

令和 6 年度
指導員養成訓練 高度養成課程

職業能力開発研究学域
電気専攻
シラバス



職業能力開発総合大学校

POLYTECHNIC UNIVERSITY(PTU)

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		電機システム工学特論 (Advanced Lecture on Electric Machine System Engineering)	2単位	准教授 平原 英明
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	1年次 後期		選択	

授業の目的と概要

家電製品から産業機器に用いられる電機システムをより高性能に、より省エネルギーに制御する技術は、今後ますます重要となる。本特論では、電機システムに用いられるサーボモータとその制御技術の理論と設計の実際を学ぶことを目的とする。

到達目標

1. サーボモータの基礎理論（動作原理、回路方程式等）を説明できる。
2. サーボモータを用いた制御システムの構成（電力変換回路、センサ等）を説明できる。
3. サーボモータの制御理論（PID制御、ベクトル制御等）を説明できる。
4. サーボモータを用いた制御システムの設計（速度制御系、位置制御系）ができる。

授業計画

	授業計画	備考
1	ガイダンス、電機システム（サーボモータ）の概要	講義
2	DCサーボモータの基礎理論（構造、動作原理、トルク式、回路方程式、運動方程式）	講義
3	DCサーボモータのモデリング演習課題	演習
4	DCサーボモータシステムの構成（電力変換回路、センサ）	講義
5	DCサーボモータシステムの設計1（電流制御）	講義・演習
6	DCサーボモータシステムの設計2（速度制御）	講義・演習
7	DCサーボモータシステムの設計3（位置制御）	講義・演習
8	DCサーボモータの制御演習課題	演習
9	ACサーボモータの基礎理論1（構造、動作原理、三相回路方程式）	講義
10	ACサーボモータの基礎理論2（ $\alpha\beta$ 座標変換、 $\alpha\beta$ 座標の回路方程式）	講義
11	ACサーボモータの基礎理論3（ dq 座標変換、 dq 座標の回路方程式、トルク式）	講義
12	ACサーボモータのモデリング演習課題	演習
13	ACサーボモータシステムの構成（電力変換回路、センサ）	講義
14	ACサーボモータのベクトル制御	講義
15	ACサーボモータシステムの設計（電流制御、速度制御、位置制御）	講義・演習
16	ACサーボモータの制御演習課題	演習
17	レポートまとめ1	演習
18	レポートまとめ2	演習

評価方法

- 課題レポート（100%）
1. DCサーボモータのモデリング演習課題（20%）
 2. DCサーボモータの制御演習課題（30%）
 3. ACサーボモータのモデリング演習課題（20%）
 4. ACサーボモータの制御演習課題（30%）

教科書及び参考書

教科書：講師作成テキスト
参考書：杉本英彦「ACモータ可変速制御システムの理論と設計」（森北出版）

主な使用機器等

パソコン、制御系設計・解析ツール（MATLAB）

その他

授業計画を変更する場合もあるので、Moodleからの連絡事項をよく確認すること。

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		パワースystem特論 (Advanced Lecture on Power System)	2単位	教授 山本 修
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	2 年次 後期		選択	

授業の目的と概要
本特論では、パワースystemを構成する主要機器である変圧器、回轉機、半導体電力変換器の実用的なsystem設計に必要な理論と設計の實際を講義するとともに設計の演習を行う。

到達目標
1. 変圧器の実用的なsystem設計に必要な理論を説明でき、要求仕様を満足する変圧器を設計できる。 2. 回轉機の実用的なsystem設計に必要な理論を説明でき、効率の高い誘導電動機や永久磁石同期電動機の設計法を説明できる。 3. 半導体電力変換器の実用的なsystem設計に必要な理論を説明でき、三相インバータ制御回路を設計できる。

授業計画		備考
1	ガイダンス	
2	電気エネルギーの発生から利用まで～パワースystemの構成要素と高効率化・高効率化の必要性～	
3	変圧器	
	(Ⅰ) 変圧器設計の理論	
4	(Ⅱ) 変圧器の鉄心設計	
5	(Ⅲ) 変圧器の巻線設計	
6	(Ⅳ) 変圧器特性の設計計算	
7	(Ⅴ) 変圧器の高性能化・高効率化技術	
8	レポートの作成	
9	回轉機	
	(Ⅰ) 回轉機の内部構造	
10	(Ⅱ) 誘導電動機の設計	
11	(Ⅲ) 永久磁石同期電動機の設計	
12	(Ⅳ) 回轉機の高効率化設計技術	
13	レポートの作成	
14	半導体電力変換器	
	(Ⅰ) 主回路の実用設計技術	
15	(Ⅱ) 瞬時値ベクトルによる三相一括表現	
16	(Ⅲ) 三角波比較変調による三相インバータ制御回路の設計	
17	(Ⅳ) 空間ベクトル変調によるインバータ制御回路の設計	
18	レポートの作成	
評価方法	レポート (100%)	
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト	
主な使用機器等		
その他		

