

1.2 電気・電子工学専攻

(1) 教育課程表

大学院学則 別表(1)

部類	授 業 科 目	単 位 数	毎週授業時間数				備 考
			1年次		2年次		
			1	2	3	4	
[1] 講義	エネルギー変換工学特論	2	2				
	パワーエレクトロニクス特論	2		2			
	制御工学特論	2	2				
	分析・計測工学特論	2		2			
	固体電子工学特論	2	2				
	デバイス工学特論	2		2			
	画像情報学特論	2		2			
	電気・電子回路特論	2	2				
	エレクトロニクス実装特論	2		2			
	電気・電子特別講義Ⅰ	1	1	< 1 >			集中
	電気・電子特別講義Ⅱ	1			1	< 1 >	集中
	ベンチャービジネス特論	1	1	< 1 >			集中
	経済学特論	1	1	< 1 >			集中
	地球環境科学特論	1	1	< 1 >			集中
外国文化特論	1	1	< 1 >			集中	
[2] 演習	電気・電子工学特別演習Ⅰ	2	2				
	電気・電子工学特別演習Ⅱ	2		2			
	電気・電子工学特別演習Ⅲ	2			2		
	電気・電子工学特別演習Ⅳ	2				2	
	電気・電子回路特別演習	2	2				
[3] 研究	電気・電子工学特別研究Ⅰ	1.5	◎				
	電気・電子工学特別研究Ⅱ	1.5		◎			
	電気・電子工学特別研究Ⅲ	1.5			◎		
	電気・電子工学特別研究Ⅳ	1.5				◎	
	学外研修	2	◎	< ◎ >			

(2) 講義要綱

<電気・電子工学専攻科目>

エネルギー変換工学特論 (Energy Conversion Engineering)

選択 2単位 1期 教授 植田 俊明 授業時間外の学修 60時間(毎週4時間)

【授業の概要】

本講では、電力機器や電力系統における高電圧技術を理解し設計に反映させるための知識を得ることを目的とする。気体・固体・液体の絶縁特性を把握し、電力系統において発生する過電圧の種類、抑制対策ならびにサージ過電圧解析手法について学習する。また高電圧の発生や測定方法を理解し、高電圧機器に対する試験方法について学習する。

【学修到達目標】

- ① 気体・液体・固体の絶縁特性について説明できる。
- ② 雷過電圧対策や絶縁協調について説明できる。
- ③ 高電圧の発生および測定について説明できる。

【授業の内容】

- ① 高電圧工学の必要性
- ② 電力工学の基礎
- ③ 電力系統の基礎
- ④ 気体の絶縁破壊
- ⑤ 液体・固体の絶縁破壊
- ⑥ 電力系統に発生する過電圧の種類
- ⑦ 雷過電圧対策および絶縁協調
- ⑧ サージ解析手法
- ⑨ 計算演習
- ⑩ 高電圧機器
- ⑪ 高電圧の発生と試験方法
- ⑫ 高電圧・大電流の測定
- ⑬ 高電圧の解析技術
- ⑭ まとめ
- ⑮ プレゼンテーション

【成績評価の方法】講義はゼミ形式で行う。レポート、ゼミ中の質疑応答・プレゼンテーション結果の総合評価とする。

【教科書】「高電圧工学」<オーム社>

【参考書】「高電圧工学」<数理工学社>、「系統絶縁論」<コロナ社>など

パワーエレクトロニクス特論 (Power Electronics)

選択 2単位 2期 准教授 加納 善明 授業時間外の学修 60時間(毎週4時間)

【授業の概要】

地球温暖化防止のためCO₂排出低減の要求に対し、自動車では、ハイブリッド車、電気自動車が実用化されている。これらの自動車では永久磁石同期モータによる電気駆動で走行力を得ている。一方、車内では、ワイパーやパワーウインドウなどの補機モータとして、現在も多数の直流モータが使用されている。その一方、電動エアコンなど大容量補機モータでは、永久磁石同期モータの採用が進んでいる。

本講義では、自動車に使用されているモータの種類と構造原理およびパワーエレクトロニクス技術を用いたこれらモータの駆動方法を中心に解説し、電機駆動の得失を踏まえてその応用をイメージできる能力の修得を目的とする。

【学修到達目標】

- ① 直流モータの構造、動作原理、電子制御を理解できる。
- ② インバータを電源とする交流で動作する永久磁石同期モータの構造、動作原理、インバータによる制御、モータモデリング、電流・速度制御法、位置センサレス制御法を理解できる。

