

3 電気電子工学専攻

(1) 教育の目指すもの

教育の方針

電気電子工学分野においては、ナノ構造材料や新機能材料および量子効果材料・デバイスの開発、超ギガビットスケール集積回路、テラビットからペタビットに向けた大容量通信、次世代大容量計算機、脳機能を目指す人工知能、新電力エネルギー技術開発、さらに環境・医療・安全・生命工学への電気電子工学の応用など極めて重要な研究課題に直面しており、大学に対する基礎研究面での期待がかつてなく大きくなっている。

電気電子工学専攻はこのような期待に応えるべく計画され、電子物理、電子情報の2つの学問分野が機能的に融合した新しいコンセプトに基づく専攻である。その特徴は、電子・情報工学のハードウェア、ソフトウェアからシステムまでの一貫した大学院教育と研究が遂行できる組織となっているところにある。教育研究の基本的内容としては、エレクトロニクスの基礎としての電子材料物性とデバイス物理、情報の変換・伝送・処理の理論と技術、電磁エネルギーの変換・伝送・制御の理論と技術、および新エネルギーシステムの基礎などである。教育面では、幅広い内容を備えたカリキュラムを編成し、高度な専門基礎学力と基礎的研究能力を備えた人材の育成を目指している。

カリキュラムの概要

カリキュラムの概要は以下のとおりである。

- (1)電子物理大講座、電子情報大講座のいずれに属する学生も、所属分野で研究を遂行する上で十分な基礎的専門知識を習得できるものとする。このために基礎的な科目は講義（および演習）形式で行なう。
- (2)電気電子工学分野の最新のトピックスを特別講義として用意する。

カリキュラムは、2つの大講座に共通な科目と各大講座あるいは分野の専門科目とに分かれる。専門科目はそれぞれの内容により、PA、PBおよびSの3つのグループに分類される。各々の科目の履修は以下により行なうことが望ましい。

共通科目 ：所属する研究室の必要性に応じて履修する。ただし、英語によるプレゼンテーション上級は履修することが望ましい。

専門科目PA群：電子物理大講座の基礎科目であり、同講座の学生は多く履修することが望ましい。

専門科目PB群：電子物理大講座の学生が所属する研究室の必要性に応じて履修する。

専門科目S群 ：電子情報大講座の基礎科目であり、同講座の学生は多く履修することが望ましい。

(2) 授業科目開講予定一覧

(電気電子工学専攻)

授業科目	単位数	必修・ 選択の別	授業時間数				担当教員	開講 年度	備考
			1年次		2年次				
			前期	後期	前期	後期			
X線・粒子線応用工学	2	選択	30				藤居義和	毎年	PB
量子力学特論	2	〃	30				未定	毎年	PA
光電磁波論特論	2	〃	30				未定	毎年	PA
量子光学	2	〃		30			藤井 稔	毎年	PB
光通信デバイス	2	〃	30				森脇和幸	毎年	PB
固体物性特論Ⅰ	2	〃	30				小川真人	毎年	PA
固体物性特論Ⅱ	2	〃	30				喜多 隆	毎年	PA
磁性特論	2	〃		30			本間康浩	毎年	PB
フォトニクスデバイス工学	2	〃		30			和田 修	毎年	PB
電子物性工学	2	〃		30			青木和徳	毎年	PB
メゾスコピック電子材料	2	〃		30			林 真至	毎年	PB
真空工学特論	2	〃		30			浦野俊夫	毎年	PB
光デバイス工学特論	2	〃		30			土屋英昭	毎年	PB
量子電子工学特論	2	〃			30		未定	毎年	PB
電力工学特論	2	〃	30				竹野裕正	毎年	PB
放電プラズマ工学特論	2	〃				30	八坂保能	偶数	PB
エネルギー変換特論	2	〃		30			八坂保能	奇数	PB
集積回路設計工学特論	2	〃	30				沼 昌宏	奇数	S
集積回路システム特論	2	〃			30		沼 昌宏	偶数	S
論理システム特論	2	〃				30	未定	偶数	S
ソフトウェア構成特論	2	〃	30				塚本昌彦	奇数	S
計算機システム特論	2	〃			30		塚本昌彦	偶数	S
通信システム特論	2	〃	30				桑門秀典	毎年	S
通信情報特論	2	〃				30	森井昌克	偶数	S
画像処理特論	2	〃	30				黒木修隆	毎年	S
計算量理論	2	〃		30			増田澄男	奇数	S
データ構造論	2	〃				30	増田澄男	偶数	S
情報ネットワーク特論	2	〃		30			森井昌克	奇数	S
システム工学特論	2	〃			30		小澤誠一	偶数	S
現代制御工学特論	2	〃				30	阿部重夫	偶数	S
最適化理論	2	〃	30				小澤誠一	奇数	S
特別講義Ⅰ(音声認識)	2	〃	30				畑岡信夫	毎年	S
特別講義Ⅱ(製品開発プロセス)	2	〃	30				JEITA関西支部	奇数	S
特別講義Ⅲ(有機電子・光デバイス)	2	〃	30				大森 裕	奇数	PB
学 外 実 習	1	〃	*	*			各教員	毎年	共通
論文の書き方と発表の仕方	1	〃	30				阿部重夫	毎年	S
英語によるプレゼンテーション上級	1	〃	30				Joanne E. Caragata	毎年	共通
電気電子工学ゼミナール	1	必修			30		全教員	毎年	共通

授業科目	単位数	必修・ 選択の別	授業時間数				担当教員	開講 年度	備考
			1年次		2年次				
			前期	後期	前期	後期			
◎電気電子工学ゼミナール	1	〃	30				全教員	毎年	共通
特 定 研 究	6	〃	30	30	15	15	各教員	毎年	共通
◎特 定 研 究 (研 究 指 導)	6	〃	45	45			各教員	毎年	共通

- (注) 1 特別講義の開講時期、担当教員、授業内容等は、その都度掲示する。
2 授業科目の前の◎印は、在学期間が1年以上在学すれば足りるものと認められた者の科目である。
3 「学外実習」は、*印の1年次前期・後期に随時開講する。
4 備考欄の共通、PA、PB、Sは、それぞれ共通科目、専門科目PA群、専門科目PB群、専門科目S群を示す。

各専攻共通

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
先端融合科学特論Ⅰ-1	2	選択必修					2単位 選択必修	
先端融合科学特論Ⅰ-2	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-3	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-4	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-5	2	〃						
学際工学特論1※	2	選択					マルチメ ジャーコー スの指定科目	
学際工学特論2※	2	〃						
学際工学特論3※	2	〃						
学際工学特論4※	2	〃						
学際工学特論5※	2	〃						
学際工学特論6※	2	〃						
インターンシップ※	4	〃					派遣型産学 連携教育の 指定科目	
産学連携工学特論※	4	〃						
応用数学特論Ⅰ	2	〃		30		未定	共通	
応用数学特論Ⅱ	2	〃	30			稲田浩一	共通	
応用数学特論Ⅲ	2	〃		30		内藤雄基	共通	
応用数学特論Ⅳ	2	〃	30			白川 健	共通	

