

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	エネルギー伝送工学特論	2	2				
	エネルギー変換工学特論	2		2			
	制御工学特論	2	2				
	電子物性特論	2		2			
	固体電子工学特論	2	2				
	デバイス工学特論	2		2			
	メカトロニクス特論	2		2			
	電力機器工学特論	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	
[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	◎	<◎>			

エネルギー伝送工学特論 (Energy Transmission 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】

電力システムすなわち発電された電気エネルギーすなわち電力を発電所から需要地に送る送電線、変電するための変電所、需要家に分配する配電システムを理解し、電力システムを安定かつ経済的に運用するための技術的課題を学ぶ。また雷過電圧対策および雷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 電力システムについて説明できる。
- ② 電力システムを安定かつ経済的に運用する方法を説明できる。
- ③ 雷過電圧対策や絶縁協調について説明できる。
- ④ 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 電力システムとは
- ② 電力システムの構成
- ③ 送電・変電機器・設備の概要
- ④ 送電線路の電気特性と送電容量
- ⑤ 有効電力と無効電力の送電特性
- ⑥ 電力システムの運用と制御
- ⑦ 電力システムの安定性
- ⑧ 電力システムの故障計算
- ⑨ 配電システム
- ⑩ 直流送電
- ⑪ 環境にやさしい新しい電力システム
- ⑫ 放電現象の基礎課程
- ⑬ 雷過電圧対策および絶縁協調
- ⑭ 高電圧の発生・測定
- ⑮ 高電圧機器・雷サージ解析

【成績評価の方法】 課題レポート 50%、ゼミ中の質疑応答・プレゼンテーション 50%による総合評価。

【教科書】 プリント

【参考書】 「電力システム工学」 <オーム社> 「高電圧工学」 <数理工学社> など

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

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形同期モータによる電機駆動で力行を得ている。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、永久磁石形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・速度制御法を理解できる。

【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 永久磁石形同期モータの基本構造と種類 1
- ⑥ 永久磁石形同期モータの基本構造と種類 2
- ⑦ 永久磁石形同期モータの動作原理 1
- ⑧ 永久磁石形同期モータの動作原理 2
- ⑨ インバータによる PWM 制御 1
- ⑩ インバータによる PWM 制御 2
- ⑪ 矩形波(120°)通電制御
- ⑫ 正弦波通電制御時のモデリングとベクトル制御 1
- ⑬ 正弦波通電制御時のモデリングとベクトル制御 2
- ⑭ 電流制御と速度制御
- ⑮ MPU によるデジタル制御

【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】

<電気・電子工学専攻科目>

制御工学特論 (Control Engineering)

選択 2 単位 1 期 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)

電子物性特論 (Advanced Electronic properties Engineering)

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

【授業の概要】

- (1) 電気系技術者として知っておくべき、無機/有機物材料、半導体材料の表面分析手法(形態観察、化学状態/結晶構造、元素分析など)の原理、構造、応用例を学ぶ。
- (2) 最新の自動車に用いられている電気機器や電子部品の材料について学ぶ。

【学修到達目標】

- (1) 主要な表面分析手法の原理、装置、使用例を説明できる。
- (2) 自動車で使われている電気機器や電子部品の材料の種類およびその特徴を説明できる。

【授業の内容】

1. ガイダンス
2. 走査型電子顕微鏡(SEM)および走査型プローブ顕微鏡(SPM)
3. 透過型電子顕微鏡(TEM)
4. X線回折法
5. 大同大学の分析設備見学
6. 電子線マイクロアナライザ(EPMA)
7. X線光電子分光法(XPS)
8. オージェ電子分光法(AES)
9. 二次イオン質量分析法(SIMS)
10. HV, EV のモータ材料
11. HV, EV のパワー制御ユニットの材料
12. HV, EV の電池材料
13. 自動車用金属材料
14. 自動車用樹脂材料
15. まとめ

【成績評価の方法】 輪番による調査とプレゼン(1/2)、レポート(1/2)

【教科書】

【参考書】 自動車用材料の歴史と技術(2017 グランプリ出版)

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（50%）と最終レポート（50%）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）

デバイス工学特論 (Electronics and Optical Devices)