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		電子回路特論 (Advanced Electronic Circuits)	2単位	教授 花山 英治
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	1年次、2年次 後期		選択	

授業の目的と概要
現在の電子機器を構成している電子回路は、アナログ回路、デジタル回路、およびそれらの混合回路で成り立っており、動作周波数も低周波から高周波までの広い範囲にわたっている。このような、電子回路の各種解析方法、および設計手法について、演習を含めて習得する。

到達目標
1. 与えられた電子回路の解析方法を説明することができる。 2. 与えられた仕様を満たす電子回路の設計方法を説明することができる。

授業計画		備考
1	ガイダンス（クラスの進め方、教材など）	
2	非線形素子によるアナログ電子回路Ⅰ（各種ダイオード、トランジスタ、電界効果トランジスタ等の非線形素子の特性）	
3	非線形素子によるアナログ電子回路Ⅱ（ダイオード、トランジスタ等を用いた回路の解析法、シミュレーション）	
4	非線形素子によるアナログ電子回路Ⅲ（ダイオード、トランジスタ等を用いた回路の設計法）	
5	非線形素子によるアナログ電子回路Ⅳ（回路システムの設計）	
6	演習（1）、レポート作成（アナログ電子回路）	
7	演算増幅回路Ⅰ（演算増幅器の特性、演算増幅器の種類と選択法）	
8	演算増幅回路Ⅱ（演算増幅回路の設計法）	
9	演習（2）、レポート作成（演算増幅回路）	
10	デジタル電子回路Ⅰ（デジタル回路の設計法、マイクロコンピュータとデジタル電子回路）	
11	デジタル電子回路Ⅱ（PLD、FPGA）	
12	演習（3）、レポート作成（デジタル電子回路）	
13	高周波回路Ⅰ（高周波素子の特性、選択法）	
14	高周波回路Ⅱ（発振回路の設計法）	
15	高周波回路Ⅲ（変調回路の設計法）	
16	高周波回路Ⅳ（インピーダンスマッチング）	
17	演習（4）、レポート作成（高周波回路）	
18	総合レポート作成、課題（口頭試問）	

評価方法	演習（30%）、レポート（40%）、口頭試問（30%）
教科書及び参考書	自作テキスト
主な使用機器等	
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		メカトロニクス特論 (Advanced Mechatronics Engineering)	2単位	教授 市川 修
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle □ Webex			
履修年次 開講時期	2年次 後期			
			必修／選択	
			選択	

授業の目的と概要
工場の生産工程において部品の移送やハンドリングをするために、電子制御された機械が用いられている。これらのメカトロニクス機器の構築方法を学習する。

到達目標
生産設備などで用いられるメカトロニクス機器について、メカニズム、アクチュエータと駆動回路、制御装置、センサの詳細を説明できる。さらに、その制御技術について説明できる。

授業計画		備考
1	ガイダンス、メカトロニクスの実例	
2	モータ・油空圧アクチュエータの選定と回路設計	
3	軸受、動力伝達機構の選定と設計	
4	物体検出、位置検出、力検出センサの選定と設計	
5	コントローラの選定とインターフェース回路の設計	
6	マイコン制御とプログラム構造	
7	シーケンス制御とプログラム構造	
8	メカトロニクスシステムの設計演習	
9	課題に関するレポートの作成・提出(1)	
10	メカトロニクスシステムの研究開発	
11	ロボットハンドのメカニズムと制御システム	
12	ロボットハンドの研究開発	
13	搬送車両のメカニズムと制御システム	
14	搬送車両の研究開発	
15	自動生産設備のメカニズムと制御システム	
16	自動生産設備の研究開発	
17	自動化システムの設計演習	
18	課題に関するレポートの作成・提出(2)	

評価方法	演習（50％）、レポート（50％）
教科書及び参考書	適宜資料を配布する
主な使用機器等	パソコン、プロジェクタ
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		電気・電子材料特論 (Advanced Electronic and Electric Materials)	2単位	教授 柿下 和彦
科目区分	専攻専門科目		必修／選択	
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 (状況により Webex)			
履修年次 開講時期	2年次 前期		選択	