【修了要件】

必 修：7単位

選択必修：2単位以上

先端融合科学特論Ⅰより修得すること。

選 択：21単位以上

自専攻選択科目より修得すること。

(注) 応用数学特論Ⅰ～Ⅳは、自専攻選択科目に含まれる。

※印の科目は、修了要件には含まない。

なお、他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて4単位まで算入することができる。

合 計 30単位以上

(3) 授業科目の概要等

X線・粒子線応用工学

准教授 藤居 義和

Diffraction Physics of X-rays and Electrons

Y. Fujii

目的・方針：工業技術の発展と共に材料の原子レベルの構造解析への要求はますます強くなり、特殊な材料構造の解析や表面・界面の構造解析など広範囲にわたってきている。材料の物性や力学的特性の微視的起源を理解するため、その構造を原子レベルで解析する手法としては、波長が原子の大きさと同程度、即ちオンゲストローム程度の波動をもつX線や高速電子線を探針とした散乱・回折現象が有効な手段として利用される。このために、兵庫県にも高輝度大型放射光実験施設SPring-8が建設され、平成9年度から運用が開始されている。本講義では、これら原子レベルの波動を伴った探針を利用した構造解析の実験を実際に行う際に、その実験結果の解析が正確に行えるような実験が出来るよう、また、その実験結果から材料の原子レベル構造の情報を十分に引き出せるよう、その解析基礎について全般的な知識を与える。ここで特に、回折現象を理解するうえで重要な概念である逆空間の概念を詳しく講述し、さらに、ナノ粒子、表面・界面などの特殊な対象の解析方法の理解へと導く。

内 容：X線・電子線・中性子線、シンクロトロン放射

波動による干渉性散乱

散乱と回折現象，X線による散乱

実格子と逆格子

結晶による回折・電子密度・結晶構造因子と精密構造解析

X線・電子線回折による結晶構造解析

高速反射電子線回折による表面構造解析

微小角入射X線散乱による表面構造解析

動力学的回折理論

テキスト：基本としてノート講義を行い、適宜教材を支給する

履修要件：学部において、原子物理工学、量子力学、材料工学などを履修していることが望ましい。

評 価：成績は、レポートA (30%)、レポートB (30%)、レポートC (40%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

量子力学特論

未定

Advanced Course on Quantum Mechanics

目的・方針：電気電子工学専攻の学生が電子材料物性あるいはデバイス物理等の学科目を学ぶにあたり、固体物性論に関連した内容を十分に理解しておく必要がある。その基礎となるものは量子力学および量子統計力学である。学部の量子物理工学I、IIでは量子力学についての基礎的な事項や体系全体にわたっての講述にとどまっているが、本講義ではさらに詳しく、また学部レベルでは省略された内容について講述する。

内 容：0. 基礎的な事項の復習

1. 近似方法とその応用

2. 多粒子系の取り扱い

3. 電磁界の量子化

4. 物質と光の相互作用

など

テキスト：ノート、プリントのほか適宜必要な参考文献を紹介する。

履修要件：学部の量子物理工学I、IIを履修していることが望ましい。

光電磁波論特論

未定

Advanced Course on Electromagnetic Wave Theory

目的・方針：異なる専門分野を学ぶ学生を対象として、古典電磁気学だけでなく初歩の量子論を加えて、現代的な電磁界理論を系統的に講義することを目指している。

内 容：1) 電磁力学

マックスウェル方程式を与えるラグランジュ関数、ハミルトン関数および電磁界中の電子の運動を記述するラグランジュ関数、ハミルトン関数

2) 電磁界の数値解析法

マックスウェル方程式の時間発展解析である時間領域有限差分法 (FDTD法)、変分原理やガラーキン法に基づいた有限要素法、積分方程式に基づいた境界要素法

3) 相対論的電磁界理論

光速不変の原理、マックスウェル方程式のローレンツ変換不変性、位相不変の原理、ローレンツ変換に従う電磁氣的 4 元ベクトル諸量

4) 電磁界の量子化

電磁界の量子化および光子の概念、コヒーレント状態、電磁界に現れる量子雑音や熱雑音

5) 電磁界と電子の相互作用

半古典的方法である密度行列理論による光の吸収、放出現象、非線形分極やコヒーレント相互作用、レーザ発振理論

6) 電磁波諸現象のトピックス

光ソリトン、近接場光学、フォトニクス結晶、スクイズド光、放射光など最近の光波関係のトピックス

テキスト：三好旦六著「光・電磁波論」(培風館)の後半を中心に講義し、適宜必要な参考文献を紹介する。

履修要件：学部の光電磁波論を履修していることが望ましい。

量子光学

准教授 藤井 稔

Quantum Optics and Optical Properties of Solids

M. Fujii

目的・方針：物性物理の分光学的研究を進める上で必要となる基礎知識を習得することを目的とする。原子、分子について、エネルギー準位構造と選択則について実例を挙げて講義し、光物性物理学に関連する研究論文に現れるterminologyを理解できるようにする。

内 容：1) 量子力学の基礎：水素原子のエネルギー準位構造。角運動量の量子化と磁気モーメント。ゼーマン分裂。スピン軌道相互作用。超微細構造。

2) 多電子原子のエネルギー構造と光スペクトル：電子スピン。パウリの原理とスピン関数。角運動量の合成とフントの規則。スペクトル項とエネルギー。選択則。

3) 分子のエネルギー準位構造と光スペクトル：分子軌道。スペクトル項とエネルギー。選択則。2原子分子。 π 電子系。

4) 輻射場の量子化。輻射場と荷電粒子の相互作用。

成績評価：成績は、定期試験の結果が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：資料を適宜配布する。

履修要件：電磁気学、量子力学の基礎知識を前提とする。

光通信デバイス

准教授 森脇和幸

Devices for Optical Communications

K. Moriwaki

目的・方針：特に光通信に使われる光デバイスで、受発光デバイスを除いた受動光デバイスについて主に講義する。光通信方式も少し触れるが、それを支えるデバイスの機能や作製技術が主なテーマとなる。前半は復習も含めて、Maxwell方程式を用いた電磁波の伝搬や反射・屈折といった基礎を講述し、後半にそれらを応用した現実のデバイスについて触れる。原則毎回、簡単な演習を行って提出してもらい、更に学生による演習問題の発表とレポートも取り入れる。この講義を通じて、電磁波の基礎とデバイス応用の両方を学ぶことにより、基礎学問と、それを産業に応用する際のつながりを認識できるようにする。