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

【授業の概要】

半導体デバイスを知るにはその基礎的特性と p n 接合を理解することが必要である。それらの特性をはじめに復習し、主な電子・光デバイスへの応用を学習する。

【学修到達目標】

- ①半導体の特性を理解している。
- ②トランジスタの動作を説明できる。
- ③光デバイスの動作を説明できる。

【授業の内容】

- ① 半導体の基礎的特性 (I)
- ② 半導体の基礎的特性 (II)
- ③ 半導体の基礎的特性 (III)
- ④ 半導体の基礎的特性 (IV)
- ⑤ p n 接合の基礎的性質 (I)
- ⑥ p n 接合の基礎的性質 (II)
- ⑦ 半導体の光学的性質
- ⑧ 光デバイス
- ⑨ 金属-半導体接触
- ⑩ バイポーラトランジスタ (I)
- ⑪ バイポーラトランジスタ (II)
- ⑫ MOS 構造
- ⑬ 電界効果トランジスタ (I)
- ⑭ 電界効果トランジスタ (II)
- ⑮ パワーデバイス

【成績評価の方法】 レポート(約 50%)、学習状況(約 50%)

【教科書】 プリント

【参考書】 プリント

<電気・電子工学専攻科目>

メカトロニクス特論(Advanced Mechatronics)

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】

電気自動車に代表される制御システムでは、パワー半導体やパワーエレクトロニクス、アクチュエータ、センサ信号処理、制御理論等の様々な知識が要求される。本特論では計算機シミュレーションによる回路設計・製作を通して各種知識を学び、エレクトロニクス制御の理解を深める。

【学修到達目標】

- ① 制御システムに必要な要素技術を説明できる。
- ② 計算機シミュレーションによりパワーエレクトロニクス回路の解析ができる。

【授業の内容】

- ① メカトロニクス概論 1 (センサ・信号処理)
- ② メカトロニクス概論 2 (アクチュエータ・制御)
- ③ 計算機シミュレーション
- ④ 計算機シミュレーション
- ⑤ 計算機シミュレーション
- ⑥ 論文紹介
- ⑦ 論文紹介
- ⑧ パワーエレクトロニクス回路の設計
- ⑨ パワーエレクトロニクス回路の設計
- ⑩ パワーエレクトロニクス回路の設計
- ⑪ パワーエレクトロニクス回路の製作
- ⑫ パワーエレクトロニクス回路の製作
- ⑬ パワーエレクトロニクス回路の製作
- ⑭ パワーエレクトロニクス回路のレポート報告
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 討論 (30%)、レポート (70%)

【教科書】 プリント

【参考書】 適宜指示する

電力機器工学特論 (Electric Power Equipment Engineering)

選択 2単位 1期 教授 浦井 一 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

現代の社会では電気エネルギーが不可欠であり、大規模な電力システムが構築されている。最近では、持続可能社会の実現に向けて、再生可能エネルギーの導入が急速に増加しており、スマートグリッドの社会実装が進んでいる。本授業では、電力システムの現状と今後の技術開発の背景を学び、送変電システムで用いられる電力機器を中心に、基礎知識と実用技術、および将来技術について学習する。

【学修到達目標】

- ① 再生可能エネルギー導入拡大の背景・課題を理解している。
- ② 送変電機器の役割を理解している。
- ③ 電力機器のデジタル化の動向を理解している。

【授業の内容】

- ① 授業の進め方、電力システムについて(講義)
- ② 脱炭素化と電力システムについて(講義)
- ③ 電気エネルギーの調査(グループワーク)
- ④ 課題の調査, ディスカッション(グループワーク)
- ⑤ プレゼンテーション(課題 1)
- ⑥ 再生可能エネルギー導入の課題(講義)
- ⑦ 直流送電・風力発電の技術調査(グループワーク)
- ⑧ 課題の調査, ディスカッション(グループワーク)
- ⑨ プレゼンテーション(課題 2)
- ⑩ 送変電機器の役割と技術開発課題(講義)
- ⑪ 電力系統用のパワーエレクトロニクス技術(講義)
- ⑫ 電力機器へのデジタル技術適用動向調査(グループワーク)
- ⑬ 課題の調査, ディスカッション(グループワーク)
- ⑭ プレゼンテーション(課題 3)
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 授業内での課題発表による評価 (100%)

【教科書】 なし

【参考書】 なし

<電気・電子工学専攻科目>

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パワーモジュールに関する最近の技術動向について述べることができる。

【授業の内容】

- ① 実装技術の概要
- ② パッケージの動向
- ③ 配線板技術
- ④ 組立技術
- ⑤ 封止技術
- ⑥ パワーデバイスの概要
- ⑦ パワーモジュールの概要
- ⑧ パワーモジュール用封止材料
- ⑨ パワーモジュール用接合材料
- ⑩ パワーモジュール用基板材料
- ⑪ 信頼性の基礎
- ⑫ サーマルマネジメント
- ⑬ 組立と評価
- ⑭ 検査と設備
- 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 専攻長

