段階で抽象化（シンボル化、モデル化）がどのように行われるのかについて理解できる。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 半導体市場／業界動向 2 半導体技術の進歩と最先端 SoC 3 半導体物性の基礎、PN 接合、MOS トランジスタ特性 4 CMOS 製造技術とレイアウト設計技術 5 CMOS 論理回路、演算器、メモリ 6 プロセッサの動作原理と高速化手法 7 最先端 SoC の設計、技術的課題と解決策 <p>授業の進め方：</p> <p>学問的追及よりは、むしろトランジスタの各物理定数が回路設計にどのように反映されるかについて、ノウハウも交えて紹介する。 大学とメーカーとの意見交換の場として、積極的な発言を期待したい。</p> <p>成績評価方法：</p> <p>レポート課題の成績と出席率で評価する。</p> <p>履修上の注意：</p> <p>特になし。</p>			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>参考図書：「集積回路工学」田丸啓吉・野澤博著／共立出版株式会社</p> <p>学生へのメッセージ：</p> <p>LSI の製造現場、メーカー間の競争など、教科書には書かれない現実を伝えたい。</p>			

デジタル情報回路 Digital Information Circuits				
学期区分	前期	区分・単位	選択	2単位
担当教員	教授 沼 昌宏 M. Numa			
<p>授業の目的： デジタル回路の各種構成方式と特性，トランジスタ・レベルでの動作原理について講述する。ゲート，フリップ・フロップなどの基本回路，加算器，乗算器などの演算回路についての理解を求めるとともに，CPU，ASIC（Application Specific Integrated Circuit：特定用途向け集積回路），FPGA（Field Programmable Gate Array：書替え可能なゲートアレイ）などに関連した最新的话题を織りまぜながら，LSI（Large Scale Integration：大規模集積回路）設計の概要について述べる。</p> <p>到達目標： アナログ回路と対比させながら，デジタル回路の各種構成方式と特性の違いを理解すること。LSIに関連する最新の知識についても身につけること。</p> <p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルとアナログ ・ LSI，CPU，メモリの概略構成，半導体製造工程の概要 ・ デジタル回路の各種構成方式（CMOS，TTL） ・ デジタル回路の特性（消費電力，スイッチング特性，ノイズマージン） ・ 基本回路 ・ 演算回路 ・ ASIC と FPGA ・ LSI 設計の概要 <p>授業の進め方： 重要な項目については質問するので，積極的な挙手を求める。講義サポート Web ページに，レポート課題等の掲示内容を含め，参考になる情報を掲載しておくので参照のこと。 質問は講義中でも随時受け付けるので，遠慮なく挙手して呼びかけること。講義終了後はもちろん，居室，電子メール（numa@kobe-u.ac.jp）でも随時受け付ける。</p> <p>成績評価方法： 定期試験のほか，不定期に実施する小テスト及びレポート，講義参加への積極性を加味して評価する。</p> <p>履修上の注意： 電子回路および計算機工学 I を履修していること。4 年生で開講される集積回路工学も関連があるので，ぜひ履修することを勧める。</p>				
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>教科書：(1) 菊池正典「最新 半導体のすべて」(日本実業出版社，ISBN4-534-04109-8) (2) 猪飼，本多「定本 デジタルシステムの設計」(CQ 出版社，ISBN4-7898-3049-7)</p> <p>以上 2 冊の教科書を利用する。特に(1)については図解が多くて大変わかりやすく，興味深いので，1 年生のときから先に購入して熟読しておくことを勧める。また，自分の考え，将来展望を述べるレポート課題の調査対象として，電子回路の欄で紹介した専門雑誌を利用するので，親しんでおくとよい。</p> <p>学生へのメッセージ： 講義サポート Web ページでも紹介しているが，FPGA を自分で設計できる無償版 CAD ソフト（MAX+PLUS II BASELINE 版）について，CD-ROM の貸出しを行う（http://www.altera.com/japan/でも入手可能）ので，ぜひ積極的に活用するように。また，パソコンや CPU の内部構成に関する調査レポートも出題する予定。</p>				

情報伝送 I Information Transmission I			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	教授 森井昌克 M. Morii		
<p>授業の目的： 信号の時間領域表示と周波数領域表示の概念，それらの間の相互変換を行う手法として重要なフーリエ級数展開並びにフーリエ変換，信号の保持する諸特性，など信号の基礎理論について学習し，実用的な各種の信号処理技術の理解に役立つ。</p> <p>到達目標： 情報システムにより提供される重要な機能は，信号理論により生み出された各種の信号処理技術に基づいている。実用化されている情報システムを，信号理論の見地から理論的に把握できるようになる。</p> <p>授業内容： 通信システムの概要，信号の時間領域表示と周波数領域表示，信号のクラス分け，一般化フーリエ級数，パーセバルの定理，指数関数型フーリエ級数，三角関数型フーリエ級数，振幅スペクトルと位相スペクトル，フーリエ変換，フーリエ変換定理，たたみ込み，電力スペクトル密度と自己相関，Wiener-Khinchine の定理，サンプリング定理，アナログ変調技術，AM，FM，PM，デジタル変調技術，DM，PCM，DPCM，信号の多重化，FDM，TDM，CDMA</p> <p>授業の進め方： 信号理論は高度な信号処理技術を支えるための学問であるから，実際に利用できることが重要である。したがって，信号理論の本質が理解できるように，大量の例題と演習問題を挿入しながら講義を進める。</p> <p>成績評価方法： 出席率を10%，演習問題のレポートの成績を20%，期末テストの成績を70%として総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 解析学の基礎知識を修得していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： ノート，プリントのほか，適宜参考文献を紹介する。</p> <p>学生へのメッセージ： 学習効果を上げるための王道は，“講義の内容をその日の中に理解しておく”ことである。決して明日まで延期しないように！</p>			

情報伝送Ⅱ		Information Transmission Ⅱ	
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	教授 森井昌克 M. Morii		
<p>授業の目的： 移動体通信など様々な情報通新技術の進歩は著しい。これまでのアナログ通信に代わって、デジタル通信が急速な発展を遂げ、新しい技術が次々と実用化されている。このような状況では、情報通信の基幹となる伝送技術にの知識はますます重要になってくる。そこで、本講義では、主としてデジタル伝送理論とデジタル変調方式について理解することを目的とする。</p> <p>到達目標： 時間領域と周波数領域での信号の取り扱い方への理解を深め、デジタル通信の基礎と信号の多重化を習得する。</p> <p>授業内容： 1. フーリエ変換，信号の表現について説明する。 2. 情報のデジタル化について説明する。 3. デジタル変調の原理，誤り特性などについて説明する。</p> <p>授業の進め方： 受講者の理解度を確認するため，レポートや小テストを課しながら，講義を行う。</p> <p>成績評価方法： 原則として，レポート，小テスト，試験で成績評価をする。</p> <p>履修上の注意： 情報伝送Ⅰ，確率論の基礎とフーリエ解析の内容を理解していること。</p>			
<p>教科書・参考文献など： ノート，プリントのほか，適宜参考文献を紹介する。</p> <p>学生へのメッセージ： この講義の内容は，携帯電話に使われている技術の基礎であり，携帯電話の通信の仕組みを理解するのに役立ちます。なお，授業には，遅刻はしないように。</p>			