- 内 容：1. 電磁波の基礎
電磁波の伝搬・反射・屈折・干渉・偏光
2. 電磁波と固体との相互作用
複素屈折率・誘電率，誘電分散，プラズマ振動，ファラデー効果
3. 通信用受動光学デバイス
光ファイバー，光導波路，光学薄膜デバイス，光波制御デバイス

成績評価：成績は、毎回行う演習問題（30%），発表又はレポート（20%），定期試験（50%）の結果を総合評価し，評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，電磁波の基礎をよく理解し，具体的な受動光デバイス解析に十分応用できると判断する場合を優，電磁波の基礎を理解して，ある程度簡単な物理系に応用できると判断する場合を良，電磁波や受動光デバイス機能に関する最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：テキストはないが，授業中に適宜資料を配付する。
参考書として，「固体スペクトロスコープ」大成誠之助著，裳華房。

「光エレクトロニクス」岡田龍雄著，オーム社。

履修要件：学部の電磁気学Ⅰ・Ⅱ，固体物性工学Ⅰ程度の知識があること。

固体物性特論Ⅰ

教授 小川 真人

Advanced Solid State Physics Ⅰ

M. Ogawa

目的・方針：高性能なコンピュータや携帯電話など身の回りの機器にはさまざまな半導体デバイスや材料が使われている。本講義では，固体材料，特に半導体材料の性質を理解するために必要となる基礎的な理論につき講義・演習を行う。固体と光・電磁波との相互作用に関しては固体物性論Ⅱにおいて論じる。

- 内 容：1 結晶構造 ー空間格子の種類，結晶面の指数
2 逆格子 ーブラッグ反射条件，ブリルアン・ゾーン
3 単位構造のフーリエ解析 ー体心立方格子，面心立方格子の構造因子
4 自由電子フェルミ気体 ー自由電子フェルミ気体，電子気体の比熱
5 エネルギーバンド ー自由電子近似，強束縛近似（2回）
6 エネルギーバンド ーバンドギャップ状態数，状態密度
7 進んだバンド構造計算法
8 量子構造 ー量子井戸，量子細線，量子ドット構造と電子状態（2回）
9 半導体 ー不純物状態
10 半導体中の輸送 ーボルツマン輸送方程式（2回）
11 半導体以外の材料の性質 ー磁性体，有機分子

評価方法・評価基準：毎回の授業最後に行う小テスト75%，期末試験またはレポート課題25%としトータルで60%以上の点数を合格とする。A,B,Cの評価は通常の評価に順ずる。

受講要件：学部の量子物理工学，数理物理工学，電子物性工学，光電磁波論，半導体電子工学Ⅰ，Ⅱの知識が必要である。

テキスト：適宜配布資料を用意する。

参考書：固体物理学，H. Ibach, H. Luth著，（石井 力，木村 忠正訳）シュプリンガー・フェアラーク東京（1998）

固体物性特論Ⅱ

准教授 喜多 隆

Advanced Solid State Physics II

T. Kita

目的・方針：今日われわれの豊かな生活を支えている情報通信デバイスや高性能なコンピュータなどの情報処理デバイスでは各種半導体、金属、セラミックスなど固体材料がそれぞれの電子特性を生かして用いられている。本講義ではまず原子の集合体としての固体を眺め、固体の機能発現の源を明らかにするとともに具体的なデバイスを挙げて機能の引き出し方を示す。さらに次世代型電子・光デバイスにおけるキーテクノロジーについて講述する。

成績評価：成績はレポートと定期試験をそれぞれ50点満点で採点し、合計が60点以上となったものを合格とする。

内 容：・原子から固体へ：エネルギーバンドの形成
・固体と電磁波の相互作用：光の吸収と反射
・半導体の電子状態と機能発現
・半導体の機能制御：光、熱、電場、磁場、歪による影響

テキスト：なし。

履修要件：なし。

磁性特論

准教授 本間 康浩

Magnetism of Materials

Y. Homma

目的・方針：固体電子の量子論的性質の工学的応用はこれからもエレクトロニクス技術の中心的課題である。その中でも物質の磁性の研究・応用の歴史は古いが、ナノスケールデバイスの時代に入ってもその応用力は広がる一方である。しかし、いうまでもなく、この為にはそれらの物理現象のしっかりした理解が必要とされる。この視点から本講義においては、特に自由電子ガス状態に対する磁場の量子論効果について学ぶ。

内 容：(1)ランダウ反磁性とド・ハース-ファン・アルフェン効果
(2)磁気抵抗と量子ホール効果

成績評価：成績は、2回のレポートの内容で評価し、評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとして判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：G.Grosso,G.P.Parravicini,[Solid State Physics]のX V章

履修要件：学部の固体物理学の基礎知識と量子力学の基礎概念を把握していること

フォトンクスデバイス工学

教授 和田 修

Photonics Devices

O. Wada

目的・方針：半導体レーザや受光素子に代表されるフォトンクスデバイスは、光通信や光情報処理など光システム構築の鍵を握っている。本講義では、半導体ヘテロ接合などの材料が持つ基本光物性の理解のうえに立つて、発光・受光など能動デバイスを中心に、デバイス原理と動作特性を理解し、光通信をはじめとする応用技術を概観する。また、後半では、次世代を目指す光デバイスの超高速化技術に注目し、ナノ構造半導体など新材料の超高速光現象と、これを用いた超高速全光スイッチングなど、新しい可能性とその研究の方法を理解する。

内 容：1. フォトンクスデバイスの基礎
・半導体発光デバイスの原理，材料光物性，デバイス設計・特性
発光ダイオード，半導体レーザ，単一モードレーザ，量子井戸レーザ
・受光素子のデバイス原理，材料光物性，デバイス設計・特性

PINフォトダイオード, アバランシェフォトダイオード

・大容量光通信・高密度光配線への応用

デバイスの集積化技術, 波長多重・時間多重システム, 光配線

2. 超高速フォトニクスデバイス

・超短光パルス技術の基礎

ピコ秒・フェムト秒パルスの性質, 発生, 評価技術

・超高速光現象の基礎

超高速緩和現象, 非線形光学応答

・超高速全光デバイスの基礎と応用

モードロックレーザ, 超高速全光スイッチなど

成績評価: 成績は, 発表レポート(30%)および課題レポート(70%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は, 講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し, 意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優, 講義の内容はよく理解したが, 積極性が十分でないと判断できる場合を良, 講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト・参考書: 1. B. E. A. Saleh and M. C. Teich, "Fundamentals of Photonics," John Wiley & Sons, 1991