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超音波技術の基礎を理解している
- ②磁性体に要求される基礎的な性質が説明できる
- ③セラミックス材料に要求される基礎的な性質が説明できる

【授業の内容】

- ① 本講義の概要と技術動向
- ② 超音波技術(1)
- ③ 超音波技術(2)
- 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・電子工学専攻科目>

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 専攻長

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的话题を選び、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超音波技術の応用が説明できる
- ②磁性体分野における最新技術の動向が説明できる
- ③セラミックス材料分野における最新技術の動向が説明できる

【授業の内容】

- ① 本講義の概要と技術動向
- ② 超音波技術(1)
- ③ 超音波技術(2)
- 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・電子工学専攻科目>

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 赤池 宏之

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

超伝導現象の物理について輪講形式で学ぶ。

【学修到達目標】

- ① 超伝導現象の起源を理解している。
- ② 磁束の量子化を説明できる。

【授業の内容】

- ① 超伝導現象の発見
- ② 電気抵抗の起源(1)
- ③ 電気抵抗の起源(2)
- ④ フェルミ粒子とボース粒子
- ⑤ 低温生成の物理
- ⑥ 格子振動とフォノン
- ⑦ 固体の比熱
- ⑧ 電流密度の式
- ⑨ ロンドン方程式とマイスナー効果
- ⑩ クーパー対
- ⑪ エネルギーギャップ
- ⑫ 第1種超伝導体と第2種超伝導体(1)
- ⑬ 第1種超伝導体と第2種超伝導体(2)
- ⑭ G-L 方程式
- ⑮ 磁束の量子化

【成績評価の方法】 レポート(50%)と輪講での発表(50%)

【教科書】

【参考書】

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 赤池 宏之

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

特別演習 I に基づき、超伝導エレクトロニクスにおける最も重要なジョセフソン効果とその応用について、その基本的事項を輪講形式で学ぶ。

【学修到達目標】

- ① ジョセフソン効果を理解している。
- ② 超伝導量子干渉効果を理解している。

【授業の内容】

- ① トンネル現象(1)
- ② トンネル現象(2)
- ③ 電子対のトンネル(1)
- ④ 電子対のトンネル(2)
- ⑤ 電子対のトンネル(3)
- ⑥ ジョセフソン接合の磁氣的性質(1)
- ⑦ ジョセフソン接合の磁氣的性質(2)
- ⑧ 交流ジョセフソン効果
- ⑨ ジョセフソン素子
- ⑩ 超伝導量子干渉効果(1)
- ⑪ 超伝導量子干渉効果(2)
- ⑫ 超伝導量子干渉効果(3)
- ⑬ エレクトロニクス応用
- ⑭ 近接効果(1)
- ⑮ 近接効果(2)

【成績評価の方法】 レポート(50%)と輪講での発表(50%)

【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 赤池 宏之

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

特別演習Ⅰ、Ⅱに続き、さらに発展的内容を含めた Josephson 効果の物理について輪講形式で学ぶ。

【学修到達目標】

- ① ジョセフソン接合のゼロ電圧状態を理解している。
- ② ジョセフソン接合の電圧状態を理解している。

【授業の内容】

- ① Macroscopic Quantum Phenomena (1)
- ② Macroscopic Quantum Phenomena (2)
- ③ Macroscopic Quantum Phenomena (3)
- ④ Basic Properties of Lumped Josephson Junctions
- ⑤ Short Josephson Junctions (1)
- ⑥ Short Josephson Junctions (2)
- ⑦ Long Josephson Junctions (1)
- ⑧ Long Josephson Junctions (2)
- ⑨ Basic Equation of Lumped Josephson Junctions
- ⑩ RSJ Model
- ⑪ Response to Driving Sources
- ⑫ Effect of Thermal Fluctuations
- ⑬ Secondary Quantum Macroscopic Effects (1)
- ⑭ Secondary Quantum Macroscopic Effects (2)
- ⑮ Voltage state of Extended Josephson Junctions

【成績評価の方法】 レポート(50%)と輪講での発表(50%)

