

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	◎	<◎>			

(2) 教育内容

本専攻では、学部教育とのつながりを重視し、学部で修得した知識の深化と応用力の涵養、さらに高度・専門化した知識の修得と、特別研究を通しての問題解決能力と創造性の育成を行う。

授業科目は、電気エネルギーの発生・伝送・利用や電子・コンピュータ制御から、新材料・デバイスの開発まで幅広く網羅しており、学生の専門分野に合わせて最先端の内容を学ぶことができる。

また、本専攻では連携大学院の協定が締結されている学外研究機関の研究者を大学院客員教授として委嘱している。このため本専攻における特別研究は、学外の各研究機関において、大学院客員教授により指導を受けることもできる。

(3) 履修上の心得

本専攻のカリキュラムは、教育目標に基づいた内容の特論、特別演習および特別研究により、体系的に構成されている。また、各分野の講義および演習とは別に専攻内共通の特論、特別演習および特別講義が準備されている。これらの科目は本専攻の大学院生には不可欠な知識の習得を目標とするものであり、本専攻の全員が履修する事が望ましい。全専攻共通の特論および集中講義は、専攻における専門教育とは直接関係しない専攻の枠を越えた科目である。専門教育を受ける大学院生が、高度の専門的能力を修得すると同時に、実社会で活躍する上で必要な教養を身に付けることを目標にしたものである。この点を踏まえて、カリキュラムの精神が有効に活かされる履修計画を是非立てていただきたい。

(4) 授業科目・担当教員等

電気・電子工学専攻

授 業 科 目		単 位 数	毎週授業時間数				担 当 教 員
			1 年次		2 年次		
			1	2	3	4	
電 気 ・ 電 子 工 学 専 攻 科 目	エネルギー伝送工学特論	2	2				植田教授
	エネルギー変換工学特論	2		2			加納教授
	制御工学特論	2	2				川福教授
	電子物性特論	2		2			服部教授
	固体電子工学特論	2	2				橋本教授
	デバイス工学特論	2		2			赤池教授
	メカトロニクス特論	2		2			大澤教授
	電力機器工学特論	2	2				未定
	エレクトロニクス実装特論	2		2			山田教授
	電気・電子特別講義Ⅰ	1	1	<1>			入山客員教授・高橋客員教授 安井客員教授・専攻長
	電気・電子特別講義Ⅱ	1			1	<1>	入山客員教授・高橋客員教授 安井客員教授・専攻長
	電気・電子工学特別演習Ⅰ	2	2				各指導教員
	電気・電子工学特別演習Ⅱ	2		2			各指導教員
	電気・電子工学特別演習Ⅲ	2			2		各指導教員
	電気・電子工学特別演習Ⅳ	2				2	各指導教員
	電気・電子工学特別研究Ⅰ	1.5	◎				各指導教員
電気・電子工学特別研究Ⅱ	1.5		◎			各指導教員	
電気・電子工学特別研究Ⅲ	1.5			◎		各指導教員	
電気・電子工学特別研究Ⅳ	1.5				◎	各指導教員	
共 全 通 研 科 究 目 科	学外研修	2	◎	<◎>			専攻長
	ベンチャービジネス特論	1	1	<1>			武藤非常勤講師
	経済学特論	1	1	<1>			堀非常勤講師
	地球環境科学特論	1	1	<1>			大宮非常勤講師
	外国文化特論	1	1	<1>			クレムス・メツラー非常勤講師