情報理論 Information Theory				
学期区分	前期	区分・単位	選択必修	2単位
担当教員	准教授 桑門秀典 H. Kuwakado			
<p>授業の目的： 情報とは何か、情報量はどのように測定するか、情報伝達のメカニズム、情報の符号化など、情報の本質的な基礎概念について学習し、情報を高信頼度・高速伝送するための基礎理論を修得する。</p> <p>到達目標： 情報の基礎概念を習得し、各種の情報システムに内在する本質が、情報理論の見地から明確に理解できるようになる。</p> <p>授業内容： 情報理論とは？、通信のモデル、情報とは何か、エントロピーの概念、情報量の測り方、符号化の概念、情報源と情報量、無記憶情報源とエントロピー、マルコフ情報源とエントロピー、エントロピーの性質、情報源の拡大、随伴情報源、符号の性質、一意に復号可能性、瞬時に復号可能性、Kraft の不等式、McMillan の不等式、コンパクト符号、シャノンの第一定理、Huffman 符号、符号の効率と冗長度、通信路モデル、BSC、BEC、Gilbert のモデル、相互情報量、通信路容量、縮退通信路と十分縮退通信路、シャノンの第二定理、情報の伝送速度と信頼性の交換、Hamming 符号、SEC-DED 符号、巡回符号、BCH 符号などの符号理論の基礎。</p> <p>授業の進め方： 情報理論は概念の学問であるから、実在する具体的な情報システムの例を示しながら、できるだけ物理的な意味の説明を付加して、聴講者の脳裏に情報の概念を構築する。</p> <p>成績評価方法： 出席率を10%、演習問題のレポートの成績を20%、期末テストの成績を70%として総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 線形代数、確率に関する入門的知識を必要とする。</p>				
<p>教科書・参考文献など： ノーマン・アブラムソン著「情報理論入門」(好学社)(参考文献は別途紹介する。)</p> <p>学生へのメッセージ： 学習効果を上げるための王道は、“講義の内容をその日の中に理解しておく”ことである。決して明日まで延期しないように！</p>				

計算機工学 I Computer Engineering I			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 塚本昌彦 M. Tsukamoto		
<p>授業の目的： 計算機科学の基礎である論理代数とそのハードウェアによる実現である論理回路との関係について習得することを目的とする。</p> <p>到達目標： 組み合わせ回路および同期式順序回路とその設計方法を修得する。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 計算機処理のためのデータ表現 2. 論理素子と基本的論理回路 3. スイッチング代数（公理，双対性の原理，形式） 4. 積和標準形・和積標準形 5. スイッチング形式の簡単化（カルノ図法） 6. 論理回路（演算回路，デコーダ，マルチプレクサ） 7. 順序回路（フリップフロップ） <p>授業の進め方： 黒板および配布資料を使用して説明を行う。</p> <p>成績評価方法： 演習，小テスト，定期試験により評価する。</p> <p>履修上の注意： 「論理数学」を履修しておくが良い。 黒板および配布資料</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：松下俊介著「基礎からわかる論理回路」，森北出版</p> <p>学生へのメッセージ： 論理代数という理論とコンピュータ・ハードウェアという物理的実現との関連に興味を持ってください。</p>			

計算機工学Ⅱ		Computer Engineering Ⅱ	
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	未定		
<p>授業の目的： デジタル計算機の心臓部である中央処理装置（CPU）を中心に，ハードウェアとソフトウェアの接点である計算機アーキテクチャについて習得する。</p> <p>到達目標： 計算機システムの基本的な原理について理解することを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数値表現と命令語 2. 算術演算回路 3. 命令の実行制御 4. 主記憶とキャッシュ 5. 多重処理と割り込み 6. 仮想記憶の管理 7. 入出力系の構成 <p>授業の進め方： 指定した教科書のほか，適宜，配布資料を利用して講義を進める。</p> <p>成績評価方法： 平常点と期末試験の成績により評価する。</p> <p>履修上の注意： 特になし。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 橋本昭洋著「計算機アーキテクチャ」昭晃堂。</p> <p>学生へのメッセージ： 計算機のハードウェアとソフトウェアに興味のある学生の参加を期待する。</p>			

言語理論とオートマトン Formal Languages and Finite Automata			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	未定		
<p>授業の目的： 情報科学の中では歴史も古く、もっとも基礎的な分野の一つである言語理論とオートマトンについて講術する。</p> <p>到達目標： 状態遷移の概念とともに、コンパイラやソフトウェア、プログラミング言語の設計、さらに計算量の理論などの基礎となる、計算機科学における抽象的概念の取り扱い方を修得する。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有限オートマトン 有限状態系、状態遷移図、有限オートマトンなどの基本的概念を学ぶ。続いて、非決定性有限オートマトンを定義し、決定性有限オートマトンとの等価性、空動作を有する非決定性有限オートマトンについて学ぶ。 2. 正則表現 正則表現を定義し、有限オートマトンとの等価性について学ぶ。続いて、正則集合の性質、有限オートマトンの最小化などについて学ぶ。 3. 順序回路とオートマトン 出力付きオートマトンを定義し、順序回路での実現方法を学ぶ。逆に、順序回路の解析に有限オートマトンを利用する。 4. 文脈自由文法 文脈自由文法の基本概念、導出木、簡単化、標準形について学ぶ。 <p>授業の進め方： 教科書に沿って進める。</p> <p>成績評価方法： 学期末試験を行い、出席点も加味する。</p> <p>履修上の注意： 特に予備知識を必要としないが、集合や関係、関数など現代数学の基本的概念を修得していることが望ましい。例えば、「離散数学」や「情報数学」、および「論理数学」などを履修しておくが良い。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：J.ホップクロフト，R.モトワニ，J.ウルマン共著（野崎昭弘，高橋正子，町田元，山崎秀記共訳），「オートマトン言語理論 計算論Ⅰ」[第2版]，サイエンス社 参考書：同「オートマトン言語理論 計算論Ⅱ」[第2版]，サイエンス社</p> <p>学生へのメッセージ： 計算機科学は理論と応用がうまくブレンドされた学問です。そのエッセンスを感じとってください。</p>			

データ構造とアルゴリズム I Data Structures and Algorithms I			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 増田澄男 S. Masuda		
<p>授業の目的： 基本的なデータ構造およびアルゴリズム設計技法について講述する。これらの知識は、効率的な計算機プログラムを作成するために重要である。</p> <p>到達目標： アルゴリズムの計算量、基本的なデータ構造およびアルゴリズム設計技法について理解することを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 準備 アルゴリズムの例、時間計算量と領域計算量、再帰的アルゴリズム、グラフに関する基本的な用語など (2) 基本データ構造 リスト、スタック、キュー、ヒープ (3) ソーティング バケットソート、選択法、挿入法、バブルソート、マージソート、クイックソート、ヒープソート (4) 探索のためのデータ構造 2分探索など (5) アルゴリズムの設計技法 分割統治法、動的計画法、グリーディ法など <p>授業の進め方： 具体例を多く示しながら、プロジェクトを用いて講義する。</p> <p>成績評価方法： 平常点と期末試験の成績により評価する。平常点は、主に、授業中に行う演習の結果により決定する。</p> <p>履修上の注意： 「プログラミング演習」を履修していること。また、「情報数学」を履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書として、平田富夫「アルゴリズムとデータ構造（改訂C言語版）」（森北出版）を用いる予定である。その他、プリントを配布する。</p> <p>学生へのメッセージ： 基本的なデータ構造やアルゴリズム設計技法について理解することは、決して難しいことではない。できれば、これらを“ある程度使いこなせる”レベルにまで到達して欲しい。</p>			