【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 赤池 宏之

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

特別演習Ⅲに続き、さらに発展的内容を含めた Josephson 効果の応用について輪講形式で学ぶ。

【学修到達目標】

- ① SQUID の動作原理及び特徴を理解している。
- ② 超伝導デジタルエレクトロニクスの各種回路を説明できる。
- ③ 超伝導量子ビットの基本を理解している。

【授業の内容】

- ① The dc-SQUID (1)
- ② The dc-SQUID (2)
- ③ The rf-SQUID
- ④ Applications of SQUIDs
- ⑤ Voltage State Josephson Logic (1)
- ⑥ Voltage State Josephson Logic (2)
- ⑦ RSFQ Logic (1)
- ⑧ RSFQ Logic (2)
- ⑨ RSFQ Logic (3)
- ⑩ Analog-to-Digital Converters (1)
- ⑪ Analog-to-Digital Converters (1)
- ⑫ Superconducting Quantum Bits (1)
- ⑬ Superconducting Quantum Bits (2)
- ⑭ Superconducting Quantum Bits (3)
- ⑮ Superconducting Quantum Bits (4)

【成績評価の方法】 レポート(50%)と輪講での発表(50%)

【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Ⅰ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering I)

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】

従来の発電方式の特徴および発電原理・主要設備を理解する。また地球環境にやさしい風力発電、太陽光発電の発電方式・設備を学び、普及のための問題点を理解する。

【学修到達目標】

①エネルギー問題の重要性が理解できる。
②従来発電方式の発電原理・特徴を理解する。
③再生可能エネルギー(風力・太陽光)の発電原理を学び、普及のための課題を理解する。

【授業の内容】

- ① はじめに
- ② 主要な発電方式の特徴
- ③ 水力発電(1)
- ④ 水力発電(2)
- ⑤ 水力発電(3)
- ⑥ 火力発電(1)
- ⑦ 火力発電(2)
- ⑧ 原子力発電(1)
- ⑨ 原子力発電(2)
- ⑩ 太陽光発電(1)
- ⑪ 太陽光発電(2)
- ⑫ 風力発電(1)
- ⑬ 風力発電(2)
- ⑭ 燃料電池
- ⑮ 電力貯蔵

【成績評価の方法】 レポート (50%)、発表・討論 (50%) で評価する。

【教科書】

【参考書】

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 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】

遠隔地の発電機で発電された電力を需要地に送電するための送電線の構成や変電所機器の特性を理解する。また都市部の配電システムの構成・施設および直流送電による系統連系方式などを学ぶ。

【学修到達目標】

- ①送電線の構成や特性を理解する。
- ②変電所の構成や機器の特性を理解する。
- ③配電システムの構成・施設について理解する。
- ④直流送電および系統連系方式を理解する。

【授業の内容】

- ① はじめに
- ② 送電系統について
- ③ 架空送電線の構成
- ④ 地中送電線の構成
- ⑤ 送電線路定数
- ⑥ 送電線路の等価回路と送電特性
- ⑦ 保護継電器とその特性
- ⑧ 変電所の構成
- ⑨ 変圧器
- ⑩ 遮断器・断路器
- ⑪ 調相設備
- ⑫ 配電システムの構成
- ⑬ 配電システムの施設
- ⑭ 直流送電
- ⑮ 系統連系方式

【成績評価の方法】 レポート (50%)、発表・討論 (50%) で評価する。

【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 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】

電力系統を安定かつ経済的に運用するための技術的課題を理解し、各種故障計算方法、安定度、周波数変動、電圧変動について学ぶ。

【授業の内容】

- ① はじめに
- ② 電力系統について
- ③ 同期発電機の原理
- ④ 同期発電機の特性
- ⑤ 同期発電機の三相短絡電流とリアクタンス
- ⑥ 短絡・地絡故障計算
- ⑦ 対称座標法
- ⑧ 中性点接地方式と故障現象
- ⑨ 非接地系統の故障計算
- ⑩ 高抵抗接地系統の故障計算
- ⑪ 消弧リアクトル接地系統の故障計算
- ⑫ 定態安定度
- ⑬ 過渡安定度
- ⑭ 電源脱落時の周波数・潮流変化
- ⑮ 電圧変動・不平衡計算

【学修到達目標】

- ①同期発電機の原理と特性を理解する
- ②送電線の故障計算法を理解する
- ③中性点接地方式による故障現象を理解する
- ④電力系統の定態安定度・過渡安定度を理解する。

【成績評価の方法】 レポート (50%)、発表・討論 (50%) で評価する。

【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 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】