【成績評価の方法】レポート(100%)による評価

【教科書】電気機器学基礎論 多田隈進、石川芳博、常広譲著 株式会社オーム社、配布プリント

【参考書】

【授業の内容】

- ① 授業の進め方。モータドライブ&パワーエレクトロニクス概論
- ② 直流モータの構造と種類・動作原理
- ③ 永久磁石界磁直流モータの電流・速度制御
- ④ 直流モータの電子制御
- ⑤ 永久磁石同期モータの基本構造と種類・動作原理 1
- ⑥ 永久磁石同期モータの基本構造と種類・動作原理 2
- ⑦ インバータによるPWM制御 1
- ⑧ インバータによるPWM制御 2
- ⑨ 矩形波(120°)通電制御
- ⑩ 正弦波通電制御時のモデリングとベクトル制御 1
- ⑪ 正弦波通電制御時のモデリングとベクトル制御 2
- ⑫ 電流制御と速度制御
- ⑬ MPUによるデジタル制御
- ⑭ 位置センサレス制御 1
- ⑮ 位置センサレス制御 2

制御工学特論 (Control Engineering)

選択 2単位

1期

准教授 川福 基裕

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

自動制御技術は、一般家庭の炊飯器、エアコン、冷蔵庫などから、製鉄所、火力、原子力発電、人工衛星打ち上げにいたるまで、あらゆる分野に使われている。ここでは、最も広く使用され、圧倒的なシェアを持っているPID制御を正しく理解し、シミュレーションおよびシステムの構築を通して理解を深める。

【学修到達目標】

- ①制御の概念について説明できる。
- ②フィードバック制御の特徴と欠点について説明できる。
- ③PID制御について説明できる。

【授業の内容】

- ①サーボシステムとその要素
- ②ラプラス変換と伝達関数
- ③フィードバック制御系の表現と応答(1)
- ④フィードバック制御系の表現と応答(2)
- ⑤周波数応答
- ⑥制御系の安定性と過渡制御系の解析・設計
- ⑦制御系の周波数特性・過渡特性-シミュレーション-
- ⑧制御系の安定性-シミュレーション-
- ⑨制御パラメータのチューニング-シミュレーション-
- ⑩PID制御器実装演習-モデリング-
- ⑪PID制御器実装演習-一次遅れフィルタ-
- ⑫PID制御器実装演習-制御系設計-
- ⑬PID制御器実装演習-電流フィードバック-
- ⑭状態方程式と伝達関数
- ⑮まとめ

【成績評価の方法】 レポート評価

【教科書】 プリント

【参考書】 「制御基礎理論 [古典から現代まで]」 中野道雄、美多勉 共著 (昭晃堂)

分析・計測工学特論 (Analytical and Instrumentation Engineering)

選択 2単位

2期

教授 堀尾 吉巳

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

ナノ科学技術分野ではナノ構造の形成技術と同時にナノ構造体の計測・分析・評価が求められる。ここでは単結晶表面やその上に形成される薄膜の構造を解析するための計測・分析手法について、基礎から学ぶ。

【学修到達目標】

- ①各種表面分析法の装置を説明できる。
- ②各種表面分析法の特徴を説明できる。
- ③回折図形を説明できる。

【授業の内容】

- ① Surface Analysis by Microscopy
- ② Field Emission Microscopy
- ③ Field Ion Microscopy
- ④ Transmission Electron Microscopy
- ⑤ Reflection Electron Microscopy
- ⑥ Low-Energy Electron Microscopy
- ⑦ Scanning Electron Microscopy
- ⑧ Scanning Tunneling Microscopy
- ⑨ Constant-Current Mode and Constant-Height Mode
- ⑩ Scanning Tunneling Spectroscopy
- ⑪ Atomic Force Microscopy
- ⑫ Contact Mode and Non-Contact Mode
- ⑬ Reflection High-Energy Electron Diffraction
- ⑭ Low-Energy Electron Diffraction
- ⑮ Summary

【成績評価の方法】 輪番による英文和訳 (1/2) とレポート (1/2)

【教科書】 プリント (Surface Science by K. Oura et al., Springer (2003))

【参考書】

<電気・電子工学専攻科目>

固体電子工学特論 (Solid State Physics)

選択 2 単位 1 期 教授 橋本 雄一 授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)

【授業の概要】

パソコンや携帯電話など我々が使用している製品群は、材料と呼ばれる「物質」によって構成されている。固体電子工学特論は、「物質」の性質を固体における電子の振る舞いに基づいて考える学問であり、その電子モデルから導かれる結果が応用事例と如何に結びついているのかについて、最近の話題を含めて学習する。

【学修到達目標】

- ①物質の凝集機構が説明できる
- ②物質 (金属・半導体・誘電体) における電子のエネルギーバンド理論が説明できる
- ③有機半導体における電子のエネルギー状態を理解している
- ④固体の光学的性質 (光子エネルギーの概念・光の吸収と発光・光電効果) が説明できる

【授業の内容】

- ① 原子の電子構造
- ② 物質の凝集機構
- ③ 格子振動と固体の熱的性質
- ④ 固体の不完全性
- ⑤ 金属の自由電子論
- ⑥ プラズマ振動
- ⑦ 半導体の電子状態
- ⑧ 誘電体の電子状態
- ⑨ 強誘電性
- ⑩ 電子放出
- ⑪ 表面準位
- ⑫ 固体の光学的性質
- ⑬ 有機半導体
- ⑭ イオン液体
- ⑮ 新しい材料と応用