授業の目的と概要
現在、電気・電子機器に使用されている電気・電子材料について、その特徴および応用としてのセンサ活用に関して解説する。 1.電気・電子材料についての開発に関する基礎を身につけることができる。 2.電気・電子材料を用いたセンサの利用が可能になる。

到達目標
電気を専門としない人にも電気・電子材料を説明できるようになる。

授業計画		備考
1	電気・電子材料の物性	
2	半導体の特徴	
3	電子デバイス概説 (1)	
4	電子デバイス概説 (2)	
5	誘電体の特徴	
6	誘電体を用いたセンサ + 演習 (1)	
7	オプトエレクトロニクス材料の特徴	
8	光センサ・発光素子	
9	磁性材料の特徴	
10	磁気センサ + 演習 (2)	
11	その他センサ	
12	エコマテリアル (環境材料)	
13	電子機能材料・新材料 + 演習 (3)	
14	課題に関するレポートの作成・提出 (1)	
15	課題に関するレポートの作成・提出 (2)	
16	課題についての発表 および 質疑応答 (1)	
17	課題についての発表 および 質疑応答 (2)	
18	課題についての発表 および 質疑応答 (3)	

評価方法	演習 (30%)、レポート＋発表 (70%)
教科書及び参考書	
主な使用機器等	なし
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		システム制御工学特論 (Advanced Course of Systems Control Engineering)	2単位	教授 高橋 宏治 准教授 佐藤 崇志
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle □ Webex			
履修年次 開講時期	1年次 後期			
			必修／選択	
			選択	

授業の目的と概要
【目的】 デジタルトランスフォーメーションや第4次産業革命においては、システム統合による変革が本質であり、システムが複雑化・高度化すると共に要求されるシステム制御もフレキシブル化・スマート化し、新しいシステム・オブ・システムの概念と制御手法が発展している。その際、個々の要素の和ではできない創発的振る舞いを活用しているため、個別の要素技術ではなくシステム全体を俯瞰的に捉えることが重要である。この基本概念を理解し、それに対応した新たなシステム制御手法を知り、実システムへの応用・発展に的確につなげられるようになることを目的とする。 【概要】 まず、デジタルトランスフォーメーションや第4次産業革命におけるシステム制御工学の全体像と特徴を知る。つぎに、システム制御のフレキシブル化のための基本である事象駆動方式について、離散事象システムとして理解する。そして、フレキシブル化されたシステムの制御をスマート化するために、データ駆動型システムへの発展を理解する。これらを用いてシステム全体を最適に制御するために、データ活用について理解する。 【オムニバス方式】

到達目標
1. デジタルトランスフォーメーションや第4次産業革命におけるシステム制御工学の全体像と特徴を説明し、その高度化の要点を論じることができる。 2. 発展した高度なシステム制御の原理と実現手法を説明し、事例を挙げ、実システムへの応用に対応できる。

授業計画		備考
1	デジタルトランスフォーメーション・第4次産業革命時代のシステム制御 (1) ＊ システム制御工学とスマート社会	高橋 宏治
2	デジタルトランスフォーメーション・第4次産業革命時代のシステム制御 (2) ＊ デジタルトランスフォーメーション (DX) , 第4次産業革命 (4IR) , システム統合	高橋 宏治
3	デジタルトランスフォーメーション・第4次産業革命時代のシステム制御 (3) ＊ 第1～4次産業革命における変革要因としてのシステム制御	高橋 宏治
4	デジタルトランスフォーメーション・第4次産業革命時代のシステム制御 (4) ＊ サイバーフィジカル生産システム, システム・オブ・システムズ	高橋 宏治
5	事象駆動によるシステム制御のフレキシブル化 (1) ＊ 離散事象システム, 事象駆動と非同期・並列進行, Petri Net	高橋 宏治
6	事象駆動によるシステム制御のフレキシブル化 (2) ＊ 離散事象システムに基づくモデリング, 制御設計, 工程シミュレーション	高橋 宏治
7	事象駆動によるシステム制御のフレキシブル化 (3) ＊ 国際標準に基づく制御プログラミング, IEC61131-3, ファンクションブロックダイアグラム	高橋 宏治
8	事象駆動によるシステム制御のフレキシブル化 (4) ＊ マスカスタマイゼーション, 変種・変量生産, リンコンフィギュラブル生産システム, ダイナミックセル生産システム	高橋 宏治
9	中間試験	
10	データ駆動によるシステム制御のスマート化 (1) ＊ データ駆動型システム, スマートプロダクト, RFID	佐藤 崇志
11	データ駆動によるシステム制御のスマート化 (2) ＊ プラグ・アンド・プロデュース, 国際標準に基づくシステム間データ交換, OPC-UA	佐藤 崇志
12	データ駆動によるシステム制御のスマート化 (3) ＊ スマートロボット作業	佐藤 崇志
13	データ駆動によるシステム制御のスマート化 (4) ＊ デジタルツイン, 生産システムシミュレーション, 次世代製造実行管理	佐藤 崇志