雷現象について雷撃の進展過程や雷雲内電荷分布の季節的・地域的特徴を学んだ上で、各種落雷位置標定システムの特徴を理解する。また送電線への雷撃後の雷サージ過電圧の伝搬現象、避雷器による絶縁協調の考え方、様々な雷サージ解析手法について学ぶ。

【授業の内容】

- ① はじめに
- ② 雷現象
- ③ 夏季雷・冬季雷
- ④ 落雷位置標定システム (LLS)
- ⑤ Blitzortung
- ⑥ 雷サージ解析
- ⑦ 雷サージの伝搬
- ⑧ 避雷器による雷サージ過電圧の保護
- ⑨ 絶縁協調
- ⑩ 過渡現象解析手法
- ⑪ EMTP
- ⑫ XTAP
- ⑬ 数値電磁界解析手法
- ⑭ FDTD
- ⑮ VSTL

【学修到達目標】

- ①雷現象について理解する
- ②落雷位置標定システムについて理解する。
- ③避雷器による絶縁協調の考え方を理解する。
- ④様々な雷サージ解析プログラムについてその特徴を理解し解析方法を習得する

【成績評価の方法】 レポート (50%)、発表・討論 (50%) で評価する。

【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回路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基礎がわかる
- ② パワー半導体デバイスを用いた回路がわかる
- ③ パワー半導体デバイスの技術動向を知っている

【授業の内容】

- ① パワー半導体デバイスの概要
- ② Si パワー半導体デバイス(1)
- ③ Si パワー半導体デバイス(2)
- ④ Si パワー半導体デバイス(3)
- ⑤ WBG パワー半導体デバイス(1)
- ⑥ WBG パワー半導体デバイス(2)
- ⑦ WBG パワー半導体デバイス(3)
- ⑧ パワエレ回路の基礎(1)
- ⑨ パワエレ回路の基礎(2)
- ⑩ パワエレ回路の基礎(3)
- ⑪ 電力変換回路(1)
- ⑫ 電力変換回路(2)
- ⑬ 電力変換回路(3)
- ⑭ パワー半導体に関する技術動向
- ⑮ まとめ

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

【教科書】 資料配付

【参考書】

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】

パワー半導体の実装技術について、輪講形式で学ぶ

【学修到達目標】

- ① パワー半導体実装の必要性がわかる
- ② パワー半導体実装の基礎がわかる
- ③ パワー半導体実装の技術動向を知っている

【授業の内容】

- ① パワー半導体実装の必要性
- ② パワー半導体実装の基礎
- ③ 構造(1)
- ④ 構造(2)
- ⑤ 配線(1)
- ⑥ 配線(2)
- ⑦ 絶縁(1)
- ⑧ 絶縁(2)
- ⑨ 接合技術(1)
- ⑩ 接合技術(2)
- ⑪ 封止技術(1)
- ⑫ 封止技術(2)
- ⑬ 技術動向(1)
- ⑭ 技術動向(2)
- ⑮ まとめ

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

【教科書】 資料配付

【参考書】

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 山田 靖 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

パワー半導体実装の特性評価について、輪講形式で学ぶ

【学修到達目標】

- ① パワー半導体実装の特性評価の基礎について述べることができる
- ② パワー半導体実装の特性評価の課題を知っている
- ③ パワー半導体実装に関する最新情報を知っている

【授業の内容】

- ① パワー半導体実装の特性評価の概要
- ② 熱特性評価(1)
- ③ 熱特性評価(2)
- ④ 熱特性評価(3)
- ⑤ 電気特性評価(1)
- ⑥ 電気特性評価(2)
- ⑦ 電気特性評価(3)
- ⑧ 信頼性評価(1)
- ⑨ 信頼性評価(2)
- ⑩ 信頼性評価(3)
- ⑪ 分析(1)
- ⑫ 分析(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%)と輪講での報告・討論(50%)などを総合的に評価する

【教科書】 資料配付

【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 山田 靖 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

パワー半導体実装のシミュレーション技術について輪講形式で学ぶ

【学修到達目標】

- ① パワー半導体実装に関するシミュレーション技術の基礎を知っている
- ② 電氣的なシミュレーション技術がわかる
- ③ 機械的なシミュレーション技術がわかる