【成績評価の方法】 日頃の学習状況、最終レポートを 1/2 の重みで評価

【教科書】 プリント

【参考書】 「固体物理学入門」 C.Kittel 著 (訳本:丸善)、「物性論」黒沢達美著 (裳華房)

画像情報学特論 (Image Informatics)

選択 2 単位 2 期 教授 大澤 文明 授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)

【授業の概要】

画像処理は代表的なコンピュータ応用の情報処理である。本講義では、計算機における像情報の表現方法、特徴の抽出方法と前処理、パターン認識、3次元計測法等の静止画像および動画像における像情報処理について学ぶ。さらに、プログラミング課題および文献輪講を通して理解を深める。

【学修到達目標】

- ①空間フィルタの役割を説明することができる。
- ②2値画像処理の概要を説明することができる。
- ③画像照合の基本的な手法を説明することができる。
- ④動画画像処理の概要を説明することができる。

【授業の内容】

- ①基本概念
- ②文献講読 (1)
- ③空間フィルタ
- ④2値化/特徴抽出
- ⑤課題演習 I
- ⑥課題演習 II
- ⑦文献講読 (2)
- ⑧画像照合
- ⑨課題演習 III
- ⑩課題演習 IV
- ⑪動画画像処理/文献講読 (3)
- ⑫3次元画像/文献講読 (4)
- ⑬パターン認識/フーリエ変換
- ⑭総合課題
- ⑮総合課題

【成績評価の方法】 プログラム課題の発表・レポートで評価

【教科書】 プリント

【参考書】 「コンピュータ画像処理」田村秀行 編著 (Ohmsha)

<電気・電子工学専攻科目>

電気・電子回路特論 (Electrical and Electronic Circuits)

選択 2単位 1期

教授 高木 康夫

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

現代の社会では携帯電話、TV など様々な電気機器が広く使われている。本授業では、学部で学習した電気・電子回路の基礎知識と実用製品との間をつなぐ実用技術、特に多くの実用電気・電子回路のトラブルの原因となりうる高周波を中心に学習する。

【学修到達目標】

- ①電波の伝搬・反射・透過を理解している。
- ②伝送線理論を理解している。
- ③スミスチャート・Sパラメータを説明できる。

【授業の内容】

- ① 授業の進め方、高周波とは何か、道具立ての準備
- ② ベクトル演算子
- ③ マクスウェルの方程式
- ④ 真空中の平面電磁波
- ⑤ 偏波と任意方向への電磁波
- ⑥ 媒質中電磁波
- ⑦ 電磁波の反射と透過
- ⑧ 伝送線理論
- ⑨ 前半のまとめ
- ⑩ 各種TEM線路
- ⑪ 導波管
- ⑫ 共振路
- ⑬ 電波の放射
- ⑭ スミスチャート、Sパラメータ
- ⑮ 全体のまとめ

【成績評価の方法】 レポート (100%) による評価

【教科書】 高周波の基礎 三輪進著 東京電機大学出版局、配布プリント

【参考書】

エレクトロニクス実装特論 (Electronics Packaging)

選択 2単位 2期

教授 山田 靖

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

トランジスタやダイオードなどの電子デバイスを用いた回路では、配線、放熱、絶縁、信頼性などのために、実装が必要となる。本特論では、実装に用いられる、構造、材料、工程、試験方法、解析技術などに関して、最近の話題を含めて学ぶ。

【学修到達目標】

- ①エレクトロニクス実装技術の必要性について、理解している。
- ②実装に用いる材料、工程、試験方法、解析技術などに関して、説明できる。
- ③最近の技術動向について述べる事ができる。

【授業の内容】

- ① 実装技術の概要
- ② 集積回路の動向
- ③ 配線板
- ④ 組立技術 (ソルダリング)
- ⑤ 組立技術 (表面実装)
- ⑥ 封止技術
- ⑦ 解析技術 (回路解析)
- ⑧ 解析技術 (熱解析)
- ⑨ 解析技術 (構造解析)
- ⑩ 超高密度実装
- ⑪ パワー半導体実装
- ⑫ 信頼性試験方法 (冷熱サイクル試験)
- ⑬ 信頼性試験方法 (パワーサイクル試験)
- ⑭ 信頼性予測
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 講義における、討論(50%)、調査(30%)、レポート(20%)などにより総合的に評価する。

【教科書】 資料配布

【参考書】 適宜提示する。

<電気・電子工学専攻科目>

電気・電子特別講義 I (Selected Topics in Electrical and Electronic Engineering I)

選択 1 単位 1 期 客員教授 安井 久一 客員教授 入山 恭彦 客員教授 高橋 誠治

授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

【授業の概要】

電気・電子工学に関連する広い範囲から最新の話題を選び、技術や応用の実績を連携大学院の客員教授が紹介する。

【学修到達目標】

- ①超音波技術を理解している
- ②磁性体を説明できる

【授業の内容】

- ① 超音波技術(1)
- ② 超音波技術(2)
- ③ 超音波技術(3)
- ④ 磁性体(1)
- ⑤ 磁性体(2)
- ⑥ 電気・電子周辺の分野に於ける最新技術(1)
- ⑦ 電気・電子周辺の分野に於ける最新技術(2)
- ⑧ まとめ