データ構造とアルゴリズムⅡ Data Structures and Algorithms Ⅱ			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	教授 増田澄男 S. Masuda		
<p>授業の目的： 「データ構造とアルゴリズムⅠ」に引続き、データ構造とアルゴリズムに関する基礎事項について講述する。本講義では、ストリングマッチング、いくつかのグラフ・ネットワーク問題、および線形計画問題に対する基本的なアルゴリズムについて説明する。</p> <p>到達目標： 個々のアルゴリズムについての確に理解することを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 「データ構造とアルゴリズムⅠ」の復習 (2) ストリングマッチング 素朴なアルゴリズム、クヌース・モーリス・プラットのアルゴリズム、ボイヤー・ムーアのアルゴリズム (3) グラフ、ネットワークに関するいくつかのアルゴリズム グラフの表現、グラフの探索（深さ優先探索、幅優先探索）、2連結成分への分解、コスト最小スパニング木（クラスカルのアルゴリズム）、最短路問題（ダイクストラ法、ワーシャル・フロイドのアルゴリズム）など (4) 線形計画問題 <p>授業の進め方： 具体例を多く示しながら、プロジェクトを用いて講義する。</p> <p>成績評価方法： 平常点と期末試験の成績により評価する。平常点は、主に、授業中に行う演習の結果により決定する。</p> <p>履修上の注意： 「プログラミング演習」および「データ構造とアルゴリズムⅠ」を履修していること。また、「情報数学」を履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 平田富夫「アルゴリズムとデータ構造（改訂C言語版）」（森北出版）と適宜配布するプリントを用いる予定である。</p> <p>学生へのメッセージ： 本講義で扱う問題は、様々な応用をもつものばかりである。着実に理解して行って欲しい。</p>			

応用電波工学		Applied Radio Engineering	
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	非常勤講師 小林正明 M. Kobayashi, 非常勤講師 王前弘史 H. Oumae		
授業の目的:			
(移動体通信)	電波の工学的応用の代表例として情報伝送を取り上げ、携帯電話に代表される近年の移動体通信システムの概要とその要素技術について解説する。また、電波計測への応用例として、全世界測位システム (GPS) 及び無線標定システム (レーダ装置) について概説する。		
(放送)	地上波テレビジョン放送について、アナログ放送及びデジタル放送の技術を解説する。主眼はデジタル放送の技術で、HDTV (ハイビジョン), MPEG や OFDM (直行周波数多重変調), また要素技術である SFN (単一周波数ネットワーク), GI (ゴースト除去), データ放送などについて概説する。		
到達目標:			
(移動体通信)	移動体通信等の電波応用システムの概要と基礎技術について理解を深め、獲得した知識を電波利用の実務あるいは研究開発において活かせる水準に到達することを目的とする。		
(放送)	地上波デジタルテレビジョン放送の特質を技術的な基礎を含めて理解することにより、データ伝送についての洞察を深める。		
授業内容:			
(移動体通信)	(1) 移動体通信システム (陸上, 海上, 航空) (2) 電波伝搬 (電波伝搬特性, フェージング及び対処技術) (3) 変復調方式 (狭帯域デジタル変復調) 及び音声符号化 (PCM, ADM, 音声評価) (4) スプレッドスペクトラム通信 (直接拡散, 周波数ホッピング, GPS の測位原理) (5) 無線標定 (レーダの基本原則, レーダ方程式, 探知確率と誤警報確率)		
(放送)	(1) アナログテレビジョン放送の基礎 ・システム M, NTSC カラーと HDTV (2) テレビジョン放送の通信技術 (3) テレビジョン信号のデジタル化と圧縮 (4) ISDB-T 伝送路符号化方式 (5) OFDM 変調方式 (6) デジタルテレビジョン放送の要素技術 ・SFN, GI, データ放送など		
授業の進め方:			
(移動体通信)	座学の他, 一部の演習と体験実習 (音声評価試験の擬似体験) を行う。		
(放送)	基本的には座学のスタイルで進めます。		
成績評価方法:			
出席, 演習成果, 期末のレポート成果により評価する。			
履修上の注意:			
電子, 情報, 通信の各工学の基礎的事項が理解できること。			
教科書・参考文献など:			
特になし。必要に応じて資料を配布する。			
学生へのメッセージ:			
(移動体通信)	電波応用技術のキーワードである「周波数資源の有効利用」を念頭において授業に臨んで欲しい。授業では質疑への回答に加え, 技術上あるいは実務上の課題についての議論も行いたい。		
(放送)	日頃何気なく見ているテレビの中にも数多くの最新技術が使われていることを理解して欲しい。		

応用通信工学 Applied Communication Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	非常勤講師 藤江茂信 S. Fujie		
<p>授業の目的： 高度情報化社会を支えるインフラストラクチャとしての電気通信技術について、デジタル通信技術を中心に、その基礎知識と具体的な実現方式について解説する。 また、電気通信サービスの利用技術の側面から、コンピュータ通信を中心に、最新の動向についても言及する。</p> <p>到達目標： 電気通信の各構成要素について理解するとともに、その応用分野についてイメージを掴み、最新の技術動向に追隨できる素養の醸成。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 通信網技術 網形態、網の品質、デジタル網構成 2) 交換技術 回線、蓄積交換、デジタル交換 3) 線路技術 通信ケーブルの種類、光ファイバークーブル技術 4) 伝送技術 PCM 符号化、デジタル多重化、中継伝送、光通信 5) 無線通信技術 変調方式、固定通信方式、移動体通信方式、衛星通信方式 6) データ通信技術 OSI, ISDN, パケット通信, LAN 7) IP ネットワーク技術 IP プロトコル, ルーティング, ISP, ASP 8) 施設見学 電気通信設備を見学することにより、各種設備、装置のイメージを掴む。 <p>授業の進め方： プロジェクト等を使い、最新の技術動向を交えながら、ビジュアルに説明を加える。また、施設見学により、実際の電気通信設備を体験する。</p> <p>成績評価方法： 講義出席状況と定期試験の成績を加味して評価する。</p> <p>履修上の注意： PCM の原理、有線・無線通信の原理等、基礎的な事柄については、履修しておくことが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： テキストは別途連絡。</p> <p>学生へのメッセージ： 電気通信技術、とりわけ、近年の情報通信に関して興味をもっている学生には有益。</p>			

制御工学 I Control Engineering I			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 阿部重夫 S. Abe		
<p>授業の目的： 制御理論は大きく発展をとげているが、古典制御理論は、制御理論の基礎であるとともに、実応用上も重要な理論である。本講義では古典制御理論に基づいて連続時間系のフィードバック制御を行なうための基礎的な理論を講述する。</p> <p>到達目標： システムの伝達関数による表現法、システムの安定性を判別するいくつかの手法、およびシステムの時間応答、周波数応答解析等、自動制御の基本的な概念を理解する。</p> <p>授業内容： 第1回 自動制御とは 第2回 ラプラス変換と微分方程式 第3回 逆ラプラス変換の計算法とラプラス変換の性質 第4回 ラプラス変換の性質（続）と伝達関数の定義 第5回 過渡応答と基本的な伝達関数 第6回 ブロック線図とフィードバック制御系 第7回 定常偏差と制御系の自由度 第8回 システムの応答の一般式 第9回 システムの極・零点とステップ応答とラウスの安定判別法 第10回 周波数応答とベクトル線図 第11回 ナイキストの安定判別法 第12回 ボード線図とそれを用いた安定判別</p> <p>授業の進め方： 毎回、授業の後に小テストを行なう。</p> <p>成績評価方法： 小テスト（$5 \times 11 = 55$点）、中間試験2回（$10 \times 2 = 20$点）、および期末テスト（50点）により総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 電気回路論 I を履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 荒木 著「古典制御理論」(培風館)</p> <p>学生へのメッセージ： 抽象化されたモデル上での議論になるために、分かりにくいと思いがちであるが、モデルの物理的な意味を考えることにより、理解が深まるはずである。 授業中の積極的な質問を期待する。私語は厳禁である。</p>			