授業計画		備考
14	データ活用によるシステム制御の全体最適化 (1) ＊ 数理・A I・データサイエンス リテラシー	高橋 宏治
15	データ活用によるシステム制御の全体最適化 (2) ＊ データに基づく全体最適	高橋 宏治
16	データ活用によるシステム制御の全体最適化 (3) ＊ DXリテラシー標準	高橋 宏治
17	まとめ	高橋 宏治 佐藤 崇志
18	期末試験	
評価方法	演習・課題30%、中間試験35%、期末試験35% 試験に際しては、自筆のノートと配布資料の参照を可とする。	
教科書及び参考書	学会や工業会等が発行の解説・論文・調査報告・講演資料等より抜粋	
主な使用機器等	各回で使用する授業資料等は、LMSにアップロードする。	
その他	学部の制御工学科目を修得していることを前提とする。	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		モデリング・シミュレーション特論 (Advanced Lectures on Modeling and Simulation)	2単位	准教授 高橋 毅
科目区分	専攻専門科目		必修／選択	
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex			
履修年次 開講時期	1 年次 前期		選択	

授業の目的と概要
モデリングの手法、種々のシミュレーション手法、および、シミュレーション結果の評価とそれらにもとづいて電気・電子システムを最適化する手法を講義と演習により学習する。

到達目標
1. 電気・電子システムを数学的なモデルによって表現できるようになる。 2. 数値シミュレーションにより、システムを評価し、最適化できるようになる。

授業計画		備考
1	ガイダンス（クラスの進め方、教材など）	
2	シミュレーションの概要（各種シミュレーションモデルの分類、実行プロセスと事例）	
3	シミュレーションモデルの構築①（モデル化のプロセス）	
4	シミュレーションモデルの構築②（電気・電子システムのモデリング事例）	
5	乱数とシミュレーション①（乱数の性質、乱数の作り方と作られた乱数の検証）	
6	乱数とシミュレーション②（モンテカルロシミュレーション）	
7	微分方程式に基づくモデル化とシミュレーション①（常微分方程式の初期値問題・境界値問題と差分法）	
8	微分方程式に基づくモデル化とシミュレーション②（電気・電子システムシミュレーションの事例①）	
9	微分方程式に基づくモデル化とシミュレーション③（電気・電子システムシミュレーションの事例②）	
10	課題に関するレポートの作成・提出（1）	
11	フーリエ変換による信号解析とシミュレーション①（離散フーリエ変換の概念と高速フーリエ変換法）	
12	フーリエ変換による信号解析とシミュレーション②（信号解析とシステムの応答）	
13	シミュレーション結果の評価①（結果の妥当性の検証方法）	
14	シミュレーション結果の評価②（結果の統計的な分析法）	
15	シミュレーションによる最適化手法①（非線形最小自乗法）	
16	シミュレーションによる最適化手法②（遺伝的アルゴリズムとシミュレーテッドアニーリング）	
17	課題に関するレポートの作成・提出（2）	
18	まとめ（課題に関するレポートの評価）	

評価方法	レポート（100%）
教科書及び参考書	自作テキスト、参考図書等については適宜指示する。
主な使用機器等	
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		回路解析特論 (Advanced Lecture on Electrical Circuit Analysis)	2単位	教授 清水 洋隆
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	1年次 後期		選択	

