

科目名		電気機器応用（Application of Erectrical Machinery）								
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第5学年	電気工学科	学修	1 単位	選択	講義	後期	45 時間			
担 当 教 員		【常勤】教授 碓 賀 厚								
学 習 到 達 目 標										
科目の到達目標レベル		パワーエレクトロニクスは、パワーとエレクトロニクス、コントロールを融合した技術と定義され、パワー半導体デバイスの要素技術とその応用技術分野を意味している。この3つの技術を複合して理解できるように、つぎの2項目を目標に学習する ①パワー半導体デバイス、並びにスイッチを用いた電力変換の4つの方式について説明できる ②電力変換の基本回路の動作原理を計算式により説明できる								
到達目標（評価項目）		優れた到達レベルの目安		良好な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
到達目標①		パワー半導体デバイスの動作特性、並びにスイッチを用いた電力変換の4つの方式を説明できる		パワー半導体デバイス、並びにスイッチを用いた電力変換の4つの方式を説明できる		示されたパワー半導体デバイス、並びにスイッチを用いた電力変換の4つの方式を説明できる		示されたパワー半導体デバイス、並びにスイッチを用いた電力変換の4つの方式を説明できない		
到達目標②		4つの方式の電力変換の基本回路を示し、パワー半導体デバイスの動作特性と計算式により動作原理を説明できる		示された電力変換の基本回路について、パワー半導体デバイスの動作特性と計算式により動作原理を説明できる		示された電力変換の基本回路とパワー半導体デバイスの動作特性について、計算式により動作原理を説明できる		示された電力変換の基本回路とパワー半導体デバイスの動作特性について、計算式により動作原理を説明できない		
到達目標③										
学習・教育到達目標		(E)①			JABEE基準1(2)		(c)			
達 成 度 評 価（％）										
評価方法 指標と評価割合		中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合		35	35	30						100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】		◎	◎	○						
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】		○	○	○						
汎用的技能 【 】										
態度・志向性(人間力) 【 】										
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】										

関 連 科 目 , 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	電気機器(Ⅰ・Ⅱ), 電子回路(Ⅰ・Ⅱ)
教科書	「パワーエレクトロニクス」 堀孝正 編著 (オーム社)
補助教材等	プリント(例題演習)
学 習 上 の 留 意 点	
電力変換の基本原理を理解するには、理想スイッチとその動作制御を論理的に思考すること。授業内容は、実際のパワー半導体デバイスを用いたスイッチ回路の波形観測データを示しながら進める。また、パワー半導体デバイスを用いた電力変換の基本回路に関する例題を出題するので、自学自習ではこれを主に復習すること。クラス全体の到達度が低い場合を除いて、再試験は実施しない。実施する場合は、本試験の得点を加味する。	
担 当 教 員 か ら の メ ャ セ ー ジ	
パワーエレクトロニクスは、電気機器と電子回路の他、送配電工学、制御工学、電気回路などの応用技術分野であり、産業応用の核となる技術と言える。これを理解するために、論理的且つ複合的に思考することを学習してもらいたい。	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	パワーエレクトロニクスと産業応用	パワー半導体デバイスと電気機器、また電気材料に関する産業応用技術の変遷からパワーエレクトロニクスの知識を得る	教科書の序論を読んで、概要を把握しておく
2	電力変換の基本方式とその応用	電力変換の4つの方式の基本回路とその動作を説明できる	教科書の1章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第2回授業内容を復習する
3	パワー半導体デバイスの種類と基本特性	パワー半導体デバイスの種類と動作特性を説明できる	教科書の3,4章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第3回授業内容を復習する
4	高調波の発生と特性	平均値と実効値、及び基本波成分と高調波成分の算出ができる	教科書の2章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第4回授業内容を復習する
5	電力変換の基本回路(1) 単相整流回路	ダイオード並びにサイリスタを用いた単相整流回路とその動作原理を説明できる	教科書の7章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第5回授業内容を復習する
6	電力変換の基本回路(2) 三相整流回路	ダイオード並びにサイリスタを用いた三相整流回路とその動作原理を説明できる	教科書の8章1-3を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第6回授業内容を復習する
7	中間試験		
8	電力変換の基本回路(3) 降圧チョップパ回路	降圧チョップパ回路の動作原理を説明できる	教科書の9章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第8回授業内容を復習する
9	電力変換の基本回路(4) 昇圧チョップパ回路	昇圧チョップパ回路の動作原理を説明できる	教科書の9章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第9回授業内容を復習する
10	電力変換の基本回路(5) スイッチングレギュレータ	スイッチングレギュレータの動作原理を説明できる	教科書の10章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第10回授業内容を復習する
11	電力変換の基本回路(6) インバータの基本回路	インバータの基本回路と三相回路について、動作原理を説明できる	教科書の11章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第11回授業内容を復習する
12	電力変換の基本回路(7) 三相PWMインバータ回路	三相PWMインバータ回路の動作原理と特性を説明できる	教科書の12章を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第12回授業内容を復習する
13	電力変換の基本回路(8) サイクロコンバータ回路	三相サイクロコンバータ回路の動作原理を説明できる	教科書の8章4を読んで、概要を把握しておく 課題演習により、第13回授業内容を復習する
14	インバータ回路の産業応用	インバータ回路の産業応用について、モータの制御と電力の制御について理解する	第2～13回の課題演習の理解度を自己チェックする
	学年末試験		
15	試験返却・解答解説 まとめ 授業改善アンケートの実施	試験解説により、間違った箇所が理解できる。 学習事項のまとめを行う。	
総 学 習 時 間 数			45 時間
講 義			30 時間
自学自習			15 時間