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 P I D 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。			【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		
【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。					
【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、特徴、使用例を学ぶ。 (2) 自動車に用いられている最新エレクトロニクス技術を学ぶ。			【授業の内容】 1. ガイダンス 2. 走査型電子顕微鏡 (SEM) 3. 透過型電子顕微鏡 (TEM) 4. 走査型プローブ顕微鏡 (SPM) 5. エネルギー型分散 X 線分光法 (SEM-EDX) 6. X 線回折法 (XRD) 7. 大同大学の分析装置見学 8. 電子線マイクロアナライザ (EPMA) 9. X 線光電子分光法 (XPS) 10. オージェ電子分光法 (AES) 11. 二次イオン質量分析法 (SIMS) 12. 自動車用エレクトロニクス技術 (1) 13. 自動車用エレクトロニクス技術 (2) 14. 自動車用エレクトロニクス技術 (3) 15. まとめ		
【学修到達目標】 (1) 主要な分析手法の原理、装置の構成・特徴、使用例を説明できる。 (2) 自動車の最新エレクトロニクス技術のいくつかを説明できる。					
【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】 特になし(関連資料や HP などを随時紹介)					

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

【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
- ② 文献調査
- ③ 文献調査
- ④ 文献調査
- ⑤ 報告
- ⑥ 論文紹介
- ⑦ 論文紹介
- ⑧ 計算機シミュレーション
- ⑨ パワーエレクトロニクス回路設計
- ⑩ パワーエレクトロニクス回路設計
- ⑪ パワーエレクトロニクス回路設計
- ⑫ パワーエレクトロニクス回路製作
- ⑬ パワーエレクトロニクス回路製作
- ⑭ 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 未定 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 接合技術[1]
- ⑤ 接合技術[2]
- ⑥ 封止技術
- ⑦ パワーデバイスの概要
- ⑧ パワーモジュールの概要
- ⑨ パワーモジュール用封止材料
- ⑩ パワーモジュール用接合材料[1]
- ⑪ パワーモジュール用接合材料[2]
- ⑫ パワーモジュール用基板材料
- ⑬ 試作と評価[1]
- ⑭ 試作と評価[2]
- 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	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 架空送電線路の構成
- ④ 地中送電線路の構成
- 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 EngineeringⅢ)

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。

【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。

【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 同期発電機の特徴
- 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

【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 EngineeringⅣ)

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・地域の特徴を学んだ上で、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。

【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解析方法を習得する

【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 EMTF
- ⑫ XTAP
- ⑬ 数値電磁界解析手法
- ⑭ FDTD
- ⑮ VSTL

【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Ⅰ (Seminar on Electrical and Electronic Engineering I)

選択 2 単位 1 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】

永久磁石同期モータの基礎的な知識を整理するとともに、電流ベクトル制御法の制御アルゴリズムや運転特性について学ぶ

【学修到達目標】

モータドライブシステムの基本を理解できる

【授業の内容】

- ⑯ アクチュエータの分類と特徴 1
- ⑰ アクチュエータの分類と特徴 2
- ⑱ 永久磁石同期モータの概要
- ⑲ 固定子の基本構造と回転磁界
- ⑳ 回転子の基本構造と突極性
- 21 トルク発生原理
- 22 座標変換と dq 座標系モデル
- 23 制御対象のモータモデル
- 24 ドライブシステム 1
- 25 ドライブシステム 2
- 26 ドライブシステム 3
- 27 電流ベクトル制御法 1
- 28 電流ベクトル制御法 2
- 29 電流ベクトル制御法 3
- 30 まとめ

【成績評価の方法】 発表・討論を評価する。

【教科書】 文献・参考資料

【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 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】

多次元ドライブシステムの種類・分類および要素技術について輪講形式で学ぶ。

【学修到達目標】

多次元ドライブシステムの概要と課題を理解できる。

【授業の内容】

- ① 多次元ドライブシステム
- ② 電磁アクチュエータ
- ③ 超磁歪・機能性流体アクチュエータ
- ④ 圧電・超音波アクチュエータ
- ⑤ 多自由度アクチュエータの特性比較
- ⑥ 多自由度アクチュエータの特性比較
- ⑦ 特性評価
- ⑧ 平面型アクチュエータ
- ⑨ 円筒型アクチュエータ
- ⑩ 球面型アクチュエータ 1
- ⑪ 球面型アクチュエータ 2
- ⑫ 材料と支持機構
- ⑬ センシング技術
- ⑭ 多自由度電磁アクチュエータの開発動向
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 発表・討論を評価する。

【教科書】 資料配布

【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 EngineeringⅢ)