【授業の内容】

- ① パワー半導体実装のシミュレーション技術の概要
- ② 電界シミュレーション(1)
- ③ 電界シミュレーション(2)
- ④ 配線シミュレーション(1)
- ⑤ 配線シミュレーション(2)
- ⑥ 熱解析(1)
- ⑦ 熱解析(2)
- ⑧ 構造解析(1)
- ⑨ 構造解析(2)
- ⑩ 連成シミュレーション(1)
- ⑪ 連成シミュレーション(2)
- ⑫ 連成シミュレーション(3)
- 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%)と輪講での報告・討論(50%)などを総合的に評価する

【教科書】 資料配付

【参考書】

<電気・電子工学専攻科目>

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 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】

家電・産業分野で多用されている表面磁石形同期モータについて、輪講形式で学ぶ。

【授業の内容】

- ⑯ 家電分野で要求されるモータの特性
- ⑰ 産業分野で要求されるモータの特性
- ⑱ 表面磁石形同期モータの特徴①
- ⑲ 表面磁石形同期モータの特徴②
- ⑳ 表面磁石形同期モータの概要
- 21 表面磁石形同期モータのトルク発生原理①
- 22 表面磁石形同期モータのトルク発生原理②
- 23 表面磁石形同期モータの構造①
- 24 表面磁石形同期モータの構造②
- 25 表面磁石形同期モータの性能①
- 26 表面磁石形同期モータの性能②
- 27 表面磁石形同期モータの性能③
- 28 電磁鋼板の技術
- 29 永久磁石材料の技術
- 30 まとめ

【学修到達目標】

- ① 表面磁石形同期モータの原理と特徴を説明できる。
- ② 表面磁石形同期モータの構造と特徴を説明できる。

【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】

【参考書】

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 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】

国内のハイブリッド車主機モータの主流である埋込磁石形同期モータについて、輪講形式で学ぶ。

【授業の内容】

- ① ハイブリッド車で要求されるモータの特性
- ② 電気自動車で要求されるモータの特性
- ③ 埋込磁石形同期モータの特徴①
- ④ 埋込磁石形同期モータの特徴②
- ⑤ 埋込磁石形同期モータの概要
- ⑥ 埋込磁石形同期モータのトルク発生原理①
- ⑦ 埋込磁石形同期モータのトルク発生原理②
- ⑧ 埋込磁石形同期モータの構造①
- ⑨ 埋込磁石形同期モータの構造②
- ⑩ 埋込磁石形同期モータの性能①
- ⑪ 埋込磁石形同期モータの性能②
- ⑫ 埋込磁石形同期モータの性能③
- ⑬ 分布巻巻線の技術
- ⑭ 集中巻巻線の技術
- ⑮ まとめ

【学修到達目標】

- ① 埋込磁石形同期モータの原理と特徴を説明できる。
- ② 埋込磁石形同期モータの構造と特徴を説明できる。

【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】

【参考書】

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 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】

永久磁石同期モータのモデリング法と電磁設計の基礎について、輪講形式で学ぶ。

【授業の内容】

- ① 回転磁界の発生原理
- ② ロータ構造
- ③ 永久磁石同期モータの電圧方程式と等価回路①
- ④ 永久磁石同期モータの電圧方程式と等価回路②
- ⑤ 永久磁石同期モータの電圧方程式と等価回路③
- ⑥ 三相二相変換と d-q 軸変換①
- ⑦ 三相二相変換と d-q 軸変換②
- ⑧ 機器定数と電流ベクトル制御法①
- ⑨ 機器定数と電流ベクトル制御法②
- ⑩ 機器定数で変わるトルク、出力特性①
- ⑪ 機器定数で変わるトルク、出力特性②
- ⑫ 有限要素法
- ⑬ 磁石形状とフラックスバリア
- ⑭ 鉄損解析
- ⑮ まとめ

【学修到達目標】

- ① 永久磁石同期モータのモデリングについて説明できる。
- ② 永久磁石同期モータの機器定数と性能について述べることができる。

【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】

【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 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】

永久磁石同期モータの設計では、一般的に有限要素磁場解析を用いて行う。本講義では、市販の有限要素磁場解析ソフトを用いてモータの設計を行う。

【授業の内容】

- ① 磁場解析ソフト (JMAG) の基本的な操作
- ② JMAG を用いたモータモデルの構築①
- ③ JMAG を用いたモータモデルの構築②
- ④ JMAG を用いたモータモデルの構築③
- ⑤ 永久磁石同期モータのコギングトルク評価
- ⑥ 永久磁石同期モータのトルク特性評価
- ⑦ 永久磁石同期モータの速度—トルク特性評価①
- ⑧ 永久磁石同期モータの速度—トルク特性評価②
- ⑨ 設計仕様書の作成
- ⑩ 家電用永久磁石同期モータの設計①
- ⑪ 家電用永久磁石同期モータの設計②
- ⑫ 家電用永久磁石同期モータの設計③
- ⑬ 設計モータの評価
- ⑭ 設計モータモデルの改良
- ⑮ 課題抽出・まとめ