授業の目的と概要
電気回路論で学んだ基礎的事項を踏まえ、より現実的な回路の解析技術を習得する。本授業では、各種二端子および四端子回路、分布定数回路を対象とする。

到達目標
1. 各種二端子回路の計算ができる。 2. 各種四端子回路の解析ができる。 3. 分布定数回路の計算ができる。

授業計画		備考
1	ガイダンス、二端子回路1（一般の二端子回路、リアクタンス二端子回路、リアクタンス関数）	
2	二端子回路演習1（一般の二端子回路、リアクタンス二端子回路、リアクタンス関数）	
3	二端子回路2（リアクタンス回路の等価回路および合成法）	
4	二端子回路演習2（リアクタンス回路の等価回路および合成法）	
5	四端子回路1（基本公式）	
6	四端子回路演習1（基本公式）	
7	四端子回路2（相互接続）	
8	四端子回路演習2（相互接続）	
9	四端子回路3（フィルタ）	
10	四端子回路演習3（フィルタ）	
11	分布定数回路1（基本方程式）	
12	分布定数回路演習1（基本方程式）	
13	分布定数回路2（線路定数、端子条件を与えた場合の電圧・電流、反射係数）	
14	分布定数回路演習2（線路定数、端子条件を与えた場合の電圧・電流、反射係数）	
15	分布定数回路3（特殊条件の分布定数回路）	
16	分布定数回路演習3（特殊条件の分布定数回路）	
17	分布定数回路4（ラプラス変換法）	
18	分布定数回路演習4（ラプラス変換法）	

評価方法	レポート（80％）、リアクションペーパー（20％）
教科書及び参考書	電気学会「回路網理論」（オーム社）
主な使用機器等	
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		電磁気応用計測特論 (Applied Electromagnetism Measurement Systems)	2単位	准教授 小坂 大吾
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	1年次 後期		選択	

授業の目的と概要
【目的】 微小信号(μVオーダー)の測定における測定値の取り扱い方法を習得する。計測分野における先端技術の発想を理解し、未知の問題への対応力を高める。 【概要】 測定法と測定値の統計的処理方法を、金属の応力や不連続部の評価に用いられている非破壊評価手法を題材にして講義と演習により学ぶ。

到達目標
- 微小信号の測定において最適な測定方法及び統計手法を選択できる。 - 金属の電磁気的特性を用いた非破壊評価手法について説明ができる。

授業計画		備考
1	ガイダンス（電磁気学と計測工学）	
2	微小信号の測定法（四端子法、各種ブリッジ）	
3	金属の電磁気的特性（電気伝導率、キャリア密度、移動度、透磁率）	
4	電磁気応用計測（1）（漏洩磁束探傷）	
5	電磁気応用計測（2）（渦電流試験）	
6	電磁気応用計測の産業応用事例の調査	
7	演習（1）問題提示と討論、及びレポート	
8	数値解析ソフトウェアの利用法（行列演算、ベクトル演算、グラフ化）	
9	補間の数値（1）（スプライン、ラグランジュ）	
10	補間の数値（2）（RBF）	
11	周波数成分に着目した微小信号の解析（位相敏感検波）	
12	計測値の統計処理（1）（線形回帰、ロジスティクス回帰）	
13	計測値の統計処理（2）（NN、k-means）	
14	演習（2）測定データの処理、及びレポート作成	
15	数値解析（1）（応力のFEM）	
16	数値解析（2）（電磁気のFEM）	
17	自動計測のためのコンピュータ活用	
18	総合レポート作成、口頭式問	

評価方法	演習（20％）、レポート（50％）、口頭式問（30％）
教科書及び参考書	Journal of NDT, NDT & E, 日本非破壊検査協会, 電気学会等が発行の解説・論文・技報・書籍等より抜粋
主な使用機器等	数値解析ソフトウェア
その他	総合課程の電磁気学、電気計測、及び実習科目を修得していることを前提とする。

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		環境エネルギー特論 (Advanced Lectures on Environment and Energy)	2単位	教授 清水 洋隆
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	1年次 前期		選択	

授業の目的と概要
生産現場に適用されるスマートエネルギーシステムの設計・構築・評価を目的として、関連する環境エネルギー問題、それらに対する国内外の取り組みおよび対策技術について学ぶ。

到達目標
1. 環境エネルギー問題とそれらに対する国内外の取り組みについて説明できる。 2. 電気エネルギーに関連した環境エネルギー対策技術について説明できる。 3. スマートエネルギーシステムの構築および導入効果の評価ができる。

授業計画		備考
1	ガイダンス	
2	日本のエネルギー事情	
3	地球環境問題	
4	地球環境問題に対する取り組み	
5	再生可能エネルギー	
6	コージェネレーションシステム	
7	エネルギー貯蔵技術	
8	企業の社会的責任（CSR）と環境報告書	
9	生産現場における環境・省エネルギーに対する取り組み	
10	ライフサイクルアセスメント	
11	スマートエネルギーシステムの概要	
12	スマートエネルギーシステムの生産現場への適用1（対象とするシステム設定、適用する技術の検討・選定）	
13	スマートエネルギーシステムの生産現場への適用2（生産システムの構成、運用方法の設定）	
14	スマートエネルギーシステムの生産現場への適用3（想定した生産システムに対して期待される適用効果の予想）	
15	スマートエネルギーシステムの生産現場への適用4（プレゼンテーション資料の作成）	
16	スマートエネルギーシステムの生産現場への適用5（プレゼンテーションおよび質疑応答）	
17	スマートエネルギーシステムの生産現場への適用5（最終レポートの作成）	
18	まとめ	