制御工学Ⅱ		Control Engineering Ⅱ	
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	教授 阿部重夫 S. Abe		
<p>授業の目的： 近年マイクロプロセッサ，デジタルシグナルプロセッサなどの発展によりデジタル制御理論が重要となっている。本講では連続時間系の制御理論と関係づけながらデジタル制御理論を体系的に論じる。</p> <p>到達目標： デジタル制御システムのパルス伝達関数による表現，デジタル制御システムの安定判別および応答の解析。</p> <p>授業内容： 第1回 デジタル制御とは 第2回 数列およびインパルス列のz変換 第3回 z変換の性質と差分方程式の解法 第4回 逆z変換 第5回 デジタル制御システムの構成要素 第6回 過渡応答と安定性 第7回 周波数応答 第8回 制御対象側のパルス伝達関数とデジタル要素 第9回 閉ループ制御系の応答と安定性 第10回 各種の安定判別法 第11回 定常偏差 第12回 デジタル制御系の設計法</p> <p>授業の進め方： 毎回，授業の後に小テストを行なう。</p> <p>成績評価方法： 小テスト（$5 \times 11 = 55$点），中間試験2回（$10 \times 2 = 20$点），および期末テスト（50点）により総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 制御工学Ⅰを履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 荒木 著「デジタル制御理論入門」（朝倉書店）</p> <p>学生へのメッセージ： 古典制御理論と対比して勉強することにより，理解を深めるように努力してほしい。 授業中の積極的な質問を期待する。私語は厳禁である。</p>			

電気機器 I		Electric Machine I	
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 小澤誠一 S. Ozawa		
<p>授業の目的： 電気機器，特に電磁力と電磁誘導を中心とする電磁現象を応用した機器の原理・特性について講述する。</p> <p>到達目標： 電気エネルギー変換の基本原理を習得するとともに，代表的な電気機器，すなわち変圧器，誘導機，直流機，同期機の基礎理論を理解する。</p> <p>授業内容：</p> <p>(1) 変圧器 理想変圧器と実際の変圧器，動作原理，等価回路，特性試験，構造など</p> <p>(2) 誘導機 構造，動作原理，回転磁界，すべり，同期速度，等価回路，特性試験動力とトルク，速度・トルク特性，速度・出力特性，始動，単相誘導電動機，速度制御など</p> <p>(3) 直流機 構造，動作原理，誘導起電力とトルク，エネルギー変換，電機子反作用，励磁方式，電動機特性，始動，速度制御など</p> <p>(4) 同期機 構造，動作原理，誘導起電力，等価回路，発電機の出力，電動機の出力・トルク始動方法など</p> <p>授業の進め方： スライドを利用した講義を行なう。基本的には教科書に沿って講義を進め，できる限り演習問題を多く取り入れて理解が深まるよう配慮する。また，復習課題や中間テストなどを適宜実施する。</p> <p>成績評価方法： 期末試験（70％）および課題，演習，中間テストの結果（30％）により評価する。 〔年度により変わることもあり〕</p> <p>履修上の注意： 電磁気学 I および電気回路論 I を履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など 教科書：特になし 参考書：難波江ほか「電気機器学」，電気学会 仁田・岡田・阿部・仁田「大学課程電気機器(1)」(改訂第2版)，オーム社</p> <p>学生へのメッセージ： 電気機器，特に電動機は身近なところで多用されているものであり，電気系の学生として基本原理については是非とも習得してもらいたい。</p>			

電気機器Ⅱ		Electric Machine Ⅱ	
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	准教授 小澤誠一 S. Ozawa		
<p>授業の目的： 電力用半導体を用いた電力の変換・制御を対象とするパワーエレクトロニクスの基礎理論と応用について講述する。</p> <p>到達目標： パワーエレクトロニクスの基礎として、電力用半導体素子パワーエレクトロニクスの基本回路を理解するとともに、パワーエレクトロニクスと制御技術の関連性を理解する。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 電力用半導体素子とその基本特性 (2) 順変換回路 単相・三相ダイオード整流回路，単相・三相サイリスタ整流回路など (3) 直流変換 降圧・昇圧チョッパ，昇降圧チョッパ，共振形チョッパ，DC-DCコンバータなど (4) 逆変換回路 他励インバータ，単相・三相電圧形自励インバータ，単相・三相電流形自励インバータ，PWMインバータなど (5) 交流変換 交流電力調整回路，サイクロコンバータなど (6) パワーエレクトロニクス技術の応用 電動機制御への応用など <p>授業の進め方： スライドを利用した講義を行なう。基本的には配布した資料に基づいて講義を進め，できるだけ演習問題を多く取り入れて理解が深まるよう配慮する。また，必要に応じて，理解度を確認するための復習課題や中間テストを実施する。</p> <p>成績評価方法： 期末試験（80%）および演習・課題，中間テスト（20%）の結果を総合して評価を行なう。 〔年度により変わることもあり〕</p> <p>履修上の注意： 電気機器Ⅰ，電気回路論Ⅰ，制御工学Ⅰを履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：特になし 参考書：矢野・打田「パワーエレクトロニクス」，楠本編「パワーエレクトロニクス」，オーム社</p> <p>学生へのメッセージ： 電気機器Ⅰと同様，パワーエレクトロニクス技術は身近なものであり，電気系の学生として基本回路だけは習得しておいてもらいたい。</p>			

電力量工学 I Electric Power Engineering I			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2 単位
担当教員	教授 八坂保能 Y. Yasaka		
<p>授業の目的： 電力（電気エネルギー）は現代生活に欠かせないインフラであり、高い信頼度で（停電することなく）電力を供給することが求められている。また、電力消費量は増加の一途をたどっており、全消費エネルギーに占める電力の割合（現在4割程度）も増加傾向にある。この授業は、電力量工学Ⅱとあわせて、電力の発生、変換、伝送、分配、電力系統（電力システム）の運用、制御などに関する基礎的な知識を身につけることを目的とする。電力量工学Ⅰでは、発電工学、エネルギー変換工学と、電力応用工学の一部を講述する。</p> <p>到達目標： 水力、火力、原子力などの従来タイプの発電方式の原理、構成、運用方式を理解するとともに、太陽光発電、燃料電池、核融合などの新しい発電方式の原理、特徴などを知る。また、エネルギー貯蔵の各種方式と形態について知り、貯蔵、変換、利用に必要な各種電力回路技術とその応用について理解する。</p> <p>授業内容： 1) エネルギー資源と電力 2) 従来の発電方式 水力、火力、原子力発電の原理・構成・運用 3) 新しい発電方式 太陽光発電、燃料電池、核融合発電など 4) エネルギー貯蔵と電力回路技術</p> <p>授業の進め方： 初めにスライドを用いて全般的導入を行なう。演習問題と小レポートをまじえて、理解を助けるようにする。</p> <p>成績評価方法： 定期試験の成績（70%）と演習・小レポートの成績（30%）によって評価する。</p> <p>履修上の注意： 電気機器Ⅰの基礎的な知識が必要である。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：別途指示する。</p> <p>学生へのメッセージ： 各種発電方式について、水力学、熱力学、電磁流体力学などの基礎学問にもとづいて基本原理から理解することに重点を置いている。 私語などで他の人に迷惑をかけること。</p>			