【成績評価の方法】 レポート (50%) および授業中の討論 (50%) などにより総合的に評価する。

【教科書】 指定なし

【参考書】 指定なし

電気・電子特別講義 II (Selected Topics in Electrical and Electronic Engineering II)

選択 1 単位 3 期 客員教授 安井 久一 客員教授 入山 恭彦 客員教授 高橋 誠治

授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

【授業の概要】

電気・電子工学に関連する広い範囲から最新の話題を選び、技術や応用の実績を連携大学院の客員教授が紹介する。

【学修到達目標】

- ・電子分野の動向を説明できる

【授業の内容】

- ① 超音波技術(1)
- ② 超音波技術(2)
- ③ 超音波技術(3)
- ④ 磁性体(1)
- ⑤ 磁性体(2)
- ⑥ 電気・電子周辺の分野に於ける最新技術(1)
- ⑦ 電気・電子周辺の分野に於ける最新技術(2)
- ⑧ まとめ

【成績評価の方法】 レポート (50%) および授業中の討論 (50%) などにより総合的に評価する。

【教科書】 指定なし

【参考書】 指定なし

電気・電子工学特別演習Ⅰ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering I)

選択 2単位 1期 教授 高木 康夫 授業時間外の学修 60時間(毎週4時間)

【授業の概要】

HEMSをシステムソフトLabViewを用いて構築する。これにより広範な家電を認識できるシステムを構築する。

後半は、スマートハウスに欠かせない太陽光発電の家庭用PCS(パワーコンディショナ)の動作解析を実施する。

【学修到達目標】

- ① システムソフトLabViewを使いこなすことができる。
- ② 家電の認識システムを構築できる。
- ③ PCSの動作を理解し、解析することができる。

【授業の内容】

- ① システムの基本動作の学習
- ② データ取り込みを習得する
- ③ データ解析(FFT)方法
- ④ データ解析(Wavelet)方法
- ⑤ 出力関数の扱い方
- ⑥ 家電認識システムの構築(1)
- ⑦ 家電認識システムの構築(2)
- ⑧ 開発システムの性能評価
- ⑨ パワーコンディショナの原理
- ⑩ 系統連系の基本
- ⑪ 太陽光模擬直流電源の構築(1)
- ⑫ 太陽光模擬直流電源の構築(2)
- ⑬ 直流電源の安全対策
- ⑭ PCS動作の計測
- ⑮ PCS動作の考察

【成績評価の方法】 演習のレポート(2回)による。

【教科書】

【参考書】 Power Electronics (WILEY)

電気・電子工学特別演習Ⅱ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering II)

選択 2単位 2期 教授 高木 康夫 授業時間外の学修 60時間(毎週4時間)

【授業の概要】

家電認識システムの認識率の向上を図る。特に大電力家電の認識率向上により、実用的なHEMSとする。

また、PCSとHEMSとの協調動作による新機能を試作する。

【学修到達目標】

- ① 電力の実効値や瞬時値を用いて、波形認識システムを自ら構築できる。
- ② PCSの動作をシミュレーションできる
- ③ 新しい機能を提案することができる

【授業の内容】

- ① 家電認識システムの評価(1)
- ② 家電認識システムの評価(2)
- ③ 家電認識システムの評価(3)
- ④ 改良点の抽出と対策の検討
- ⑤ 認識アルゴリズムの調査
- ⑥ AI適用の検討
- ⑦ 新認識アルゴリズムの設計
- ⑧ 新認識アルゴリズムの作成
- ⑨ アルゴリズムの評価
- ⑩ アルゴリズムの改良・評価
- ⑪ 報告作成
- ⑫ PCSとHEMSの協調動作の可能性検討
- ⑬ 力率の改善可能性
- ⑭ 高調波の改善可能性
- ⑮ 自立型スマートハウスへの展開
- ⑯ PCSとHEMSの協調動作の提案

【成績評価の方法】 演習のレポート(2回)による。

【教科書】

【参考書】

<電気・電子工学専攻科目>

電気・電子工学特別演習Ⅲ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering Ⅲ)

選択 2単位 3期 教授 高木 康夫

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

HEMS を備えたスマートハウスの解析をシミュレーションツールを用いて行う。特に、自立型スマートハウスのエネルギー管理システムをシミュレーションで試作する。

【学修到達目標】

- ① Matlab/Simulink を用いて、スマートハウスの電力収支をシミュレーションできる
- ② 自立型家庭用エネルギー管理システムを理解し、シミュレーション上で試作することができる。