【学修到達目標】

- ① JMAG を用いて、モータの性能を評価できる。
- ② 永久磁石同期モータの構造を理解し、目標の性能を実現する電磁構造を設計できる。

【成績評価の方法】 演習のレポートで評価する。

【教科書】

【参考書】

<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 赤池 宏之 授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)

【授業の概要】

超伝導電子デバイス・回路は、ジョセフソン接合を基本として、構成されている。本特別研究では、このジョセフソン接合に着目し、その高性能化及び新規ジョセフソン接合の開発を行う。

【学修到達目標】

- ① 研究動向について自ら調査し、技術課題を理解している。
- ② 超伝導デバイス作製技術を理解し、デバイスを作製できる。
- ③ 超伝導デバイス評価技術を理解し、特性評価の実験を行い、結果を考察できる。
- ④ 研究内容について他者にわかりやすく説明できる。

【授業の内容】

以下の研究テーマに関する調査・実験・考察などを指導教員と議論を重ねつつ計画的・継続的に行っていく

- ・ジョセフソン接合作製技術の開発
- ・ジョセフソン接合障壁層の検討
- ・ジョセフソン接合の高性能化に関する研究
- ・磁性障壁層を用いたジョセフソン接合に関する研究

【成績評価の方法】 研究の実施状況および報告内容による総合評価

【教科書】 随時提示

【参考書】 随時提示

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 植田 俊明 授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)

【授業の概要】

電力系統の雷害対策のため、雷放電観測や落雷位置標定システムにより雷性状を解明し、また電力設備の雷サージ解析手法の高度化による耐雷対策研究を行う。また再生可能エネルギー導入時の周波数・電圧変動などのシミュレーションを実施し、再生可能エネルギー大量導入実現のための研究を行う。

【学修到達目標】

- ① 研究動向について自ら調査し、技術課題を理解している。
- ③ 電力系統の雷害対策、再エネ導入促進のための解析手法を理解できる。
- ④ 研究論文作成や発表により、研究内容を他者にわかりやすく説明できる。

【授業の内容】

以下の研究テーマに関する調査・実験・考察などを指導教員と議論を重ねつつ計画的・継続的におこなう。

- ・雷観測および落雷位置標定システムの研究
- ・電力設備の雷サージ解析に関する研究
- ・風力発電の耐雷特性などに関する研究
- ・再生可能エネルギー導入促進のための系統解析研究

【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】

【参考書】

<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 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、エレクトロニクスを中心とした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、電子制御などに関して、調査、実験、解析等により研究を進めていく。

【学修到達目標】

- ① 自動車の電動化に関する研究を推進している
- ② 得られた研究成果について、説明することができる
- ③ 課題や今後の展開について、述べるができる

【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。

- ・ パワー半導体モジュール用接合技術に関する研究
- ・ パワー半導体モジュールの高放熱化に関する研究
- ・ パワー半導体モジュールの解析技術に関する研究
- ・ EV 時代の自動車室内換気制御に関する研究
- ・ EV 用コンデンサの解析技術に関する研究

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

【教科書】 必要に応じて配付する

【参考書】 必要に応じて提示する

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 准教授 加納 善明 授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)

【授業の概要】

ハイブリッド車、電気自動車が実用化され、モータ開発に関する新たな技術が求められている。本特別研究では、インバータ、巻線、磁石材料、モータ電磁構造などに関して、調査、実験、解析等により研究を進める。

【学修到達目標】

- ①最先端の技術動向を自ら調査し、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。

- ・ モータを駆動するインバータ技術、制御技術に関する研究
- ・ 永久磁石同期モータの電磁構造に関する研究
- ・ 永久磁石同期モータの性能評価法に関する研究
- ・ 機器定数を可変するモータ電磁構造に関する研究

【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 専攻長 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、研究・開発、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。大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にする。

【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(50%)、研修報告書(20%)、研修報告(30%)

【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

【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 1 期 非常勤講師 堀 研一 授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