電力量工学Ⅱ		Electric Power Engineering Ⅱ	
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	准教授 竹野裕正 H. Takeno		
<p>授業の目的： 電力（電気エネルギー）は現代生活に欠かせないインフラであり、高い信頼度で（停電することなく）電力を供給することが求められている。また、全消費エネルギーに占める電力の割合（現在4割程度）は増加傾向にあり、電力への依存は高まっている。この授業は、電力量工学Ⅰとあわせて、電力の発生、変換、伝送、分配、電力系統（電力システム）の運用、制御などに関する基礎的な知識を身につけることを目的とする。電力量工学Ⅱでは、送電工学、配電工学、電力系統工学の基本的な部分を講述する。</p>			
<p>到達目標： 送配電方式・設備・電気的特性、電力系統の制御と運用などについての基礎的な知識の修得を目標とする。</p>			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 送配電方式と送配電網の構成・概要 2) 送配電設備 3) 交流送電路の基本的電気特性 4) 電力系統の故障特性（対称座標法と発電機の基本式、故障計算） 5) 電力系統の安定性 6) 送電網におけるコロナ、誘導障害、過電圧、保護継電方式 7) 電力系統の電力一周波数制御と電圧一無効電力制御 8) 発生電力の経済運用 			
<p>授業の進め方： 時間の許す限り演習を交えて、理解を助けるようにする。</p>			
<p>成績評価方法： 定期試験の成績および授業中の演習問題ないし宿題の解答を考慮して評価する場合がある。</p>			
<p>履修上の注意： 電気回路論や電磁気学など、電気電子工学の基礎科目に加え、電気機器および電力量工学Ⅰを履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：江間、甲斐「電力量工学」（コロナ社） 参考書：松浦虔士 編著「電気エネルギー伝送工学」（オーム社） 大澤靖治 編著「電力システム工学」（オーム社）</p>			
<p>学生へのメッセージ： 電気エネルギーが供給される仕組みについて、電気の世界と称するに恥ずかしくない最低限の知識を身につけて下さい。</p>			

高電圧放電工学 High Voltage and Discharge Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	教授 八坂保能 Y. Yasaka		
<p>授業の目的： 高電圧，放電は長い歴史を持つ学問分野であると同時に，現在も進化し，応用範囲をさらに拡大しつつある新規性に富んだ分野であるとも言える。高電圧を加えて気体を電離すると，荷電粒子と中性粒子の混合した自由度の高い導電性流体となってさまざまな現象が生じ，高輝度光源，レーザ，プラズマテレビ，半導体製造装置，さらには，核融合発電などへの応用が広がる。このような高電圧，放電，そしてプラズマ，それぞれの工学についての基本的な知識とその応用について学ぶことを目的とする。</p> <p>到達目標： 放電現象の基本的な知識，および理論的取扱い法の習得。高電圧の発生法，測定法についての知識の習得。基本的なプラズマ物性の知識，および理論的取扱い法の習得。高電圧，放電，プラズマの応用についての知識の習得。</p> <p>授業内容： 1) 放電工学，プラズマ工学の基礎事項 2) 電離気体中の基礎過程（衝突による励起，電離など） 3) 放電開始と定常状態 4) 高電圧の発生と測定 5) プラズマの基本的な物性 6) プラズマの生成と測定 7) 高電圧，放電，プラズマの応用</p> <p>授業の進め方： 初めにスライドを用いて全般的導入を行なう。演習問題と小レポートをまじえて，理解を助けるようにする。</p> <p>成績評価方法： 定期試験の成績（70%）と演習・小レポートの成績（30%）によって評価する。</p> <p>履修上の注意： 電磁気学Ⅰ，Ⅱを習得しておくことが最も重要である。他に電気・電子回路，電気計測など，電気工学の基礎となる科目の基本的な内容を習得しておくこと。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 別途指示する。</p> <p>学生へのメッセージ： プラズマという多少イメージのつかみにくいものについて原理的に理解できれば，その応用範囲がいかに広いかが見えてくるので，興味を持って取り組んで欲しい。 私語などで他の人に迷惑をかけること。</p>			

英語によるプレゼンテーション English Presentation																			
学期区分	前期	区分・単位	選択	2単位															
担当教員	非常勤講師 Joanne Elizabeth Caragata																		
<p>授業の目的： 今日、英語は世界共通の公用語となっており、研究者・技術者にとって英語による表現能力の向上は必須の課題となっている。実際、研究者として歩む場合遭遇する国際会議での発表、企業技術者として行う海外で企業活動の際等、当然のごとく要求される能力である。この授業では簡単な短い会話により英語で表現する恐怖感を取り除くことから始め、一步一步ステップを踏んで最終的には、より長い会話を覚書無しで行えるだけの英語による表現能力の習得を目的とする。</p>																			
<p>到達目標： (1) 授業においては「覚書なしで説得力ある10分程度の報告発表を行うことができるようになる」こと (2) 下記の英語能力検定試験のいずれかにおいて、少なくとも下記の最低ライン以上の認定を受けること 英検2級；TOEIC 450点；TOEFL (PBT) 450点；TOEFL (IBT) 45点</p>																			
<p>授業内容： まず、気構え・身振り・発声などの表現の基本について訓練する。次に短い表現になれば、聴衆の前で英語を用いた発表をする恐怖感を取り除き、表現能力を高める。この自信に基づき、公の場でのプレゼンテーション、比較的私的な場面での表現等、多様な状況への対応を訓練する。学生同士が他人のプレゼンテーションを見、お互いの評価を行うことでより自身の表現力について知る機会も持つ。</p>																			
<p>授業の進め方： パート1：全体説明、英語プレゼンテーションスキルの概要 パート2：体全体での表現（身振り、視線、発声）；学生同士による評価 パート3：まとまりあるスピーチ（説得力ある表現）；学生同士による評価 パート4：視覚情報を用いた表現；学生同士による評価 パート5：英語による表現の総合的スキルチェック</p>																			
<p>成績評価方法： 授業に合格し、実用英語検定2級以上、TOEIC 450点以上、あるいは、TOEFL (PBT) 450点以上、TOEFL (IBT) 45点以上を取得したものを合格とする（成績証明書の発行されない類似検定は認めない）。なお検定試験は在学中に受験することとし、検定部分の成績は次の基準で判定し、授業の成績と総合して科目の成績を決める。</p> <table border="0"> <tr> <td>優</td> <td>英検準1級, 1級</td> <td>TOEIC 650点以上</td> <td>TOEFL : PBT 520点以上</td> <td>: IBT 68点以上</td> </tr> <tr> <td>良</td> <td></td> <td>TOEIC 550点～649点</td> <td>TOEFL : PBT 490点～519点</td> <td>: IBT 57点～67点</td> </tr> <tr> <td>優</td> <td>英検2級</td> <td>TOEIC 450点～549点</td> <td>TOEFL : PBT 450点～489点</td> <td>: IBT 45点～56点</td> </tr> </table>					優	英検準1級, 1級	TOEIC 650点以上	TOEFL : PBT 520点以上	: IBT 68点以上	良		TOEIC 550点～649点	TOEFL : PBT 490点～519点	: IBT 57点～67点	優	英検2級	TOEIC 450点～549点	TOEFL : PBT 450点～489点	: IBT 45点～56点
優	英検準1級, 1級	TOEIC 650点以上	TOEFL : PBT 520点以上	: IBT 68点以上															
良		TOEIC 550点～649点	TOEFL : PBT 490点～519点	: IBT 57点～67点															
優	英検2級	TOEIC 450点～549点	TOEFL : PBT 450点～489点	: IBT 45点～56点															
<p>履修上の注意： 大学院に進学予定の「ものは、履修することが望ましい。授業に合格し、検定試験に合格しなかったものが再履修する場合は、授業の再受講を免除する。</p>																			
<p>教科書・参考文献など： Speaking of Speech, David Harrington&Charles LeBean, Macmillan Languagehouse (ISBN 4-89585-211-3)</p>																			
<p>学生へのメッセージ： 好き嫌いにかかわらず無く英語を自由に使いこなすことは必須であり、英語能力を向上する努力を積み重ねる習慣を身につけて欲しい。</p>																			