2. G. Kaiser, "Optical Fiber Communications," 3rd ed., McGraw-Hill, 2000

3. P. Bhattacharya, "Semiconductor Optoelectronic Devices," Prentice Hall, 1994

履修要件: 学部の固体物性, 量子物理, 半導体工学等の基礎を修得している事が望ましい。

電子物性工学

准教授 青木和徳

Physical Properties of Electronic Materials

K. Aoki

目的・方針: 現代エレクトロニクスの最先端技術は, 長年にわたる半導体材料の基礎研究, とりわけ電気伝導現象および光学的性質の基礎的な知識の蓄積に負うところが大きい。これら基礎知識は, 半導体超格子などの機能性材料の応用を考えていく上で, 依然としてかかすことのできないものである。本講では, 電気伝導現象に関わるキャリアー輸送問題, 非線形電気伝導などを中心として, 半導体電子物性の基礎を深めるためのものである。

- 内容: 1. キャリアーの拡散, デバイ長, 散乱時間, 誘電緩和時間
2. 散乱過程: 音響フォノン, イオン化不純物などの各種散乱
3. 一谷および多谷モデルでのキャリアーの移動度と電気伝導度
4. 磁気量子効果
5. バルク半導体の非線形電気伝導 (ガン効果, 負性微分抵抗など)
6. ヘテロ構造, 超格子構造における非線形電気伝導など

成績評価: 出席及びレポートにてA, B, Cの各評価をおこなう。

テキスト: K. Seeger, "Semiconductor Physics"

履修要件: 半導体デバイス工学II, 固体物性の基礎が身につけていることが望ましい。

メゾスコピック電子材料

教授 林 真至

Mesoscopic Electronic Materials

S. Hayashi

目的・方針: 超微粒子・クラスターあるいはナノ結晶とよばれる物質系は, メゾスコピック材料ともよばれ, 原子・分子ともバルク結晶とも異なる物性を示す。これらは, 電子材料として種々の応用が可能である。ここでは, 近年特に注目をあびている金属のメゾスコピック材料を取り上げ, 表面プラズモン励起の基礎と応用について議論する。

- 内容: 1. メゾスコピック系の定義と種類
2. バルクポラリトンの概念
3. 表面ポラリトンの概念

4. 伝播型表面プラズモンの基礎
5. 局在型表面プラズモンの基礎
6. プラズモニクスの展開

成績評価：ポイントを付した課題を与える。レポートごとにポイントを集計し、総計が基準値を超えたものを合格とする。回答内容のレベルによりA, B, Cを判定する。内容判定のレベルは、課題ごとに設定する。

テキスト：解説記事，論文などを適宜使用する。

履修要件：量子力学及び固体物性の基礎を身につけていること。

真空工学特論

准教授 浦野俊夫

Advanced Vacuum Engineering

T. Urano

目的・方針：真空技術は半導体デバイス製造のみならず，食品・冶金など種々の製造過程で利用されている。本講では，真空中での気体分子の振る舞い，真空を作るための技術，真空を測るための技術について理解することを目的とする。

内容：真空技術の歴史
 気体分子運動論
 粘性流と分子流
 各種真空ポンプの動作原理と特徴
 真空度測定（全圧計と分圧計）
 超高真空の物理

成績評価：成績は演習及びレポートの内容で評価する。意欲的に講義に出席し内容を十分に理解していると思われる場合を優，内容を理解しているが積極性が十分でないと思われる場合を良，内容について最低限の知識は理解していると思われる場合を可とする。

参考書：1. 真空の物理とその応用：熊谷寛夫・富永五郎編著，裳華房
 2. 分かりやすい真空技術：日本真空協会関西支部編，日刊工業新聞社
 3. 真空工学：山科俊郎・広畑優子著，共立出版

履修要件：特に無し。

光デバイス工学特論

准教授 土屋 英昭

Advanced Course on Lightwave Electronics

H. Tsuchiya

目的・方針：今日，VLSIを構成するCMOSデバイスは急速な微細化が進んでおり，ゲート長は既に100nm以下のナノスケール領域に突入している。微細化に伴う様々な問題を克服し，さらに将来の微細化限界を打破するために，チャンネル新材料の開発や立体チャンネル構造の導入が検討され始めている。一方，量子力学の基本原則である，電子の波動性や粒子性を積極的に利用するナノデバイスの開発も活発であり，単電子素子やカーボンナノチューブなどでは，ナノ構造を活用した新型デバイスの創出に向けた研究が行われている。本講義では，これら半導体ナノ構造の物理的理解とデバイス応用を目指すときに必要となる基礎理論と解析技術について講義を行う。

内容：1) ナノスケールデバイス
 2) 量子力学の復習
 シュレディンガー方程式，基本原理，ド・ブロイ波長
 3) 量子統計
 電子密度と電流密度の量子力学的表現，ナノ構造の状態密度，Tsu-Esakiの電流式，ランダウアー公式，MOSFETのバリスティック電流
 4) バンド理論
 周期格子中の電子，クローニツヒ・ペニーモデル，平面波展開法，経験的擬ポテンシャル法によるバンド構造計算（含，MATLABによる演習），空格子バンド，代表的な半導体のバンド構造

5) 電気伝導

群速度，有効質量，結晶運動量，キャリア散乱過程，量子力学的ボルツマン方程式，モーメント方程式

6) 第一原理電子状態計算

断熱近似，ハートレー及びハートレー・フォック近似，密度汎関数法，コーン・シャム方程式，局所密度近似，第一原理分子動力学法

成績評価：成績は小テスト(50%)とレポート(50%)の内容で評価する。評点が60点以上を合格とする。評価の目安は，講義内容を十分に理解し意欲的に講義に参加したと判断できる場合を「優」，講義の内容はよく理解したが積極性が十分でない場合を「良」，講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合を「可」とする。

テキスト：オリジナルのテキストを使用する。

履修要件：量子力学および半導体電子工学の基礎知識が身につけていることが望ましい。

量子電子工学特論

未定

Advanced Course on Quantum Electronics

目的・方針：最近の電子工学は半導体をはじめとする固体がその主要部分を占めている。その取り扱う対象は固体内の電子，正孔で，これらは古典力学では処理できない。それらの運動を明らかにするためには物質を構成する原子およびそのエネルギー準位を考えた帯理論が必要となり，量子論をはなれては十分な理解が出来ない。そこで本講義では量子論的思考を導入した電子工学について講述する。

内容：1. 人工的マイクロ構造（半導体ヘテロ界面，量子井戸，超格子など）の電子状態
2. 上記構造における電氣的・光学的諸現象と量子論的取り扱い
3. 半導体レーザーの原理と最近の進歩
などについて適宜選択する。