【授業の内容】

- ① Matlab/Simulink の基本的な操作
- ② Simulink を用いたモデルの構築方法
- ③ 電力シミュレーションモジュールの紹介
- ④ スマートハウスモデルの設計
- ⑤ 電力収支モデルの設計
- ⑥ PCS・太陽光モデルの検討
- ⑦ PCS・太陽光モデルの設計
- ⑧ HEMS の検討
- ⑨ HEMS の設計
- ⑩ 自立型スマートハウスモデルの設計
- ⑪ 自立型スマートハウスモデルの構築(1)
- ⑫ 自立型スマートハウスモデルの構築(2)
- ⑬ 自立型スマートハウスモデルの構築(3)
- ⑭ 自立型スマートハウスモデルの構築(4)
- ⑮ 自立型スマートハウスモデルの改良
- ⑯ 課題の抽出・まとめ

【成績評価の方法】 演習のレポート(2回)による。

【教科書】

【参考書】

電気・電子工学特別演習Ⅳ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering Ⅳ)

選択 2単位 4期 教授 高木 康夫

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

HEMS は家庭の省エネルギーの他、電力系統への貢献を目指している。今期は、HEMS による電力系統の安定化制御を通して、電力系統シミュレーションの基礎を習得する

【学修到達目標】

- ① 電力系統シミュレーションの基礎を理解できる。
- ② Matlab/Simulink を用いて電力系統の簡易モデルを構築することができる。
- ③ 電力系統に貢献する HEMS の制御アルゴリズムを提案できる。

【授業の内容】

- ① 電力系統モデルの導入
- ② Hefron-Phillips モデルの説明と試作
- ③ 同モデルの作成と評価
- ④ 一機無限大母線+中間負荷モデルの導入
- ⑤ 上記モデルの作成(1)
- ⑥ 上記モデルの作成(2)
- ⑦ 上記モデルのシミュレーションモデル作成(1)
- ⑧ 上記モデルのシミュレーションモデル作成(2)
- ⑨ 上記モデルのシミュレーションモデル作成(3)
- ⑩ スマートハウスモデルとの結合
- ⑪ 統合モデルのデバッグ
- ⑫ 統合モデルのデバッグ
- ⑬ HEMS アルゴリズムの検討
- ⑭ HEMS アルゴリズムの試作
- ⑮ 評価・まとめ

【成績評価の方法】 演習のレポート(2回)による。

【教科書】

【参考書】

電気・電子工学特別演習Ⅰ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering I)

選択 2単位 1期 教授 山田 靖 授業時間外の学修 60時間(毎週4時間)

【授業の概要】

パワー半導体デバイスとそれを用いたパワー半導体モジュールについて輪講形式で学ぶ。

【学修到達目標】

- ① パワー半導体デバイスの原理と特徴を説明できる。
- ② パワー半導体モジュールの構造や特徴を説明できる。

【授業の内容】

- ① パワー半導体デバイスの概要
- ② パワー半導体デバイスの特徴(1)
- ③ パワー半導体デバイスの特徴(2)
- ④ パワー半導体モジュールの概要
- ⑤ パワー半導体モジュールの構造
- ⑥ パワー半導体モジュールの回路(1)
- ⑦ パワー半導体モジュールの回路(2)
- ⑧ パワー半導体モジュールの実装(1)
- ⑨ パワー半導体モジュールの実装(2)
- ⑩ パワー半導体モジュールの実装(3)
- ⑪ パワー半導体モジュールの熱(1)
- ⑫ パワー半導体モジュールの熱(2)
- ⑬ パワー半導体モジュールの熱応力(1)
- ⑭ パワー半導体モジュールの熱応力(2)
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 レポート(50%)と輪講での発表・討論(50%)などを総合的に評価する。

【教科書】 資料配付

【参考書】 適宜提示する。

電気・電子工学特別演習Ⅱ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering II)

選択 2単位 2期 教授 山田 靖 授業時間外の学修 60時間(毎週4時間)

【授業の概要】

半導体機器における信頼性に関して輪講形式で学ぶ。

【学修到達目標】

- ① 信頼性試験方法について説明できる。
- ② 信頼性の予測方法について述べることができる。

【授業の内容】

- ① 信頼性の概要
- ② 信頼性の設計
- ③ 信頼性の解析
- ④ 環境試験
- ⑤ 機械的試験
- ⑥ 電気計測
- ⑦ 寿命予測試験
- ⑧ 故障解析・分析
- ⑨ シミュレーション技術
- ⑩ 試験・評価方法(1)
- ⑪ 試験・評価方法(2)
- ⑫ 試験・評価方法(3)
- ⑬ 試験・評価方法(4)
- ⑭ 信頼性データの解析
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 レポート(50%)と輪講での発表・討論(50%)などにより総合的に評価する。

【教科書】 資料配付

【参考書】 適宜提示する。

<電気・電子工学専攻科目>

電気・電子工学特別演習Ⅲ (Seminar on Electrical and Electronic EngineeringⅢ)

選択 2単位 3期 教授 山田 靖 授業時間外の学修 60時間(毎週4時間)