学外実習 Internship			
学期区分	前期または後期	区分・単位	選択 1単位
担当教員	電気電子工学科 各教員		
<p>授業の目的： 電気電子工学分野の高度な技術を習得するためには、それらの技術が実際にどのように使われているかを知ることが重要である。このために、学生が企業等で実際に就業を体験する。</p> <p>到達目標： 企業等の実際の現場を体験することにより、電気電子工学分野の高度な技術を深く理解すること。</p> <p>授業内容： インターンシップ（学生が、在学中に自らの専門、将来のキャリアに関連した就業を体験する）制度として実施する。4月上旬から学生に企業からのインターンシップ情報を公表するので、直接企業等へ申し込むか、学科からの推薦により実習企業を決定する。実習時期、期間、内容は、実習先企業によって異なる。</p> <p>授業の進め方： 実習先企業による。</p> <p>成績評価方法： 実習先企業に記入してもらう評価・所見票（学科で用意する）の内容に基づいて評価する。</p> <p>履修上の注意： 本科目は、卒業および卒業研究に必要な単位数には含まれない。また、本科目を履修する者は「学生教育研究災害保険」および「インターンシップに関する賠償責任保険」の両方に加入すること。これらに未加入の場合、事故等の際の保険が適用されない。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 実習先企業による。</p> <p>学生へのメッセージ： 学内の講義だけでは得られない体験ができ、将来のキャリアプランを考える機会にもなる。積極的な参加を望む。</p>			

電気機械設計論 Design of Electric Machine			
学期区分	前期	区分・単位	選択 1単位
担当教員	非常勤講師 深山三明 M. Miyama		
<p>授業の目的： 一般産業用として使用される同期発電機，誘導電動機について，その準拠すべき規格，要求される性能，機器の構造，製造工程等を理解し，理論に基づいた電気設計法を習得することを目的とする。</p> <p>到達目標： 日常では外観しか見ることの出来ない回転電機機器の内部構造と製造工程を理解し，電気設計法の基本を習得することを目標とする。</p> <p>授業内容： 以下に示すような内容の講義を予定している。 第1回 回転電機機器の準拠すべき規格について 第2回 回転電機機器の構造と製造工程について 第3回 同上 第4回 電気設計法について 第5回 同上 第6回 同上 第7回 まとめ</p> <p>授業の進め方： 教科書（講師が準備し配布）を主に講義を行うが，パワーポイントと配布資料で実情に即した事例を紹介しながら講義を進める。また，必要に応じて理解度を確認するための小テストを実施する。</p> <p>成績評価方法： 小テスト（50%）と出席率（50%）の結果を総合して評価を行なう。</p> <p>履修上の注意： 特になし。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：講師が準備した資料による。 参考書：特になし。</p> <p>学生へのメッセージ： 通常では外観しか見ることの出来ない同期発電機，誘導電動機の内部構造，製造工程，各種性能を知ることにより，将来回転電機機器に関する職業に従事した時の一助になれば幸いです。</p>			

電気製図 Design of Electric Systems and Equipments			
学期区分	前期	区分・単位	選択 1単位
担当教員	非常勤講師 飯野隆夫		
<p>授業の目的： 電気図面の基本を理解し，電気回路のシステム設計演習，シーケンス制御回路の基本と応用演習を通じ，電気設備に関するシステムエンジニアリング力習得を目的とする。</p> <p>到達目標： 電気回路図およびシーケンス制御回路図を理解する知識の習得。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 電気設備と電気機器 <ul style="list-style-type: none"> ・電気設備の特質 ・電気設備に関する図記号 (2) 受変電設備の電気図面 <ul style="list-style-type: none"> ・単線結線図 ・電気室見学演習 ・地絡事故と短絡事故 (3) 電気計装制御設備の概要 <ul style="list-style-type: none"> ・論理回路図 ・ロックイン式警報回路の論理設計 ・PLC（プログラマブルコントローラ）概説 ・PLC 入出力設計 (4) シーケンス制御回路のシステム設計 <ul style="list-style-type: none"> ・展開接続図の表現法 ・展開接続図に関する図記号 ・電動機の制御回路図 <p>授業の進め方： 講師の作成したレジュメやスライドを交えて説明する。適宜演習を行う。</p> <p>成績評価方法： 日常の理解度状況および演習問題の解答内容を評価する。</p> <p>履修上の注意： なし。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 必要に応じ，講師がテキスト及び実機を用意する。</p> <p>学生へのメッセージ： 電気設備分野の実務に基づく講義であり，実践力の養成に主眼を置いている。</p>			

電力応用 Electric Power Application		後期	区分・単位	選択	2単位
担当教員	非常勤講師 中村 肇 H. Nakamura, 非常勤講師 小山健一 K. Koyama				
授業の目的:					
[照明工学]	電気工学の発展に伴って、電力応用分野も著しい進歩を示している。この応用に包含される“照明工学”を進歩に応じて、広くその内容を理解・修得するために、項目別に最近の動向と将来の可能性を含めて講義する。				
[電力技術・資源]	電力応用の代表的な幾つかの分野につき講述する。今後の先端技術の動向や自然エネルギーなど基礎知識・考え方を身につけてもらう。				
到達目標:					
[照明工学]	電力応用分野の一つである照明工学の基礎事項、光源と装置、照明計算と設計手法を履修する。				
[電力技術・資源]	今後の先端技術動向、21世紀の社会の課題、新発電方式、新エネルギー利用発電方式、新電力輸送技術などの概要を理解するとともに電力応用の基本知識・考え方を理解する。				
授業内容:					
以下に示すような内容の講義を予定している。					
[照明工学]	第1回	照明の基礎 (用語, 測光諸量)			
	第2回	色彩理論と測色			
	第3回	光源と点灯装置 (発光原理, 点灯回路の動作原理)			
	第4回	照明器具 (名称, 配光分類, 全光束の算定)			
	第5回	照明計算 (直射照度, 光束法)			
	第6回	照明設計 (屋内照明, 屋外照明)			
	第7回	光放射の視覚以外へ応用 (可視光, 紫外放射, 赤外放射)			
[電力技術・資源]	第1回	これからの先端技術の動向, 技術のゆくえ, 社会のイメージ			
	第2回	エネルギー資源の供給と需要			
	第3回	研究開発が進む新しい発電方式			
	第4回	研究開発が進む新しい電力供給方式			
	第5回	地球環境問題とエネルギー対策			
	第6回	その他の新しい電力関連技術			
授業の進め方:					
[照明工学]	基本的には、配布した資料に基づいて講義を進め、さらに OHP の使用、機器見本等の提示によって履修効果を高める。				
[電力技術・資源]	OHP・配布プリントを利用した講義を行なう。基本的には配布した資料に基づいて講義を進め、部分的に OHP を用い理解が深まるよう配慮する。				
成績評価方法:					
[照明工学]	平常点 (出席状況) と課題レポート点の総合的判定とする。				
[電力技術・資源]	課題に対する提出レポートの採点及び講義への出席率の結果の評価を行なう。				
履修上の注意:					
教科書・参考文献など:					
[照明工学]	参考書「大学課程 照明工学 (新版)」照明学会編 オーム社				
[電力技術・資源]	特になし。毎回、プリントを配布する。				
学生へのメッセージ:					
[照明工学]	電力応用分野の一つとして照明は非常に身近なものであるため、授業を通じて日常生活における照明の役割の重要性を認識して欲しい。				
[電力技術・資源]	今後の先端技術の動向や自然エネルギーなど基礎知識・考え方を身につけてもらうのが主旨。レポートは講義の内容を把握していれば特に難易度が高いものではない。				