テキスト：なし。

履修要件：学部の量子物理工学 I，II を履修していることが望ましい。

電力工学特論

准教授 竹野裕正

Advanced Electric Power Engineering

H. Takeno

目的・方針：社会の情報化がより高度になるにつれ，電力の安定した供給がより強く求められている。電力工学の分野では，これに応えるべく，日々新たな技術開発が行われている。この科目では，今後の技術開発を担う能力を養うため，1) 学部の授業で扱えなかった高度な基礎知識の修得と，2) 最新の課題，技術，研究成果の系統的理解とを目的としている。

内容：種々の課題の中で，送電線上の雷サージをはじめとする過電圧現象および数値電界計算法を取り上げる。それぞれの基礎となる，分布定数回路の扱い，および基礎的な数値解析手法の解説を行ったうえで，各課題を詳説する。理解を助けるために，授業中に演習を実施，またレポート課題を課す。さらに，最新課題として，電磁両立性(EMC)問題を取り上げ，研究の現状などを紹介する。

成績評価：成績は，演習課題などの平常点(50%)と定期試験(50%)との結果を総合評価する。評価が60点以上を合格とする。評価の目安は，講義の内容の理解に加えて，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容の理解のみと判断できる場合を良，講義の内容の最低限の理解のみと判断される場合を可とする。

テキスト：授業で，参考書，参考文献を適宜指定する。また資料を配布する。

履修要件：電磁気学や電気回路など，電気電子工学の基礎知識を必要とする。

放電プラズマ工学特論

教授 八坂保能

Advanced Gas Discharge and Plasma Engineering

Y. Yasaka

目的・方針：物質の第4の状態であるプラズマは、LSI製造装置、レーザ、プラズマテレビ、さらには将来の核融合発電炉など、近年その応用範囲が急速に拡大しつつある。本講義では弱電離および強電離プラズマの基礎的性質を学び、その特質を理解する。プラズマの生成や加熱ならびに閉じ込めなどの具体的課題について考察し、各応用分野における活用技術を習得する。

- 内 容：1. 弱電離プラズマの基礎的性質
2. プラズマ中や固体界面における原子分子過程
3. プラズマと電磁界・電磁波との相互作用
4. 完全電離プラズマの基礎理論
5. プラズマの生成、プラズマの安定性
6. プラズマによる堆積、エッチングなどの材料プロセス
7. プラズマの加熱と閉じ込め、核融合エネルギー

成績評価：成績は、演習(30%)、レポート(70%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜指定する参考書、参考文献およびプリント。

履修要件：電磁気学および電磁波動論の基礎知識のあることが望ましい。

エネルギー変換特論

教授 八坂保能

Advanced Course on Energy Conversion

Y. Yasaka

目的・方針：エネルギーの形態には、力学エネルギー、熱エネルギー、電気エネルギー、化学エネルギー、量子エネルギーなどがあるが、これらのうち最も利用しやすく、現代社会を支えているものが電気エネルギーである。本講義では、それぞれのエネルギー形態の基礎と応用、ならびに電気エネルギーを中心とした各エネルギー形態間の相互変換の原理とその技術について理解を深める。また、地球環境とエネルギー資源についての諸問題の考察を行い、その解決に寄与し得るエネルギー利用技術としての、自然エネルギーや量子エネルギーの変換、制御、貯蔵について習得する。

- 内 容：1. エネルギーの諸形態とその特質
2. 熱機関の原理とガスタービン技術
3. 化学エネルギーと燃料電池
4. プラズマを用いた電気-化学エネルギー変換とその利用
5. 自然エネルギーによる発電と電力変換
6. 量子エネルギーと核分裂、核融合発電
7. エネルギー変換・貯蔵に関わるパワーエレクトロニクス

成績評価：成績は、演習(30%)、レポート(70%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜指定する参考書、参考文献およびプリント。

履修要件：電気機器、パワーエレクトロニクス、電力工学に関する基礎知識があることが望ましい。

集積回路設計工学特論

教授 沼 昌宏

Advanced Course on Integrated Circuit Design

M. Numa

目的・方針：LSI(大規模集積回路)の構成法、設計法について講述する。とくに、ハードウェア記述言語による設計法をはじめ、LSI設計の各工程で利用されるCAD(Computer-Aided Design)技術について論じる。

- 内 容：(1)システムLSIとは

- (2)システムLSI設計フロー
- (3)LSI構成要素
- (4)機能論理設計
- (5)機能・論理検証
- (6)レイアウト設計
- (7)タイミング検証
- (8)低消費電力設計
- (9)テスト容易化設計
- (10)設計事例と今後の課題

成績評価：成績は、レポート（40%）、定期試験（60%）の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：半導体理工学研究センター（STARC）から提供されるテキストを利用する予定。

履修要件：論理回路に関する知識を前提とする。理解度を確認するため、小テストを不定期に実施する。参考になる情報を講義サポートWebページに掲載する。

集積回路システム特論

教授 沼 昌宏

Advanced Course on Integrated Circuit Systems

M. Numa

目的・方針：信号処理の基礎について講述するとともに、各種のLSI応用システム、さらにシステムレベルの設計手法について論じる。

- 内容：(1)ディジタル信号処理
 (2)システムレベル設計手法の概要
 (3)組込システムの要求仕様定義
 (4)システムアーキテクチャ設計技術
 (5)アーキテクチャレベル・コンポーネント生成技術
 (6)機能検証技術
 (7)各種LSI応用システム
 (8)システムLSI開発の実際

成績評価：成績は、レポート（40%）、定期試験（60%）の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：一部で、半導体理工学研究センター（STARC）から提供されるテキストを利用する予定。

履修要件：論理回路に関する知識を前提とする。理解度を確認するため、小テストを不定期に実施する。参考になる情報を講義サポートWebページに掲載する。

論理システム特論

未定

Advanced Course on Logic for Computer Engineering

目的・方針：人工知能の最も基礎となる分野である問題解決を中心に、人間が行っている論理的な思考や意志決定などの知的作業を、計算機で実現する技法について講述する。

- 内容：1. 探索による問題解決
 問題の表現、探索の手法、AND/OR木、ゲーム木
 2. 論理による問題解決
 命題論理、述語論理、演繹的推論、導出原理

3. 知識の表現と利用

プロダクションシステム, 意味ネットワークなど

成績評価: 数回のレポート (50%) と期末試験 (50%) で評価する。総合得点が80~100%をA, 70~79%をB, 60~69%をCとする。

テキスト: 菅原研次著「人工知能 第2版」森北出版。その他, 適宜プリントを配布する。

履修要件: 特になし。

ソフトウェア構成特論

教授 塚本昌彦

Advanced Course on Software Design

M. Tsukamoto

目的・方針: ウェアラブル・ユビキタス時代における新しいコンピュータシステムのソフトウェア構成方法について論じる。特に, ネットワーク技術, データベース技術, オペレーティングシステム, ヒューマンインタフェース, バーチャルリアリティなどの技術について, 基礎的な事項から最新技術動向まで, 解説を行う。

