

科目	応用パワーエレクトロニクス (Advanced Power Electronics)		
担当教員	梶 芳信 非常勤講師【実務経験者担当科目】		
対象学年等	電気電子工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	A4-AE5(100%)		
授業の概要と方針	パワーエレクトロニクスは、制御工学、電工学、デバイス工学の3領域の複合領域に位置する分野であり、すでに産業界では重要な基盤技術となっている。本講義では、電力変換装置や電力用デバイスの基礎について学習するとともに、講義、レポート、実践とその発表を中心とした講義を行なう。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AE5】各種、パワーエレクトロニクス機器の動作や特徴を理解するとともに電力、実効値、平均電圧、周波数分布などの諸量を算出することができる。		各種回路における平均電圧や周波数分布等の算出ができるかをレポートにより評価する。
2	【A4-AE5】DCDCコンバータ、インバータに対して設計でき、動作確認のためのシミュレーションして、その結果を評価するとともに考察してまとめることができる。		提出したレポートやプレゼンテーションにおいて(質疑応答を含む)、設計したDCDCコンバータやインバータの動作解析が行なわれているかなど、その理解度を評価する。
3	【A4-AE5】パワーエレクトロニクス分野の最新動向を知るとともに、その利点と問題点について説明することができる。		現状の課題やメリットなどを理解しているかをレポートで評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート75% プレゼンテーション25% として評価する。レポート75点とプレゼンテーション25点の合計100点満点で60点以上を合格とする。レポートは75点満点で採点したものを平均し、四捨五入する。プレゼンテーションは2回実施し、内容10点、発表10点、質疑応答5点の25点満点でそれぞれ採点する。		
テキスト	資料配付		
参考書	「基礎パワーエレクトロニクス」:河村篤男,松井景樹 他 コロナ社 「パワーエレクトロニクス回路」:電気学会半導体電力変換システム調査専門委員会 オーム社 「DC/DCコンバータの基礎から応用まで」:平地 克也, 電気学会 「パワーエレクトロニクスにおけるコンバータの基礎と設計法-小型化・高効率化の実現-(設計技術シリーズ)」:鶴野 将年, 科学情報出版		
関連科目	パワーエレクトロニクス,制御工学,電気回路,半導体工学,応用数学		
履修上の注意事項	本科目はパワーエレクトロニクスを応用した実践的な内容を取り扱う。そのため設計とそれを検証するためのシミュレーションを実施しレポートで評価する。関連科目としてこれまでに、パワーエレクトロニクス,電気回路(三相回路),電気機器,応用数学に関する科目を修得していることが望ましいが、修得していなくても興味を持って取り組みれば理解できるような授業計画にはしている。		

授業計画(応用パワーエレクトロニクス)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	パワーエレクトロニクスの概要	パワーエレクトロニクスの概要,現状の課題などを理解する.
2	使用されるデバイス	パワーエレクトロニクスの回路にスイッチング素子として使用されるデバイスを紹介する.
3	DCDCコンバータ(1) 概要	DCDCコンバータの種類や特徴等,概要について説明する.
4	DCDCコンバータ(2) 非絶縁形	非絶縁形DCDCコンバータ(降圧チョッパや昇圧チョッパ)の理論動作について説明し,シミュレーションを実施する.
5	DCDCコンバータ(3) 絶縁形	絶縁形DCDCコンバータ(フライバック,フォワード等)の理論動作について説明し,シミュレーションを実施する.
6	DCDCコンバータ(4) 共振形	ソフトスイッチングの基本動作を説明し,種類・動作等について説明する.
7	高周波トランスのコアとコイル	パワー半導体とともにパワーエレクトロニクスのキーパーツである高周波トランスについて説明する.
8	プレゼンテーション	ここまでの内容についてレポートにまとめ,プレゼンテーションを行う.
9	制御回路設計	パワーエレクトロニクス機器の設計に必要な制御回路設計方法について説明し,伝達関数の導出手法について学ぶ.
10	インバータの基礎	ハーフブリッジインバータ,フルブリッジインバータ等の回路構成,特徴,動作原理等について説明する.
11	インバータ(1) 単相インバータ	単相方形波インバータについて解説する.
12	インバータ(2) 単相PWMインバータ	単相インバータのパルス幅変調(PWM)法について説明しシミュレーションを実施する.
13	インバータ(3) 三相インバータ	三相方形波インバータの動作について説明する.
14	インバータ(4) 三相PWMインバータ回路/マルチレベルインバータ	三相インバータのパルス幅変調(PWM)法について説明しシミュレーションを実施する.
15	電動機制御	主たる応用分野である電動機制御について瞬時空間ベクトル理論や座標変換を用いたベクトル制御等について説明する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない。                      本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。</p>	