【授業の概要】

企業の経済活動において国際的な競争力を高めるためには、競争力のある商品およびサービスを市場に提供するだけでなく、自社および競業他社が有する知的財産を考慮した企業戦略の策定およびその実行が重要である。このため、製造業において技術開発や製品の設計および生産等にたずさわる技術者にとっても、特許、実用新案、意匠、商標、著作権等の知的財産権および不正競争行為に関する理解は、不可欠である。そこで、本授業では、弁理士としての実務経験を織り込み、知的財産権の概要を習得することを目指す。

【学修到達目標】

工学系の技術者として、知的財産権についての役立つ知識を得ている。

【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

【授業の内容】

7回の授業では、知的財産権に関する概要を学び、特許制度を始めとする様々な知的財産保護制度についての理解を深める：

1. 知的財産制度の概要
2. 知的財産権の活用のされ方 1
3. 知的財産権の活用のされ方 2
4. 特許出願から特許取得までの流れと、それを考慮した発明の把握
5. 国外における特許制度 その1 (各国)
6. 国外における特許制度 その2 (条約)
7. 商標制度、不正競争防止法

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) 地球が直面している環境問題を科学の視点から考える。
 - ・地球誕生 46 億年の環境の変化と最近の環境の変化の比較
 - ・「地球環境」の視点から捉えた問題とその解決方法
 - ・「京都議定書〜パリ協定」の解説
 - ・SDGs の項目を視点とした地球環境の掘下げ
- (2) 地球環境の変化により自然災害が激甚化しており、「防災・減災」についての考えや技術を学ぶ。
 - ・世界で求められている「防災／減災」
 - ・河川、海岸、砂防、港湾、耐震の技術
 - ・防災士の立場から「誰にでもできる防災／減災」の紹介
- (3) 講師(土木コンサルタント)の業務経験等に基づき、土木(社会資本整備〜インフラ整備)に関連する環境を学ぶ。
 - ・災害対策(洪水、地震、液状化、津波、土石流、流木)と環境
 - ・河川改修、ダム開発、水力発電開発などの環境への負荷
 - ・土木の DX 技術の取組み、動向の紹介
- (4) 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。
 - ・上記の視点から捉えた地球環境、身近な環境
 - ・日本が直面している環境
- (5) 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。
- (6) 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。

【成績評価の方法】レポート評価(100%)

【教科書】配付資料

【参考書】なし

【講義の内容】

- ① 地球環境問題の動向(「パリ協定」を題材)
- ② 地球を取りまく環境の実態と SDGs
- ③ 防災、減災の取組と課題
- ④ 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」
- ⑤ リスク管理手法
- ⑥ 技術倫理観、これからの時代を担う技術者に求められる環境への取組み方

【学修到達目標】

- ① 環境をフレキシブルに捉える視点の習得
- ② 環境の持つ多面的な視点の習得
- 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の習得
- ④ 自分の専門以外の研究と交流の意義の発見より新しいアイデアの展開の経験

<全研究科共通科目>

外国文化特論 (Foreign Culture)

選択

1 単位

2 期

非常勤講師

クレメンズ メツラー

授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

【講義の概要】

西洋の映像文化を多様な角度から分析・解明する。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の理解度を深める。自分の国の文化に対する新しい展望を提供する。

ヨーロッパと日本で得た経験・知見を織り込んだ講義内容

【学修到達目標】

- 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。

【授業の内容】

[1] オリエンテーション、「キリスト教：源泉／歴史／文化的影響、ユダヤ教／イスラム教」

[2] ドイツの日常生活：民族の祭りと風俗慣、食文化、伝統、学制、西ドイツ／東ドイツ、他について

[3] 欧米の文化史、歴史の流れの中で、建築／造形芸術／音楽／ファッション／タイポグラフィを比べる、その1「古代ギリシアから中世、ルネサンス、バロック」

[4] 欧米の文化史、歴史の流れの中で、建築／造形芸術／音楽／ファッション／タイポグラフィを比べる、その2「製品のデザイン史、大量生産性と美、ドイツのデザインの始まり、ポルシェとフォルクスワーゲン社、”Made in Germany” から “Designed in Germany” へ、バウハウス から アップル まで、現在」

[5] 欧米の文化史、歴史の流れの中で、建築／造形芸術／音楽／ファッション／タイポグラフィを比べる、その3「アール・ヌーヴからモダン、ポスト・モダン、現在まで」

[6] 現在のヨーロッパ：「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

[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：外国人留學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】使用しない

【参考書】特になし（授業の中で紹介する）

【連絡先】メール：hello@clemensmetzler.com