- 内容: 1 ユビキタスネットワーク
携帯電話・無線通信のシステム技術, センサネットワーク, アドホックネットワーク
- 2 ユビキタス情報表現
ID表現, XML, 地理情報表現, 空間マーカ
- 3 ユビキタスコンピューティングのためのシステム技術
プログラミングモデル, データストリーム管理システム, XMLデータベース
- 4 放送コンピューティング
データ放送, 連続メディア放送, 放送スケジューリング, キャッシング
- 5 ウェアラブル・ユビキタスヒューマンインタフェース
ウェアラブル文字入力, 実空間コンピューティング, 複合現実感・拡張現実感
- 6 応用技術
ユニバーサルデザイン, プレゼンス, 学習, ウェアラブルの現場利用

成績評価: 毎回小テストを行い, その採点結果を合算して評価する。

テキスト・参考書: なし。

履修要件: 特になし。

計算機システム特論

教授 塚本昌彦

Advanced Course on Computer System

M. Tsukamoto

目的・方針: 計算機ハードウェアや入力デバイスの技術について, 特にウェアラブルコンピューティング, ユビキタスコンピューティングの観点から解説を行う。特に, ウェアラブルデバイス, ユビキタスデバイスを構成する通信技術, センサ技術, CPU, メモリ, バッテリー, 素材などについて, 最新動向を交えて具体的な説明を行う。

- 内容: 1. ユビキタスデバイスの構成
- 1-1. ユビキタス無線通信デバイス
 - 1-2. センサデバイス
 - 1-3. ICタグ
 - 1-4. マイクロコンピュータとチップ化
2. ウェアラブルデバイスの構成
- 2-1. ヘッドマウントディスプレイ (HMD)
 - 2-2. ウェアラブル入力デバイス
 - 2-3. パーソナルエリアネットワーク (PAN)
 - 2-4. ウェアラブルデジカメ・ウェアラブルケータイ

2-5. ウェアラブルファッション

3. 基盤技術

3-1. バッテリ

3-2. 素材

成績評価：毎回小テストを行い、その採点結果を合算して評価する。

テキスト・参考書：なし。

履修要件：特になし。

通信システム特論

准教授 桑門秀典

Advanced Course on Communication Systems

H. Kuwakado

目的・方針：情報化社会は、デジタル通信技術により支えられている。この講義では、高速かつ高信頼度のデジタル通信を実現するための基本技術として、情報理論、スペクトル拡散通信、直交周波数分割多重伝送について講述する。

内容：1. 数学的基礎及び情報理論
2. スペクトル拡散通信
3. 直交周波数分割多重伝送

成績評価：成績は、試験(90%)、レポート・演習(10%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80~100点の場合を優、70~79点の場合を良、60~69点の場合を可と評価する。

テキスト：ノート、プリントのほか、適宜参考文献を紹介する。

履修要件：情報伝送と情報理論の基礎を理解していることが望ましい。

通信情報特論

教授 森井昌克

Advanced Course on Information Engineering

M. Morii

目的・方針：情報システムを構築する際に配慮すべき重要な要因の1つは、情報の信頼性である。情報伝送システムにおいては、誤り制御技術を利用して高信頼度情報伝送を実現している。しかし社会の高度情報化と共に情報の価値が高揚し、人間の知能が絡んだ情報セキュリティの問題が提起され、情報を暗号化する機運が高まってきた。このような社会情勢に鑑み、『通信情報特論』では情報セキュリティと暗号技術について体系的に講述する。

内容：(1)高度情報化社会と情報セキュリティ
(2)暗号系とその機能
(3)共通鍵暗号系
(4)公開鍵暗号系
(5)情報の秘密分散
(6)ID情報に基づく暗号系
(7)認証とデジタル署名
(8)零知識会話型証明

テキスト：田中初一著「マルチメディアセキュリティ」昭晃堂(1998)のほか、適宜必要な参考文献を紹介する。

履修要件：抽象代数学ならびに数論に関する入門程度の知識を有していることが望ましい。

画像処理特論

准教授 黒木修隆

Digital Image Processing

N. Kuroki

目的・方針：デジタル・カメラ、DVD、プラズマTVに代表される情報家電分野をはじめ日常生活に関わる多くの分野で、画像処理・映像処理が不可欠な技術となっている。本講義では、近年注目されている画像処理技術の例を挙げながら、それらの理解と応用のために必要な基礎知識を講述する。また、受講生が自らの研究にも活用できるように、なるべく具体的な画像処理の実現手段を示す。

- 内 容：(1)光の世界と入力デバイス
(2)画像・映像の信号形式
(3)ディスプレイの仕組み
(4)2次元デジタル信号処理
(5)多次元フーリエ変換
(6)ウェーブレット変換
(7)時空間周波数と視覚特性
(8)画像データ圧縮
(9)セキュリティー関連技術
(10)物体検出・認識
(11)投影変換と3次元計測

成績評価：成績は5回のレポートの内容で評価する。

テキスト：ノート，プリントの他，適宜参考文献を紹介する。

履修要件：Cコンパイラ，MATLAB等，画像処理を実現・確認するための手段を理解していることが望ましい。

計算量理論

教授 増田澄男

Complexity Theory

S. Masuda

目的・方針：NP完全性の理論について理解を深めることを目的とする。

内 容：計算機と計算可能性，決定性チューリング機械とクラスP，非決定性チューリング機械とクラスNP，Cookの定理，基本的なNP完全問題，NP完全性を証明するための技法等。

成績評価：本科目では，合計7回程度の演習を実施するとともに，1人1回のプレゼンテーションを課す。また，学期末にレポートを提出させる。成績は，これらの内容を総合して評価する（演習が35%，プレゼンテーションが30%，レポートが35%）。

テキスト：プリントを配布する。適宜必要な文献を指示する。

履修要件：アルゴリズム論および離散数学に関する基礎知識があることが望ましい。

データ構造論

教授 増田澄男

Data Structures

S. Masuda

目的・方針：効率的な計算機プログラムを作成するためには，アルゴリズムとデータ構造に関する知識が不可欠である。本講では，基本的なものからやや高度なものまでのさまざまなデータ構造について述べる。また，それらの応用例として，代表的ないくつかのグラフアルゴリズム及び計算幾何アルゴリズムをとりあげて説明する。

