

津山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	パワーエレクトロニクス
科目基礎情報					
科目番号	0038		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電子制御工学科		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 西方正司「パワーエレクトロニクスと電気機器」(オーム社), 参考書: 堀 孝正「パワーエレクトロニクス」(オーム社) など				
担当教員	久保 敏弘				
到達目標					
学習目的: 各種の回転機と変圧器および電力用半導体素子を理解した後, チョッパ, 整流回路, インバータ等による電力変換・制御技術を学ぶ。これらはメカトロニクスの修得を掲げた電子制御工学科では必須の技術でありその涵養を目的とする。					
到達目標: 1. 各種の回転機、変圧器の動作原理と特性を説明できる。 2. 各種の電力用半導体素子の基本動作と特徴を理解する。 3. 半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。					
ルーブリック					
	優	良	可	不可	
評価項目1	各種の回転機、変圧器の動作原理と特性を、よく説明できる。	各種の回転機、変圧器の動作原理と特性を説明できる。	各種の回転機、変圧器の動作原理と特性を多少、説明できる。	左記に達していない。	
評価項目2	各種の電力用半導体素子の基本動作・特徴を、よく理解する。	各種の電力用半導体素子の基本動作と特徴を理解する。	各種の電力用半導体素子の基本動作と特徴をある程度、理解できる。	左記に達していない。	
評価項目3	半導体電力変換装置の原理と働きを、よく説明できる。	半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	半導体電力変換装置の原理と働きについて、ある程度、説明できる。	左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>「一般・専門の別」: 専門, 「学習の分野」: 情報と計測・制御, 「必修・履修・履修選択・選択の別」: 履修選択</p> <p>基礎となる学問分野: 工学/電気電子工学/電力工学・電気機器工学</p> <p>電子制御工学科学習目標との関連: 本科目は電子制御工学科学習目標「(2)情報と計測・制御, 設計と生産・管理, 材料と構造, 機械とシステム, 運動と振動, エネルギーと流れに関する専門技術分野の知識を修得し, 工学問題の解析やメカトロニクス関連機器の設計や製作ができる能力を身につける。」に相当する科目である。</p> <p>技術者教育プログラムとの関連: 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化, A-1: 工学に関する基礎知識として自然科学の幅広い分野の知識を修得し, 説明できること」であるが付随的には「A-2」にも関与する。</p> <p>授業の概要: 現在もっとも急速に進歩している電力分野の専門性の深化を目指して, パワーエレクトロニクス技術の基礎を学習する。この技術は, 電子回路・半導体素子・制御の複合技術であり, 電力用半導体スイッチの応用を解説する。</p>				
授業の進め方・方法	<p>授業の方法: 1週1単位時間の授業だが時間割の編成上, 前期2単位時間で開講する。教科書および参考書を使って板書を中心の講義を行う。学習の進度にあわせて, 可能な限り授業時間内に演習を行う。自ら教科書その他の演習問題に取り組み課題を準備して予習・復習に資する。</p> <p>成績評価方法: 2回の定期試験の平均(70%), レポート・授業態度(30%)。再試験は原則として実施しない。</p>				
注意点	<p>履修上の注意: 本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが, これ以外に30単位時間の学習が必修になる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。</p> <p>履修のアドバイス: 本科目は選択科目であり, 「制御機器」, 「経営と知的財産」が同時開講される。</p> <p>基礎科目: 電子制御工学I(2年), 電子工学(3), 電気回路(3), 電気磁気学(4), 電子回路(4)</p> <p>関連科目: メカトロニクス(5年)</p> <p>受講上のアドバイス: 板書の内容を理解しながらノートに書き, 理解し難い内容には質問すること。授業開始時に出席を確認し, その時いなければ欠課とする。25分以内に入室した場合は遅刻とするが, 遅刻3回で1欠課と扱う。</p>				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	●ガイダンス, 電気機器(静止機・回転機)	電気機器の概要, パワーエレクトロニクスの定義・応用例	
		2週	●直流機	直流発電機・電動機について理解する	
		3週	●ステッピングモーター	ステッピングモーターについて理解する	
		4週	●誘導機	誘導機の原理・特性を説明できる	
		5週	●同期機	同期機の構造と原理を理解し, 同期発電機・同期電動機について説明できる	
		6週	●変圧器	変圧器の原理・特性を理解する	
		7週	●整流回路	単相サイリスタ整流回路について理解する	
		8週	(中間試験)		
	2ndQ	9週	●中間試験答案の返却と解説		
		10週	●チョッパI	降圧チョッパについて理解する	

	11週	●チョッパⅡ	昇圧チョッパ・4象限チョッパについて理解する
	12週	●DC-DCコンバータ	DC-DCコンバータについて説明できる
	13週	●インバータ	インバータの原理について理解する
	14週	●PWM（電動機制御，UPS）	PWMインバータについて説明できる
	15週	(前期末試験)	
	16週	●期末試験答案の返却と解説	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電力	三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。	4	
				電源および負荷の Δ -Y、Y- Δ 変換ができる。	4	
				対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	4	
				直流機の原理と構造を説明できる。	4	
				誘導機の原理と構造を説明できる。	4	
				同期機の原理と構造を説明できる。	4	
				変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。	4	
半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	4					

評価割合

	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	60	20	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	20	10	0	0	10	0	40
分野横断的能力	40	10	0	0	10	0	60