【授業の概要】

半導体機器に用いられている電子実装に関して、輪講形式で学ぶ。

【学修到達目標】

- ① 電子実装に関する工程について述べることができる。
- ② 電子実装に関する最近のトピックスを知っている。

【授業の内容】

- ① 実装技術とは
- ② パッケージの動向(1)
- ③ パッケージの動向(2)
- ④ 配線板技術(1)
- ⑤ 配線板技術(2)
- ⑥ 組み立て技術(1)
- ⑦ 組み立て技術(2)
- ⑧ 封止技術(1)
- ⑨ 封止技術(2)
- ⑩ 解析・評価(1)
- ⑪ 解析・評価(2)
- ⑫ 応用事例
- ⑬ 最近のトピックス(1)
- ⑭ 最近のトピックス(2)
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 レポート(50%)と輪講での発表・討論(50%)などにより総合的に評価する。

【教科書】 資料配付

【参考書】 適宜提示する。

電気・電子工学特別演習Ⅳ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering IV)

選択 2単位 4期 教授 山田 靖 授業時間外の学修 60時間(毎週4時間)

【授業の概要】

半導体機器に用いるデバイスやパッケージのプロセスについて輪講形式で学ぶ

【学修到達目標】

- ① 半導体デバイスやパッケージのプロセスに関して説明できる。
- ② 半導体デバイスやパッケージの最近のトピックスを知っている。

【授業の内容】

- ① 半導体デバイスのプロセスの概要
- ② 結晶成長
- ③ 酸化
- ④ CVD
- ⑤ 拡散
- ⑥ 成膜(1)
- ⑦ 成膜(2)
- ⑧ リソグラフィ
- ⑨ エッチング
- ⑩ 評価
- ⑪ パッケージング(1)
- ⑫ パッケージング(2)
- ⑬ 最近のトピックス(1)
- ⑭ 最近のトピックス(2)
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 レポート(50%)と輪講での発表・討論(50%)などにより総合的に評価する。

【教科書】 資料配付

【参考書】 適宜提示する。

電気・電子回路特別演習 (Seminar on Electrical and Electronic Circuits)

選択

2単位

1期

教授

山田 靖

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

学部で学修した電気・電子回路の基礎知識をベースに、実用的な電気・電子回路の設計や動作解析ができることを目標に、演習問題に取り組むことにより理解を深める。

【学修到達目標】

- ①複雑な電気回路の解析ができる
- ②電子回路の応用を説明できる
- ③最近の電気・電子回路のトピックスを述べられる

【授業の内容】

- ① 本授業の進め方、電気回路演習(1) 直流回路網
- ② 電気回路演習 (2) 直流回路の諸定理
- ③ 電気回路演習 (3) 交流回路網
- ④ 電気回路演習 (4) 交流回路の諸定理
- ⑤ 電気回路演習 (5) 周波数解析
- ⑥ 電子回路演習 (1) 電源回路
- ⑦ 電子回路演習 (2) 通信回路
- ⑧ 電子回路演習 (3) 発振回路
- ⑨ 電子回路演習 (4) トピックス紹介
- ⑩ 電子回路演習 (5) 高周波回路
- ⑪ 電子回路演習 (6) パワー半導体回路
- ⑫ 電子回路演習 (7) 電子実装
- ⑬ 電子回路演習 (8) 電子回路シミュレーション(1)
- ⑭ 電子回路演習 (9) 電子回路シミュレーション(2)
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 演習(50%)、レポート(30%)、口頭報告(20%)により総合的に評価する。

【教科書】 電気回路の基礎 西巻正朗ら 森北出版、最新電子回路入門 藤井信生ら 実教出版、配布プリント

【参考書】 適宜提示する。

<電気・電子工学専攻：特別研究>

電気・電子工学特別研究 I ～IV (Research in Electrical and Electronic Engineering I ～IV)

必修 1.5 単位 1～4 期 教授 高木 康夫 授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)

【授業の概要】

再生可能エネルギーの大量導入に時代に入り、既存発電所に対しては、それに対応した高速応答が必要とされている。また、需要側のエネルギー管理制御も重要である。本研究では、それに対応した最先端の動的なモデルと制御技術を研究する。

【学修到達目標】

- ① 再生可能エネルギーの大量導入による利点と課題を理解できる。
- ② エネルギー管理システムを理解し、シミュレーションモデルを構築できる。
- ③ 実験技術を習得し、結果を考察できる。
- ④ 研究成果を論文にまとめることができる。

【授業の内容】

以下の研究テーマに関する調査、実験、解析を、指導教員と議論を重ねつつ、計画的かつ継続的に行う。

- ・大規模電力貯蔵システム(水素、空気圧、揚水発電など)の動特性モデルの構築ならびにシミュレータの開発
- ・大規模電力貯蔵システムの課題と特徴の解析
- ・需要家側エネルギー管理システム(HEMS、BEMS)の課題の抽出、特徴の解析
- ・HEMS・BEMSの構築ならびに改良

【成績評価の方法】 研究の実施状況(70%)、文書・口頭による研究発表(30%)による総合的評価

【教科書】

【参考書】

電気・電子工学特別研究 I ～IV (Research in Electrical and Electronic Engineering I ～IV)