電気法規・施設管理 Electricity Act			
学期区分	前期	区分・単位	選択 1単位
担当教員	非常勤講師 中川二與 T. Nakagawa		
<p>授業の目的：</p> <p>1. 電気関係法規の知識を得る。</p> <p>到達目標：</p> <p>電気事業法等の理解。</p> <p>授業内容：</p> <p>1. 電気事業法 2. 電気用品安全法 3. 電気工事士法 4. 電気工事業の業務の適正化に関する法律他</p> <p>授業の進め方：</p> <p>1. テキスト 2. 実際の事例 上記に沿って進める。</p> <p>成績評価方法：</p> <p>試験（記述式）と出席</p>			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>「電気法規及び施設管理」</p>			

プログラミング演習 Computer Programming Practice			
学期区分	後期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	非常勤講師 鈴木良実 Y. Suzuki, 准教授 桑門秀典 H. Kuwakado, 助教 山口一章 K. Yamaguchi		
<p>授業の目的： 計算機を使用した演習を通じて、プログラミングの基礎を修得する。</p> <p>到達目標： 計算機の使用に慣れ、簡単なプログラムが独力で作成できるようになることを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 計算機システムとプログラミングに関する基礎事項および業界動向 (2) 計算機の基礎的使用方法に関する演習 (3) C言語の文法に関する講義と演習 <ol style="list-style-type: none"> (a) 変数と型, 四則演算, 簡単な入出力, 制御構造 (b) 配列と関数 <p>授業の進め方： 講義と演習を交互に行いながら、授業を進める。演習では、一人1台の計算機を使ってプログラム作成を行う</p> <p>成績評価方法： 成績は下記の四点から総合的に判断する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 授業中に課されるレポート (2) 演習で作成したプログラムおよびその考察に関するレポート (3) 平常点（出席, 小テスト） (4) 試験（中間試験, 期末試験） <p>履修上の注意： 1年前期「情報基礎」の内容を修得していること。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 初回の授業の時に教科書を指示する。また、適宜プリントを配布する。</p> <p>学生へのメッセージ： プログラミング能力を身につけるためには、自ら調べる自主性が何よりも重要である。諸君の積極的な取り組みを期待している。</p>			

電気電子工学実験Ⅰ及び安全指導		Electrical and Electronic Engineering Laboratory I and Safety Guidance	
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	電気電子工学科 全教員		
<p>授業の目的：</p> <p>電気電子工学の分野における基礎的な実験を行う。</p> <p>電磁気学，電気回路論，データ構造とアルゴリズム，電気計測などで学んだ基本的な現象，回路の動作原理，アルゴリズムの計算量，測定法を，実際の測定器の使用法，測定法の実験を通して学ぶとともに，実験結果の整理の方法や報告書の書き方を修得する。また，電気電子工学実験Ⅱ，Ⅲ，Ⅳや卒業研究における実験では，高電圧を取り扱ったり危険物質（気体・液体・固体）を使用することがある。それらに関する基礎知識や取り扱う際の注意事項を認識させ，取り扱い時に感電，電気災害，爆発，火災，中毒などの重大な事故を起こさないように安全管理に役立たせる。</p>			
<p>到達目標：</p> <p>電気工学や電子工学の基礎となる諸原理，電気の基本的な測定装置の操作方法の修得と，得られた結果に対して考察を加える習慣を身につけること，グループごとに協調して行う態度と簡素で要を得た報告書を定められた締め切り期限内に作成して提出する態度を養成すること，同時に実験における安全管理を身につけることを目標とする。</p>			
<p>授業内容：</p> <p>電気電子工学実験Ⅰ</p> <p>下記の実習と実験テーマを実施し，提出されたレポートに関する指導も行う。</p> <p>実習</p> <p>デジタルオシロスコープ</p> <p>実験テーマ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) アルゴリズム 2) 交流回路の基礎 3) ダイオードを用いた整流回路 4) トランジスタ回路 <p>安全指導</p> <p>感電の原因と対策，感電時の応急措置，電気災害，化学薬品や高圧ガスによる災害，レーザー光線による傷害，発火・引火・爆発・有毒性を持つ物質の分類と取り扱い，人工呼吸，放射線防護。</p>			
<p>履修上の注意と成績評価方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 電気電子工学実験Ⅰ及び安全指導の単位を修得するためには，全ての実習を行い，安全指導のレポートを提出し，全ての実験テーマに関し実験を行い，全てのレポート指導を受け，かつ課せられたレポートを全て提出する必要がある。電気電子工学実験Ⅰ及び安全指導の単位を修得しないと，電気電子工学実験Ⅱ，電気電子工学実験Ⅲを受講できないので注意されたい。 (2) 実験実施日，レポート提出日の無断欠席は認めない。無断欠席した実験に対する報告書の提出は認めない。クラブ活動を理由にした欠席は認めない。病気及び事故の場合は，速やかに各実験テーマの担当者に連絡すること。病気および事故による欠席は考慮するが，医師の診断書等を実験担当者に提出すること。 (3) 実施方法と成績評価に関する詳細は第1回目のガイダンス時に説明するので，必ず出席すること。 			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>テキストは電気電子工学科編「電気電子工学実験Ⅰ及び安全指導」を前もって入手すること。また，入学時に配付される神戸大学工学部「安全の手引き（導入編）」を安全指導に用いる。</p> <p>「電気電子工学実験Ⅰ及び安全指導 補遺」（ガイダンス時に配付する）。</p>			