評価方法	レポート（60％）、プレゼンテーション（40％）
教科書及び参考書	自作プリント
主な使用機器等	
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		エネルギーマネジメント特論 (Advanced Lecture on Electric Energy Management)	2単位	教授 吉水 健剛
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	☒ 対面授業 ☒ Moodle ☐ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	2年次 後期		選択	

授業の目的と概要
本特論では、社会の主要なエネルギーである電気エネルギーの管理と省エネ技術について、需要家設備の管理・運用の観点から最新技術動向も含め提示し、分析・評価技術を討論・演習をとおして習得をする。

到達目標
1. エネルギー管理の重要性を理解し、エネルギー消費を分析・評価できる。 2. 設備の運用とエネルギー消費を検討評価することで適切な手法を提案できる。

授業計画		備考
1	ガイダンス（講義の概要・進め方、教材など）	
2	エネルギーマネジメント（電力管理）の概要 電気設備におけるエネルギーマネジメント(EM)の必要性の理解	
3	エネルギー使用の実態と取り巻く環境状況等の理解	
4	EMの事例からみた効果と視点をプレゼンをとおして理解	
5	受配電設備等における省エネルギー技術の変遷とその概要	
6	実フィールドにおけるEMの事例見学イメージを実感	
7	受変電設備等におけるセンサー技術の動向と情報通信技術（ICT）の活用状況	
8	省エネ・EMに関連する国内、国際規格等からのEM動向の把握	
9	事務所ビル等におけるEM適用事例（BEMS）または（ZEB）とその評価	
10	住宅におけるEM適用事例（HEMS）とその評価	
11	工場におけるEM適用事例（FEMS）とその評価	
12	マンションにおけるEM適用事例（MEMS）とその評価	
13	地域を対象とするEM適用事例（CEMS）または（スマートシティ）とその評価	
14	次世代電力ネットワーク（スマートグリッド）についての概要	
15	エネルギー利用の合理化を視点としたEM検討対象モデルをディスカスにより設定	
16	上記EMモデルEM提案（プレゼン）	
17	EM技術の更なる有効利用の可能性を模索（プレゼン）	
18	講座の総括	

評価方法	課題の討論およびプレゼンテーション（60%）、レポート(40%)
教科書及び参考書	自作資料
主な使用機器等	
その他	レポートは教員の指示による。

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		電気化学特論 (Advanced Lectures on Electrochemistry)	2単位	准教授 川田 吉弘
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	講義			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	2年次 前期		選択	

授業の目的と概要
電子やイオンの移動により電流が流れ、また化学反応は分子、原子間における電子のやり取りであることから、電気と化学は重複した領域を持つ。本講義では、電気を化学的にためる電池や電気二重層キャパシタ、産業利用されている放電現象を利用した薄膜形成や帯電物の除去、環境対策技術としてのオゾン生成や電気集塵について取り上げ、その原理を理解する。

到達目標
1. 電池、腐食から帯電、除電、プラズマ応用技術まで、化学反応と電子、イオンの動きを説明できるようになる。 2. 解析技術（電池におけるインピーダンス解析、電気集塵における理論集塵率をExcelで計算する）を習得する。 3. 微粒子帯電除去、オゾン生成と利用技術、また触媒も含めた環境技術の原理を説明できるようになる。 4. 技術的な討論を行うことができ、専門用語を分かりやすく説明できるようになる。

授業計画		備考
1	ガイダンス（進め方の確認）、化学、化学反応式に関する復習	
2	電池、電気二重層キャパシタの原理と等価回路	
3	電池（二次電池、燃料電池）の化学反応と起電力の関係	
4	インピーダンス解析による電池の劣化診断	
5	腐食の原理と対策。調査発表内容の選定。	
6	電気化学に関する調査、発表（場合によってはレポート）準備	
7	電気化学に関する調査、発表（場合によってはレポート）	
8	環境触媒の種類と原理（例として三元触媒、酸化触媒、尿素SCR触媒とその制御）	
9	気中放電現象（電子なだれ、ストリーマ理論、発行とその波長）	
10	放電にともなう化学反応（励起やラジカル、窒素酸化物やオゾンの発生）	
11	放電を利用した技術（真空、ガス絶縁の破壊要因、スパッタリング、薄膜形成）	
12	放電を利用した技術（製造ラインにおける除電技術）	
13	放電を利用した環境対策（オゾンの発生と気中放電の種類）	
14	放電を利用した環境対策（オゾンの利用：浄化、脱臭、脱色反応）	
15	放電を利用した環境対策（電気集塵 概要と帯電理論）	
16	放電を利用した環境対策（電気集塵 集塵理論と簡単な設計）、調査発表内容の選定。	
17	電気化学に関する調査、発表（場合によってはレポート）準備	
18	電気化学に関する調査、発表（場合によってはレポート）	