- 内 容：1. 準備：リスト，スタックなどの基本的なデータ構造並びに木に関する用語について述べる（グラフ理論に関する他の用語の定義は必要に応じて示す）。
2. 数の集合を扱うためのデータ構造：いくつかの集合操作を定義した後，union-findのための木構造，2-3木，2色木，左寄りヒープ，d-ヒープ，フィボナッチヒープ等について説明する。更に，グラフアルゴリズムへの応用例として，コスト最小のスパニング木を求めるアルゴリズム（Kruskal, Prim），最短道を求めるアルゴリズム等を紹介する。
3. PQ-木：順列の集合を扱うためのデータ構造であるPQ-木について概説し，その応用例として，グラフの平面性判定アルゴリズム（点付加アルゴリズム）について述べる。
4. 幾何データを扱うためのデータ構造：区分木，ヒープ探索木等のデータ構造と，計算幾何学におけるいくつかのアルゴリズムについて説明する。

成績評価：成績は，平常点（50%）と2回のレポート（各25%）の内容により評価する。本科目では，ほぼ毎回の講義で演習を行うか宿題を課すことにより，基礎的な事項の理解度をみる。平常点は，それらの演習および宿題の内容により評価する。

テキスト：プリントを配布する。適宜必要な文献を指示する。

履修要件：プログラミングの経験があることが望ましい。

情報ネットワーク特論

教授 森井昌克

Advanced Course on Information Network

M. Morii

目的・方針：情報ネットワークのしくみを理解し、情報ネットワークを活用するための知見を得る。

内容：情報ネットワークを設計し構築する上で基礎となる階層化アーキテクチャの概念について述べ、ネットワークを介して情報がどのように伝送、処理され相手に伝えられるのか、さらにこの情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現できるのかについて述べる。インターネットなどの具体例を用いて理解を深める。

テキスト：別途指示する。

履修要件：特になし。

システム工学特論

准教授 小澤 誠一

Advanced System Engineering

S. Ozawa

目的・方針：一般にシステムが置かれる環境は動的に変化する。よって、より高度なシステムを構築する上で、システムが学習機能をもつことは重要である。本講義では、ニューラルネットを用いて適応型システムを構築するための手法をいくつか取り上げ、その基本原理の理解に重点を置いて講述する。

内容：1. 学習とは（学習方式、目的関数、応用問題、環境とエージェントなど）
2. 教師あり学習（階層ニューラルネット、動径関数ネット、リカレントネット、誤差逆伝播法、ヘッブ学習、デルタ学習など）
3. 教師なし学習（競合ネット、自己組織化マップ、主成分分析、独立成分分析など）
4. 強化学習（問題の定式化、環境との相互作用、価値関数、動的計画法、TD学習法、Q学習法など）

成績評価：数回のレポートまたは小テストを課し、これを100点満点で評価する。なお、1回当たり評点は100点を単純に回数で割ったものとし、これらの合計により優、良、可、不可を判定する。

テキスト：適宜指定する参考書、参考文献およびプリント

参考書：Simon Haykin: Neural Networks (2nd Ed.) - A Comprehensive Foundation, Prentice Hall (1999)

現代制御工学特論

教授 阿部重夫

Modern Control Systems Engineering

S. Abe

目的・方針：古典制御理論と対比しながら現代制御理論の基礎を講述する。

内容：1. 動的システムの表現
2. 動的システムの応答
3. 状態方程式とシステム方程式の導出
4. 状態方程式の解法
5. 可制御性と特性根指定
6. 可観測性とオブザーバ
7. 最適レギュレータ（最適状態フィードバック）
8. 制御系の適用制御，最適制御，ファジィ制御
9. 制御工学への計算機応用

テキスト：浜田他「現代制御理論入門」コロナ社

成績評価：授業後の小テスト（20%）と期末試験（80%）により100点満点で評価する。

履修要件：なし。

最適化理論

准教授 小澤 誠一

Optimization Theory

S. Ozawa

目的・方針：特定の問題に対して、ある制約のもとで最適な解を計算によって求めることを最適化と呼ぶ。最適化理論は、制御工学、システム工学、信号処理、経営工学など工学のあらゆる分野に適用可能な理論であり、システム開発や経営管理などを行っていく上で重要な概念を与えてくれる。本講義では、数学的に記述されたシステムの最適化を行う手法の中から基礎的なものに限って講述する。

内 容：1. 最適化とは（最適化問題、目的関数、制約条件など）
2. 線形計画法（標準形、双対問題、単体法、内点法など）
3. 非線形計画法（最急降下法、ニュートン法、直線探索、二次計画法など）

成績評価：数回のレポートまたは小テストを課し、これを100点満点で評価する。なお、1回当たり評点は100点を単純に回数で割ったものとし、これらの合計により優、良、可、不可を判定する。

テキスト：適宜指定する参考書、参考文献およびプリント

履修要件：特になし

特別講義Ⅰ：音声認識概論 —統計的手法による音声認識—

非常勤講師 畑岡信夫

Special Lecture I : Statistical Methods for Speech Recognition

N. Hataoka

目的・方針：高度なHMI(Human Machine Interface)を実現する音声処理の技術と現状レベル、ならびに今後の展開に関しての理解を深めることを目的とする。

内 容：主に、音声認識の技術背景と、具体的な応用事例に関して議論し、現状の問題点と新しい展開を講義する。

1. 音声認識概説
2. 音声分析と認識方式
3. 統計的な手法に基づく音声認識の基礎
4. 音響のモデル化
5. 言語モデルの概説
6. 音声認識の応用と課題
7. 組み込み型音声ミドルウェア
8. 連続音声認識ソフトウェア
9. 音声対話認識・理解

テキスト：授業中に指示する。

履修要件：学部程度の統計数学の予備知識があること。

特別講義Ⅱ：製品開発プロセス

JEITA関西支部

Special Lecture II : Reel Case of the R & D Processes in Electronic Companies

JEITA Kansai Branch

目的・方針：わが国を代表するエレクトロニクス・メーカーの各開発担当者から、それぞれの企業における研究開発の実際について講義する。具体的な製品の開発プロセスを例示することで、産業界における研究開発の取り組み方を理解させると共に、エレクトロニクス産業に対する興味・関心を喚起する。

内 容：下記のようなテーマについて講述する。

太陽電池の開発、陽電子放出断面撮影法システムの開発、スピーカの開発、エンジンシミュレータの開発、アクティブ消音システムの開発、不揮発メモリーFRAM、アモルファスシリコン感光ドラムの開発、大画面プラズマテレビの開発、HDTV受信機の開発、電子書籍の動向

成績評価：授業及び個別ディスカッションにおける授業態度とレポートで評価する。評価の目安は、授業及び個別ディスカッションに意欲的に参加し、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、さらに自分の考えを論理的に説明できていると判断できる場合を優、いずれかが十分でない判断できる場合を良、いずれも最低限であると判断できる場合を可とする。