電気電子工学実験Ⅱ Electrical and Electronic Engineering Laboratory Ⅱ			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	電気電子工学科 全教員		
<p>授業の目的： 電子物理学，電子情報工学，電気エネルギー制御工学の基礎となる実験を行い，その基礎概念を修得すると共に，実験器具・装置の取り扱い，実験技術，データの処理方法等について習熟することを目的とする。</p> <p>到達目標： 電気工学や電子工学の基礎となる諸原理を習得し，基本的な測定装置の操作方法に習熟するとともに，得られた結果を整理し考察を加え，それを報告書にまとめる作業を身につける事を目標とする。</p> <p>授業内容： 実験1 光デバイスの基礎 実験2 デジタル回路 実験3 半導体デバイスの基礎 実験4 オペアンプとその応用 実験5 電気機器 実験6 自動制御</p> <p>授業の進め方： 9～10人の班に分かれて，原則として週一回，12週にわたって行う。</p> <p>成績評価方法： 採点は，出席，実験の態度，レポートの内容を総合的に評価して行う。すべてのテーマに関して実験を行い，かつ，課せられたレポートをすべて提出すること。</p> <p>履修上の注意： 電気電子工学実験Ⅱを履修するためには，電気電子工学実験Ⅰを取得しておく必要がある。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 各実験に際して，適宜，担当者が指示する。</p>			

電気電子工学実験Ⅲ Electrical and Electronic Engineering Laboratory Ⅲ			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	電気電子工学科 全教員		
<p>授業の目的： 本実験は、専門的な実験と総合実験による「物作り」によって実験の技術とその基礎となる知識を得る。また、実験の楽しさと重要さを体験学習することを合わせ、目的としている。</p> <p>到達目標： 1. 電気電子工学科の学生として基礎となる実験技術とその基礎となる知識を修得する。 2. 総合実験を適して実際に素子や回路を作製するための技術と知識を得る。 3. レポート執筆を通して、実験結果の整理、解析、文献調査などの基礎を身につける。</p> <p>授業内容： 本実験は下記の個別実験テーマおよび総合実験テーマから構成されている。(これらのテーマの開講に関しては各年度ごとに調整して決める。) 個別実験テーマは実験Ⅰ、実験Ⅱの上にさらに電気電子工学科の学生として修得すべき基礎的な実験がメニューとなっている。総合実験では、実際に「物を作る」ことに主眼をおいて、時間もたっぷりとして実験をするように配慮している。総合実験は学生の希望を取入れてテーマの選択と班の構成を決めることになっている。</p> <p>個別実験テーマ (1) 半導体の電気伝導 (2) 半導体素子と集積回路の基礎 (3) 光ファイバー伝送の基礎 (4) 同調増幅回路と変復調回路 (5) デジタル回路Ⅱ (6) デジタル制御</p> <p>総合実験テーマ (1) テーマ [P] 太陽電池の作製と半導体プロセスの基礎 (2) テーマ [SA] 論理回路の設計と実現 (3) テーマ [SB] CAD システムを用いた LSI の設計と検証 (4) テーマ [EA] 高電圧・放電計測 (5) テーマ [EB] インバータ駆動誘導電動機の制御</p> <p>授業の進め方： 実験は、実際の実験が終えた後、実験結果をまとめるために必要な事項について文献を調べたり、データの解析をするなどの自習を必要とする。最終的には、実験レポートとしてまとめ提出することによって一つの実験テーマが終えたと考える。</p> <p>成績評価方法： 採点は、出席、実験の態度、レポートの内容を総合的に評価して行う。すべての実験テーマに関して、実験を行い、かつ、課せられた報告書(レポート)をすべて提出すること。</p> <p>履修上の注意： 電気電子工学実験Ⅲを履修するためには電気電子工学実験Ⅰを取得しておくことが必要である。事前に必ず実験指導書の該当する箇所を読み予習しておくこと。</p> <p>教科書・参考文献など： 「電気電子工学実験Ⅲ」(神戸大学電気電子工学科編)を用いる。</p> <p>学生へのメッセージ： 電気電子工学実験Ⅲは、電気電子工学科の3年後期に行う実験科目(必修!)です。これまでの実験とは若干異なり、総合実験では実際に回路や素子を作製します。電気電子工学科の学生としての、自覚と誇りをもって臨んで下さい。</p>			

電気電子工学実験Ⅳ Electrical and Electronic Engineering Laboratory Ⅳ			
学期区分	前期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	電気電子工学科 各教員		
<p>授業の目的： この授業では、卒業研究に着手する上で必須となる基礎理論の理解と、実験器具・装置の取り扱い、実験技術、データの処理方法等の習熟を目的とした実験を行う。</p> <p>到達目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 卒業研究に取り組む上で必須となる基礎理論を理解する。 2. 実験器具・装置の取り扱い、実験技術、データの処理方法等に習熟する。 3. レポート執筆を通して、実験結果の整理・解析、文献調査などの基礎的な手法を身につける。 <p>授業内容： 電気電子工学科には電子物理工学大講座、電子情報工学大講座、電気エネルギー制御工学大講座があり、配属された研究室ごとに、実験テーマが指導教員より指定される。</p> <p>授業の進め方： 実験テーマや実験方法、レポートのまとめ方などについては指導教員から指示があるので、それに従って進める。得られた実験結果や考察を実験レポートとしてまとめ、指導教員に指定された期日までに提出する。</p> <p>成績評価方法： 授業への出席および取り組み姿勢と、レポートの内容とを総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： この授業の履修は、卒業研究の履修が可能なものに対してのみ認める。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 指導教員の指示による。</p> <p>学生へのメッセージ： 電気電子工学実験Ⅳは、卒業研究を行うための基礎能力の養成を目的としています。積極的に取り組み、すばらしい卒業研究につながるよう、がんばってください。</p>			

卒業研究 Graduate Research			
学期区分	通年	区分・単位	必修 10単位
担当教員	電気電子工学科 各教員		
<p>授業の目的： 学生が一つの研究室に一年間在籍し、指導教員の指導のもとで、研究動向の調査、研究テーマ・研究計画の策定、研究の遂行を行ない、研究とは何かを体得し、その面白みを理解する。</p> <p>到達目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各自の研究テーマについて、世界的な研究動向を把握する。 2. 研究成果を他人に分かりやすく説明できるよう、プレゼンテーション能力を高める。 3. 研究成果を卒業論文としてまとめる。博士課程前期課程への進学予定者は、卒業論文をまとめた後で、国内外での口頭発表や、国内外の論文誌への投稿等を行なうことが好ましい。 <p>授業内容： 電気電子工学の研究室は電子物理工学、電子情報工学、電気エネルギー制御工学いずれかの大講座に属し、多岐多様な分野の研究を進めている。また、研究の進め方も、実験主体、理論主体、計算機実験主体など、異なっている。配属された研究室が扱う分野や進め方に沿って、研究を行なう。</p> <p>授業の進め方： 研究に必要な予備知識の習得、文献調査等を経て、研究のテーマを決め、研究を進めて行く。三年生までの受身の勉強から脱却して、自ら計画を立てて研究を進める必要がある。</p> <p>成績評価方法： 次の三つの項目で総合的に評価する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) テーマの理解度 (2) 努力の傾注度 (3) 成果および卒業論文、発表会におけるプレゼンテーション <p>履修上の注意： 最近の情報はほとんど英語で書かれているので、高い英語の読解能力が必要である。また、「英語によるプレゼンテーション」を履修して発表の能力も向上してほしい。 研究分野や進め方が自分に適した研究室を選ぶことが大切である。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 本に書かれたものは研究としてはすでに古いものである。論文誌、国際会議の論文集、特許等、研究に関連した最新の情報を常に収集する努力が必要である。WEBを活用すれば多くの最新情報を集めることができる。</p> <p>学生へのメッセージ： オリジナリティがなければ研究とは言えません。高いオリジナリティの研究とするにはどうしたらよいか常に考えて下さい。</p>			