評価方法	2回のプレゼンテーションもしくはレポート（50%×2回） プレゼンテーション、もしくはレポートについては、テーマを指示する。
教科書及び参考書	自作プリント。参考図書については、適宜指示する。
主な使用機器等	
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		電気特別実験実習Ⅰ (Advanced Experiment and Practice on Electrical Engineering StudyⅠ)	4単位	指導教員13名 (内容欄参照)
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	実験・実習			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	1年次 通年		必修	

授業の目的と概要
研究指導教員のもと、専門的なテーマに関する研究の目的・目標を検討し、研究・実験計画書を作成する。 [クラス分け方式]

到達目標
1. 研究者の基盤となる研究手法や高度な専門的技術について学習し、関連研究調査、文献精読を通じて研究の目的と目標を明確にする。 2. 講読を通してプレゼンテーションとディスカッションの能力を身につける。

授業計画			備考
第1期	研究テーマの決定と研究計画の作成「教員毎の研究テーマ」 「スマートな（賢い）オートメーションシステムに関する研究」 「パワーエレクトロニクス、電動機システムにおけるエネルギー変換分野の研究」 「発電電力制御によるエネルギーの有効利用に関する研究」 「エコマテリアル（環境素材）の電気電子分野への応用に関する研究」 「接地抵抗の季節変動に関する研究、ウッドセラミックスを母材とするアナターゼ型酸化チタン(IV)」 「光触媒または接地電極材料に関する研究」 「品質管理・生産管理に関する研究」 「電気設備の保護および安全に関する研究」 「電磁気を用いた金属または複合材料の非破壊評価に関する研究」 「リニアモータや回転機の設計・解析と高性能制御に関する研究」 「放電プラズマおよび静電気を用いた環境浄化技術に関する研究」 「インダストリー4.0に対応した模擬生産システム実習装置の開発と人材育成に関する研究」 「化学・電気エネルギーの相互変換を目指した分子の電極固定化に関する研究」	(指導教員) 教授 高橋 宏治 教授 山本 修 教授 清水 洋隆 教授 柿下 和彦 教授 領木 邦浩 教授 和田 雅宏 准教授 吉水 健剛 准教授 小坂 大吾 准教授 平原 英明 准教授 川田 吉弘 准教授 佐藤 崇志 准教授 宮里 裕二	
第2期	研究テーマに関する従来研究調査 関連研究の調査・講読 外国語文献精読 関連技術・技能に関する学習ならびに修得		
第3期	研究テーマに関する研究・実験計画の作成 研究の目的・目標の決定 目標を踏まえた研究・実験計画書の作成		

評価方法	研究・実験計画書（50％）、講読発表（40％）、研究への取り組み姿勢（10％）
教科書及び参考書	研究テーマにより、各教員が専門書及び参考文献などを指示する。
主な使用機器等	
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数 (時間数)	担当者
電気専攻		電気特別実験実習Ⅱ (Advanced Experiment and Practice on Electrical Engineering StudyⅡ)	4単位	指導教員13名 (内容欄参照)
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	実験・実習			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	1・2年次 通年		必修	

授業の目的と概要
研究指導教員のもと、専門的なテーマに関する研究に関する製作や実験を実施し、研究論文につながる検討、考察と、研究発表を通じた議論を行う。 [クラス分け方式]

到達目標
1. 実験実習、研究に関する製作、研究活動を通じて、研究者の基盤となる研究手法や高度な専門的知識を活用し、独自の研究を遂行しうる能力を得る。 2. 中間発表を通じて研究成果物のプレゼンテーションとディスカッションの能力を身につける。