テキスト：未定。
履修要件：特になし。

特別講義Ⅲ

非常勤講師 大森 裕

Special LectureⅢ

Y. Ohmori

目的・方針：有機材料を使ったエレクトロニクス素子は近年実用に供されるようになってきた。一つの例として、有機材料を用いた発光ダイオード（有機EL）はディスプレイとして用いられるようになり、従来のシリコンをはじめとする半導体材料を用いて実現されていたエレクトロニクス素子が一部有機材料によって実現されるようになってきている。本講義では、有機材料によって実現する電子・光素子について、半導体材料で実現されている素子と比較しながら、材料面とデバイス面について電気・電子工学の立場から解説する。これにより、有機材料を用いたエレクトロニクス素子の動作原理、シリコンなどの半導体材料との違いについて理解することを期待する。

内 容：・導電性有機材料（有機物質の電子状態，導電機構，発光機構，薄膜作製方法）
・有機光素子（有機EL，太陽電池，フォトディテクター，液晶）
・有機電子素子（ダイオード，トランジスター，メモリー）
・各種デバイス応用（ポリマー光導波路，ポリマーファイバー，ポリマー光集積デバイス）

成績評価：授業の出席と試験の実施。試験は課題の内から一つを選択して、レポート用紙1～2ページ程度の記述を求める。出席回数と試験の成績をそれぞれ50%とし、試験の評点は記述内容の理解度に応じて5段階に分けて評価する。

テキスト：関連するプリントを配布する。

履修要件：学部レベルの電子物性論，半導体工学などの電子物性や半導体に関する知識を予備知識とし受講することを望む。必ずしも化学に関する専門知識は必要としない。

学外実習

各教員

Internship in Electrical and Electronic Engineering

目的・方針：電気電子工学分野の高度な技術を修得するためには、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。

内 容：インターンシップ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講評するので、直接企業に申し込むか専攻からの推薦により実習企業を決定する。実習時期，期間，内容は実習先企業等によって異なる。

成績判定：実習先企業の評価に基づいて行う。

テキスト：実習先企業による。

履修要件：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。

論文の書き方と発表の仕方

教授 阿部重夫

How to Write and Present Papers

S. Abe

目的・方針：日本語および英語論文の書き方および発表の仕方を講述し、受講生の卒業論文とその発表スライドを例題にして適宜演習を行なう。

内 容：1. 論文と特許，著作権
2. 要約の書き方と演習
3. 緒言の書き方と演習
4. 参考文献の書き方と演習
5. 本文の書き方と演習
6. 結言の書き方と演習

7. 発表のまとめ方

8. 発表演習

成績評価：数回のレポート（20%）と卒業論文を論文として書き直したもの（80%）で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、論文として十分に仕上がったと判断できる場合を優、一応論文としての体裁がととのった場合を良、論文として十分ではないが、最低限の知識を習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：プリント、卒業論文および卒業発表のコピーを持参のこと。

履修要件：なし。

英語によるプレゼンテーション上級

非常勤講師 Joanne Elizabeth Caragata

Advanced English Presentation

J.E.Caragata

目的・方針：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1分間程度の短い会話から始め、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。具体的到達目標として

(1)授業においては「覚書なしで説得力ある15分程度の学会発表を行うことが出来るようになること」

(2)下記の英語能力検定試験のいずれかにおいて、少なくとも次の最低ライン以上の認定を受けること。

TOEIC 550点＝TOEFL(PBT) 490点＝TOEFL(IBT) 57点

内容：このクラスでは視覚的表現に重点をおいてまなぶ。最初に、視線・身振り・発声などの表現（physical message）の基本について訓練し表現力を高める。次に視覚的表現法を学ぶ為にはまず、電子媒体ではなく紙に書かれた補助資料を用いた表現で訓練し、そののち、電子媒体を使ったプレゼンテーションの訓練を行う。これらの総合的訓練により英語を用いた表現能力を高める。また、学生同士でのプレゼンテーション時間を持ち、臨場感ある訓練を行い、お互いのスキルについて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。授業は次のように進められる：

1 週目：全体説明、英語プレゼンテーションスキルの概要

2～6週：体全体での表現（身振り、視線、発声）、まとまりあるスピーチの訓練

7～13週：視覚的表現の訓練＝学生同士による評価

14～15週：英語による表現の総合的スキルチェック＝学生同士による評価

成績評価：授業に合格し、実用英語検定準一級以上、TOEIC 550点以上、あるいは、TOEFL(PBT) 490点以上、TOEFL(IBT) 57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。

英検	TOEIC	TOEFL(PBT)	TOEFL(IBT)
優 準1級, 1級	750点以上	560点以上	83点以上
良	650点～749点	520点～559点	68点～82点
可	550点～649点	490点～519点	57点～67点

テキスト・参考書：必要な色々な資料は授業時間に配布します。

履修要件：学部在籍中に下記外部検定レベル以上の認定がされていることが望ましい。

英検2級＝TOEIC 450点＝TOEFL(PBT) 450点＝TOEFL(IBT) 45点

電気電子工学ゼミナール

全教員

Seminar on Advanced Electrical and Electronic Engineering

目的・方針：プレゼンテーション能力の向上、研究交流及び幅広い知識の獲得を目的とする。

内容：研究の中間発表または関連分野のサーベイを行う。研究の目的や背景、関連する研究の紹介、研究手法、

これまでに得られている結果と考察、今後の見通し、などを明確にした構成とすること。特に、専門を異にする他の院生にも理解できるように工夫する。

実施方法：2班（P系，S系）に分けて行う。ただし人数によっては調整することがある。発表は一人30分（発表20分，質疑応答10分），発表者は裏表2ページのレジюмеを準備する。

成績評価：出席，発表，ならびに質問に対する応答，および他の院生の発表に対する質問で評価する。

テキスト：なし。

特定研究及び研究指導

各教員

Research Work in Electrical and Electronic Engineering, Master's Thesis

目的・方針：学生が配属された研究室で，指導教員の指導のもとで，オリジナリティの高い研究を遂行し，その成果を修士論文としてまとめる。英語・日本語を問わず高いプレゼンテーション能力の養成，オリジナリティの高い研究を遂行できるレベルに達することを目標とする。

内容：最新の文献の動向調査により，研究動向を常に把握しながら，オリジナリティの高い研究を進めること。研究の途中段階，あるいは修士論文をまとめた後で，国内の学会，国際会議での口頭発表，あるいは国内外の論文誌へ投稿することが望ましい。

成績評価：次の四つの項目で総合的に評価する。

- (1) テーマの理解度
- (2) 努力の傾注度
- (3) 成果
- (4) 修士論文及び審査会におけるプレゼンテーション

テキスト：WEBを活用して，論文誌，国際会議の論文集，特許等より研究に関連した最新の情報を常に収集すること。

履修要件：「英語によるプレゼンテーション上級」を履修し，英語力を高めることが望ましい。