選択	2 単位	3 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】

電気機器の設計・開発に必要な磁場解析技術について演習を通して学ぶ。

【学修到達目標】

電気機器の設計・評価に必要な磁場解析の基本的な取り扱いができる。

【授業の内容】

- ① 電気磁気学 1
- ② 電気磁気学 2
- ③ 電気機器の動作原理 1
- ④ 電気機器の動作原理 2
- ⑤ 電磁界解析の手法
- ⑥ 解析モデルの構築
- ⑦ 電気機器の設計演習 1 (解析モデルの作成)
- ⑧ 電気機器の設計演習 2 (解析モデルの作成)
- ⑨ 電気機器の設計演習 3 (解析条件の定義)
- ⑩ 電気機器の設計演習 4 (解析条件の定義)
- ⑪ 解析と結果の評価
- ⑫ 応用解析 1
- ⑬ 応用解析 2
- ⑭ 応用解析 3
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】発表・討論を評価する。

【教科書】資料配布

【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	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】

制御理論の基礎的な知識を整理するとともに、アクチュエータの計算機モデルを構築し、制御シミュレーションを通して評価方法を学ぶ。

【学修到達目標】

制御シミュレーションの基本的な取り扱いができる。

【授業の内容】

- ① フィードバック制御の概要
- ② 制御理論 1
- ③ 制御理論 2
- ④ 制御理論 3
- ⑤ 制御理論 4
- ⑥ モデル検討 1
- ⑦ モデル検討 2
- ⑧ 計算機モデル構築 1
- ⑨ 計算機モデル構築 2
- ⑩ 制御シミュレーション演習 1
- ⑪ 制御シミュレーション演習 2
- ⑫ 制御シミュレーション演習 3
- ⑬ 評価 1
- ⑭ 評価 2
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】発表・討論を評価する。

【教科書】資料配布

【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 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】

- 31 家電分野で要求されるモータの特性
- 32 産業分野で要求されるモータの特性
- 33 表面磁石形同期モータの特徴①
- 34 表面磁石形同期モータの特徴②
- 35 表面磁石形同期モータの概要
- 36 表面磁石形同期モータのトルク発生原理①
- 37 表面磁石形同期モータのトルク発生原理②
- 38 表面磁石形同期モータの構造①
- 39 表面磁石形同期モータの構造②
- 40 表面磁石形同期モータの性能①
- 41 表面磁石形同期モータの性能②
- 42 表面磁石形同期モータの性能③
- 43 電磁鋼板の技術
- 44 永久磁石材料の技術
- 45 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 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 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。

【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。

【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

【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 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。

【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。

【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

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

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】

制御系を実装するためにはマイコンなどの一定サンプリングで駆動する機器が利用されている。そこで用いられている制御理論は離散時間化された制御理論体系となる。本講義では、離散時間における制御理論のベースとなる現代制御理論について理解を深める。

【学修到達目標】

- ① 動的システムの特性と状態方程式表現を行う手順を理解している。
- ② 最適レギュレータの考え方を説明できる。
- ③ オブザーバの設計手順を説明できる。

【授業の内容】

- 46 はじめに
- 47 動的システムと状態方程式
- 48 状態方程式の一般解
- 49 システムの極
- 50 状態フィードバック制御
- 51 極配置
- 52 最適レギュレータ (1)
- 53 最適レギュレータ (2)
- 54 最適レギュレータ (3)
- 55 最適レギュレータ (4)
- 56 同次元オブザーバによる状態推定
- 57 最小次元オブザーバによる状態推定
- 58 モータを利用した位置決めシステムのモデル化
- 59 状態フィードバック制御のシミュレーション (1)
- 60 状態フィードバック制御のシミュレーション (2)