授業計画			備考
第1期	研究テーマに関する実験装置等の制作、研究テーマに関する製作（設計・加工・評価）、研究テーマにおける環境への影響評価 「教員毎の研究テーマ」 「スマートな（賢い）オートメーションシステムに関する研究」 「パワーエレクトロニクス、電動機システムにおけるエネルギー変換分野の研究」 「発電電力制御によるエネルギーの有効利用に関する研究」 「エコマテリアル（環境素材）の電気電子分野への応用に関する研究」 「接地抵抗の季節変動に関する研究、ウッドセラミックスを母材とするアナターゼ型酸化チタン(IV)」 「光触媒または接地電極材料に関する研究」 「品質管理・生産管理に関する研究」 「電気設備の保護および安全に関する研究」 「電磁気を用いた金属または複合材料の非破壊評価に関する研究」 「リニアモーターや回転機の設計・解析と高性能制御に関する研究」 「放電プラズマおよび静電気をを用いた環境浄化技術に関する研究」 「インダストリー4.0に対応した模擬生産システム実習装置の開発と人材育成に関する研究」 「化学・電気エネルギーの相互変換を目指した分子の電極固定化に関する研究」	(指導教員) 教授 高橋 宏治 教授 山本 修 教授 清水 洋隆 教授 柿下 和彦 教授 領木 邦浩 教授 和田 雅宏 准教授 吉水 健剛 准教授 小坂 大吾 准教授 平原 英明 准教授 川田 吉弘 准教授 佐藤 崇志 准教授 宮里 裕二	
第2期	研究中間発表 研究計画および実行可能性検証としての製作状況の発表		
第3期	研究テーマに関する実験の実施 研究論文に向けた実験の実施		
第4期	実験テーマに関する実験データの整理・解析 実験結果の科学的手法による分析と考察		

評価方法	中間発表（50％）、研究成果物（40％）、研究への取り組み姿勢（10％）
教科書及び参考書	研究テーマにより、各教員が専門書及び参考文献などを指示する。
主な使用機器等	
その他	

職業能力開発総合大学校 シラバス

課程・コース名： 高度養成課程 職業能力開発研究学域

専攻／科名		授業科目名 (英文授業科目名)	単位数	担当者
電気専攻		電気特別実験実習III (Advanced Experiment and Practice on Electrical Engineering StudyIII)	4単位	指導教員13名 (内容欄参照)
科目区分	専攻専門科目			
授業形態	実験・実習			
授業方法	■ 対面授業 ■ Moodle ■ Webex		必修／選択	
履修年次 開講時期	2年次 通年		必修	

授業の目的と概要
研究指導教員のもと、研究テーマに関する検討、考察を進め、論文を作成し、研究発表を行う。 [クラス分け方式]

到達目標
1. 研究者の基盤となる研究手法や高度な専門的知識を活用し、独自の研究を遂行しうる能力を得る。 2. 実験実習、文献精読、研究活動及び学会発表を通じて、成果物のプレゼンテーションとディスカッションの能力を身につける。

授業計画			備考
第1期	研究論文の執筆 研究論文の執筆と追加の実験・考察の遂行 「教員毎の研究テーマ」 「スマートな（賢い）オートメーションシステムに関する研究」 「パワーエレクトロニクス、電動機システムにおけるエネルギー変換分野の研究」 「発電電力制御によるエネルギーの有効利用に関する研究」 「エコマテリアル（環境素材）の電気電子分野への応用に関する研究」 「接地抵抗の季節変動に関する研究、ウッドセラミックスを母材とするアナターゼ型酸化チタン(IV)」 「光触媒または接地電極材料に関する研究」 「品質管理・生産管理に関する研究」 「電気設備の保護および安全に関する研究」 「電磁気を用いた金属または複合材料の非破壊評価に関する研究」 「リニアモーターや回転機的设计・解析と高性能制御に関する研究」 「放電プラズマおよび静電気をを用いた環境浄化技術に関する研究」 「インダストリー4.0に対応した模擬生産システム実習装置の開発と人材育成に関する研究」 「化学・電気エネルギーの相互変換を目指した分子の電極固定化に関する研究」	(指導教員) 教授 高橋 宏治 教授 山本 修 教授 清水 洋隆 教授 柿下 和彦 教授 領木 邦浩 教授 和田 雅宏 准教授 吉水 健剛 准教授 小坂 大吾 准教授 平原 英明 准教授 川田 吉弘 准教授 佐藤 崇志 准教授 宮里 裕二	
第2期	職業能力開発研究学域研究発表会 研究発表会要旨の作成 研究発表会向け資料の作成と発表準備		
第3期	研究論文の補正と追加 発表会意見に対する追加検討及び補正		

評価方法	研究論文審査（60％）、研究発表（30％）、研究への取り組み姿勢（10％）
教科書及び参考書	研究テーマにより、各教員が専門書及び参考文献などを指示する。
主な使用機器等	
その他	