必修 1.5 単位 1～4 期 教授 山田 靖 授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)

【授業の概要】

本格的な電気自動車時代に対して、エレクトロニクスに関する新たな技術が求められている。本特別研究では、半導体、回路、電子実装、電子制御、電子材料などに関して、調査、実験、解析等により研究を進める。

【学修到達目標】

- ① 最先端の技術動向に対して、自ら調査を行い、技術課題を理解している。
- ② 課題に対して自ら研究を推進し、その方法や結果を報告し、討議できる。
- ③ 研究内容を、わかりやすく発表できる。

【授業の内容】

以下の研究テーマに関する調査、実験、解析に関して、指導教員と議論を重ね、計画的かつ継続的に行う。

- ・パワー半導体の接合技術に関する研究
- ・パワー半導体の実装構造に関する研究
- ・パワー半導体の実装材料に関する研究
- ・パワー半導体実装に対するシミュレーションに関する研究

【成績評価の方法】 研究の実施状況(70%)、文書・口頭による研究発表(30%)により総合的に評価する。

【教科書】 資料配付

【参考書】 適宜提示する。

<全研究科共通科目>

学外研修 (Internship)

選択 2単位

1(2)期

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【実習の概要】

企業または官公庁において、実務に関する研修を行う。実務には、生産、設計・監理、調査計画等広範な分野があり、希望する分野で最適な研修先を選定する。本学のキャリアセンターでは、研修先の事前登録制度があり密接な連携をとるようとする。

【授業の内容】

実務の理解とともに自身の方向付けやスキルアップを目的とし、将来をより良くすることに役立つように受け入れ先と研修内容を十分協議して計画する。

実際の学外研修は以下の3段階で行う。

- ・受け入れ先との事前研修
- ・受け入れ先での学外研修
- ・学外研修報告

【学修到達目標】

- ①受け入れ企業の業務を説明できる
- ②研修内容を説明できる
- ③研修の企業における位置付けを理解している

【成績評価の方法】 受け入れ企業等からの評価、研修報告書、研修報告 (100%)

【教科書】

【参考書】

ベンチャービジネス特論 (Venture Business)

授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

選択

1単位

1期

非常勤講師

武藤 郷史

非常勤講師

細谷 宏

【授業の概要】

我が国のイノベーションを牽引するベンチャービジネスの必要性を理解するとともに、実例やワークを元にベンチャービジネス成功のエッセンスを学ぶ。

- (1)我が国の経済環境から、ベンチャービジネスおよびベンチャー支援政策のメガトレンドを理解する。
- (2)その上で、成功するベンチャー起業家の特性を把握し、どのようにしてビジネスモデルを構築していくかを考える。
- (3)ベンチャーマネジメントは一般企業と特性が異なり、また成長過程ごとに課題が変化する。そのポイントを考察する。
- (4)ベンチャービジネス成功のためのエッセンスを理解し、ビジネスプランの書き方を学ぶ。

【学修到達目標】

- ①ベンチャー戦略の概要を理解し、戦略設計の基本フレームを使った事業コンセプト設計を実践できる
- ②基本的なビジネスプランの骨子が描けるようになる

【授業の内容】

- ① 我が国におけるベンチャー企業の必要性
 - ・我が国経済におけるベンチャービジネスの役割
- ② イノベーションをおこすベンチャー企業
 - ・ベンチャービジネスがおこすイノベーションとは。
- ③ 成功するベンチャー起業家の特性
 - ・成功する起業家のエッセンス
- ④ ベンチャーマネジメントの留意点
 - ・ベンチャーマネジメントの特性
 - ・成長ステージごとの経営のポイント
- ⑤ ビジネスプランの役割
 - ・ベンチャー戦略とビジネスプラン
- ⑥ ビジネスプランの書き方
 - ・ビジネスプランの展開方法
- ⑦ 発表

【成績評価の方法】 講義での討論(30%)とレポート評価(70%)

【教科書】 資料配布

【参考書】

<全研究科共通科目>

経済学特論 (Economics)

選択 1 単位 2 期 非常勤講師 八木エドワード 授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

【授業の概要】

バブル景気とは、1986 年 12 月から 1991 年 2 月までの 51 か月間、日本で起こった資産価格の上昇や好景気のことである。バブル崩壊後のいわゆる「失われた 10 年」は「失われた 20 年」となり、今現在は「失われた 30 年」の途中である。人口減少、少子化、超高齢化社会の課題を考慮すると、「失われた 100 年」となる可能性がある。25 年以上に渡り低迷する結果を招いた、根本的な問題点、解決策は何か。

【学修到達目標】

学生達が来るべき就職活動や卒業後の人生にどう対応すれば良いかについて役立つ知識を得ている。

【授業の内容】

7 回の授業では、日本経済の推移、グローバル化、アジアの時代(特に中国の躍進と中間層・富裕層の拡大)、東海地区の経済(トヨタ依存症)等を検討し、「MBA 研究方法」で行う：