【成績評価の方法】 レポート評価

【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

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】

特別演習Ⅰで取得した連続時間システムをベースに離散時間での制御系へ変換を行うための基礎について理解を深める。

【学修到達目標】

- ① 連続時間系と離散時間系の違いを理解している。
- ② 離散時間系の状態方程式を求めることができる
- ③ パルス伝達関数を求めることができる。

【授業の内容】

- ⑩ はじめに
- ⑪ 連続時間系の復習
- ⑫ 離散時間系とは (1)
- ⑬ 離散時間系とは (2)
- ⑭ 離散時間系とは (3)
- 21 伝達関数表現
- 22 最小実現
- 23 状態方程式
- 24 サンプル点上の動特性
- 25 サンプル点間の動特性
- 26 z 変換とは (1)
- 27 z 変換とは (2)
- 28 拡張 z 変換
- 29 パルス伝達関数
- 30 拡張パルス伝達関数

【成績評価の方法】 レポート評価

【教科書】

【参考書】

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

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】

特別演習Ⅱで取得した離散時間系の概念をベースに制御系設計に必要な知識について理解を深める。

【学修到達目標】

- ① 離散時間系の安定性を評価できる。
- ② 離散時間系における可到達性、可制御性、可観測性を評価できる。
- ③ 安定性や可制御性、可観測性、について連続時間制御系と離散時間制御系の関係を理解している。
- ④ サンプルング定理について理解している。

【授業の内容】

- ① はじめに
- ② 離散時間系の安定性 (1)
- ③ 離散時間系の安定性 (2)
- ④ 離散時間系の安定判別
- ⑤ 離散時間系の可到達性
- ⑥ 離散時間系の可制御性
- ⑦ 離散時間系の可観測性
- ⑧ 座標変換と極零相殺
- ⑨ 連続時間系と離散時間系の関係 (極)
- ⑩ 連続時間系と離散時間系の関係 (可制御性)
- ⑪ 連続時間系と離散時間系の関係 (可観測性)
- ⑫ 連続時間系と離散時間系の関係 (零点)
- ⑬ 離散時間系から連続時間系の変換
- ⑭ サンプルング定理 (1)
- ⑮ サンプルング定理 (2)

【成績評価の方法】レポート評価

【教科書】

【参考書】

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

選択

2 単位

4 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】

本演習では離散時間系で制御系設計を行うための基礎知識について理解を深める。

【学修到達目標】

- ① 離散時間系の状態フィードバック制御においてフィードバックゲイン行列を算出できる。
- ② 離散時間系の状態推定器について理解している。
- ③ 有限整定制御について理解している。

【授業の内容】

- ① はじめに
- ② 離散時間系の状態フィードバック制御 (1)
- ③ 離散時間系の状態フィードバック制御 (2)
- ④ 離散時間系の状態推定器 (1)
- ⑤ 離散時間系の状態推定器 (2)
- ⑥ 有限整定制御
- ⑦ 有限整定状態推定器
- ⑧ 離散時間最適レギュレータ (1)
- ⑨ 離散時間最適レギュレータ (2)
- ⑩ 離散時間最適レギュレータ (3)
- ⑪ 離散時間系のサーボ特性
- ⑫ モータを利用した位置決めシステムの離散モデル化
- ⑬ 離散時間系の状態フィードバック制御のシミュレーション
- ⑭ 制御性能評価
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】レポート評価

【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	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。

【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・継続的にこなす。

- ・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

【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。

【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	大澤 文明	授業時間外の学修 45 時間 (毎週 3 時間)
----	--------	-------	----	-------	--------------------------

【授業の概要】

研究課題に関する各種文献を調査し、産業機器分野における次世代アクチュエータの現状について整理し、構成や駆動制御について研究する。

【授業の内容】

修士論文に関する各種文献を調査し、関連する研究の把握と現状の課題を整理する。

- ・電磁アクチュエータ
- ・モータドライブ

【学修到達目標】

- ・産業用次世代アクチュエータの現状を把握する

【成績評価の方法】研究の実施状況（50%）と文章・口頭による報告（50%）により評価する。

【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	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。

【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

【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。

【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。

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	川福 基裕	授業時間外の学修 45 時間 (毎週 3 時間)
----	--------	-------	----	-------	--------------------------