1. 課題を認識する
2. 問題点などを指摘(定義)する
3. 問題解決を目的とし、仮説を立てる
4. データを収集する
5. 客観的に情報を分析する
6. 妥当性のある結論(提案)を出す

【成績評価の方法】講義での討論参加 (70%)、レポート(30%)

【教科書】特になし

【参考書】授業で配布

地球環境科学特論 (Global Environmental Science)

選択 1 単位 1 期 非常勤講師 加藤 俊夫 授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

【講義の概要】

- (1) 地球が直面すると想定される環境問題について、科学の視点から考える。
 - ・地球環境の内容と変遷
 - ・「地球環境」のさまざまな定義
 - ・「地球環境」の視点から捉えた問題
 - ・その問題の解決方法
- (2) 地球環境を、自分の学問分野、将来の職業、自分の生活など、視点の設定をかえて考えることを学ぶ。また、地球規模の環境と身近な環境の関係についても同様に考える。
 - ・上記の視点から捉えた地球環境
 - ・上記の視点から捉えた身近な環境
 - ・日本が直面している環境
- (3) 地球環境を捉える技術的手法の一手法として、技術士部門の総合技術監理手法(リスク管理、リスクマネジメントなど)を学ぶ。
 - ・相反する利害の調整方法
- (4) 講師が携わっている河川・海岸・砂防・電力土木、港湾等の分野について、コンサルタントの立場での経験等に基づき、土木に関連する環境を学ぶ。
 - ・防災と減災の計画論と対応の実践方法
 - ・災害対策(津波対策、液状化対策、砂防計画)と環境との関係
 - ・河川改修やダム開発、水力発電開発などの環境への負荷
 - ・最新技術情報/動向情報の紹介
- (5) 技術者が地球環境問題、環境問題についてどのように取り組むことが期待されているかを考える。

【講義の内容】

- ① 地球環境科学に対する定義
- ② 視点の設定
- ③ 地球を取りまく環境の実態
- ④ 環境問題の動向
- ⑤ リスク管理手法、リスクマネジメント手法
- ⑥ 社会資本整備関係のコンサルタントの立場からの「環境問題」「対応方法や考え方」
- ⑦ これからの時代を担う技術者に求められる環境への取り組み方
- ⑧ 技術倫理観

【学修到達目標】

- ① 環境をフレキシブルに捉えることができる。
- ② 環境の持つ多面的な視点を持つことができる。
- ③ リスクマネジメント、クライシスマネジメントという技術を応用することができる。
- ④ 自分の専門以外の研究と交流することにより新しいアイデアを持つことができる。

【成績評価の方法】講義での討論(20%)とレポート評価(80%)

【教科書】配付資料

【参考書】

外国文化特論 (Foreign Culture)

選択

1 単位

2 期

非常勤講師

ケムス ムツラー

授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

【講義の概要】

学生の外国文化への幅を広げる。文化的要素が人々の生活を形成する際に重要な役割を演じる事理解度を深める。自分の国の文化に対する新しい展望を提供する。重点的に私の母国（ドイツ）とヨーロッパの文化とその時代背景を調べる。

【講義の概要】

- ①ヨーロッパ文化の社会、宗教、歴史的な背景を理解することができる。
- ②ヨーロッパの建築様式および美術様式を概説することができる。
- ③現代ドイツの経済や産業の源泉について探ることができる。
- ④日本文化を海外の視点で見ることができる。

【講義の内容】

- ① 欧米の文化史、その1「西洋美術史：建築、タイポグラフィ、音楽、ファッション等は社会を象徴している」
- ② 欧米の文化史、その2「大量生産性と美：イギリスとドイツでのデザインの始まりから、バウハウス、アップルまで」
- ③ 欧米の文化史、その3「メイド・イン・ジャーマニーから Designed in Germanyへ」、「車の歴史について、F.ポルシェ、フォルクスワーゲン社、ポルシェ社の例として」「ブランド名と名産品」
- ④ ドイツの日常生活について：食文化、家作り、学制、サッカー、宗教、民俗祭りと風俗習慣、オクトーバー・フェスト、伝統、他
- ⑤ ヨーロッパについて「ギリシャ、古代ローマ、キリスト教」、「イギリスとヨーロッパ」、「ドイツとフランス」、「北欧」、「ロシアと東ヨーロッパ」、「ギリシャクライシス」、「難民を受け入れる伝統」、他
日本について「外国人から見た日本」
- ⑥ ヨーロッパの主要都市と地方（主観的に）：バルセロナ、ミラノ、ブダペスト、ウィーン、プラハ、マイセン、タンガーマンデ、ハンブルク、モーゼル川、アムステルダム、ロンドン、パリ、ベルリン、他
- ⑦ まとめと自由討論
講義の最後は全員で自由討論、意見交換する。
注：外国人留学生が出席する場合には、英語（及ドイツ語）での説明も可能。

【成績評価の方法】 講義での討論(30%)、レポート提出及びショートレクチャー(70%)による総合評価

【教科書】

【参考書】