【授業の概要】

モータを駆動源として利用する電気自動車は、ガソリンエンジンを駆動源とする自動車と比較してトルク指令の応答速度が格段に速いため、車両バネ上を安定化する高性能なアクチュエータとして期待できる。本特別研究では車両バネ上の安定化を図るための制御手法を開発していく。

【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

- ・ 車両バネ上振動の平面力学モデルの設計
- ・ 車両バネ上振動の 3 次元力学モデルの設計
- ・ 駆動トルクを利用した車両安定化制御に関する研究
- ・ 操舵トルクを利用した車両安定化制御に関する研究

【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 物理現象を表現する数学モデルを設計できる。
- ③ 各種制御技術を理解し、無線駆動車両を用いて実験を行い、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。

【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

＜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、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 企業または官公庁における実務の概要について説明できる。 ② 企業または官公庁における実務の一部について詳細に説明できる。 ③ 企業または官公庁における実務を理解したうえで、将来の自らの社会活動のあるべき姿について説明できる。				
【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				
【教科書】				
【参考書】				

ベンチャービジネス特論（Venture Business）

選択	1 単位	1 期	非常勤講師	武藤 郷史	
【授業の概要】			【授業の内容】		
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。			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		
【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					
【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】					

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】			【授業の内容】		
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。			7 回の授業では、知的財産権制度の概要を学び、特許権を始めとする様々な知的財産の活用のされ方についての理解を深める：		
【学修到達目標】			1. 知的財産権の概要		
工学系の技術者として必要とされる、知的財産権についての知識を得ている。			2. 知的財産権の活用のされ方 1		
【成績評価の方法】講義での討論参加 (70%)、レポート(30%)			3. 知的財産権の活用のされ方 2		
【教科書】特になし			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		
【参考書】授業で配布			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	大宮 雄一	授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)
【講義の概要】			【講義の内容】		
(1) 地球が誕生してから現在までの温度、温室効果ガス大気中濃度などの環境変化を定量的に把握する。			① 地球環境の変遷		
(2) 産業革命以降、地球環境が激変する中で発生した環境問題を原因、社会活動への影響など多面的に理解する。			② 地球規模の気候変動問題		
(3) 地球規模の気候変動問題に焦点を当て、激甚化する自然災害などの発生メカニズムを理解する。さらに問題解決に向けた世界各国、企業などの取組を紹介する。			・地球温暖化のメカニズム		
(4) 土木行政に携わる講師の業務経験等に基づき、身近な環境問題への取組を紹介する。			・各種機関による将来予測結果		
(5) 環境問題を通じて、技術士の総合技術監理における 5 つの管理技術（経済性管理、人的資源管理、情報管理、安全管理、社会環境管理）について、実例を踏まえて学ぶ。			・地球温暖化に伴う自然災害		
(6) 受講者の研究分野の今後を展望し、地球環境問題の解決に向け、技術者として期待されている点を学ぶ。			③ 問題解決に向けた各種取組		
			・国連気候変動枠組条約締約国会議 (COP) の経緯 (京都議定書、パリ協定)		
			・SDGs の目標と取組		
			・我が国のエネルギー基本計画		
			④ 身近な環境問題への取組		
			・インフラ整備におけるカーボンニュートラルに向けた取組		
			⑤ 総合技術監理における 5 つの管理技術		
			・トレードオフの関係		
			・リスクマネジメント		
			⑥ これからの時代を担う技術者に求められる環境問題に対する取組		
			・技術者倫理		
【成績評価の方法】レポート評価(100%)			【学修到達目標】		
【教科書】配付資料			① 地球環境問題を大局的に捉える観点を習得できる。		
【参考書】なし			② 問題解決に向けた各国の取組を理解し、受講者個人の意見を形成できる。		
			③ 受講者の研究内容が社会環境へ与える影響を想像することによって、技術者としての視野を広げることができる。		

外国文化特論 (Foreign Culture)

選択

1 単位

2 期

非常勤講師

クレメンス 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・ヌーヴォーからモダン、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】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

