

津山工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023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	0121		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	総合理工学科(電気電子システム系)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書:片岡昭著 「パワーエレクトロニクス入門」(森北出版) 参考書:金東海著「パワースイッチング工学」(電気学会) 「エレクトリックマシーン&パワーエレクトロニクス」(森北出版)				
担当教員	中村 直人				
到達目標					
学習目的:各種電力用半導体素子の特徴を理解した上で、整流回路、チョップパおよびインバータの基本動作を理解する。					
到達目標 1.各種電力用半導体素子(パワーデバイス)の基本動作・特徴を説明できる。 2.整流回路の原理とはたらきについて説明できる。 3.チョップパ、インバータの原理とはたらきについて説明できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	各種電力用半導体素子(パワーデバイス)の基本動作・特徴と電気特性を説明できる。		各種電力用半導体素子(パワーデバイス)の特徴と電気特性を説明できる。		左記に達していない。
評価項目2	整流回路の原理とはたらきについて説明でき、出力平均値を計算できる。		整流回路の原理とはたらきについて理解し、出力平均値を計算できる。		左記に達していない。
評価項目3	チョップパ、インバータの原理とはたらきについて説明でき、入出力特性の基礎的な計算ができる。		チョップパ、インバータの原理とはたらきについて理解し、入出力特性の基礎的な計算ができる。		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・電気・電子</p> <p>基礎となる学問分野:工学/電気電子工学/電力工学・電力変換・電気機器</p> <p>学習教育目標との関連:本科目は総合理工学科学習教育目標「① 教養豊かな実践的人間力の養成」「③基盤となる専門性の深化」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-2:「電気・電子」, 「情報・制御」に関する専門技術分野の知識を修得し, 説明できること」である。</p> <p>授業の概要:パワーエレクトロニクスの基礎を学ぶ。この技術は従来の電気機器と異なり, 回路・半導体素子・制御の複合技術であり, 現在も急速に進歩している分野であるが, 本講義はその入門としての位置づけである。</p>				
授業の進め方・方法	<p>授業の方法:パワーポイントを中心に解説する。理解が深まるように適宜演習問題を実施する。多人数制の授業は学生の質問を前提としているため, 積極的な質問を心がけてほしい。</p> <p>成績評価方法: 評価点は, 定期試験の平均点を70%, 課題と小テストの平均点を30%とする。 期末成績が60点に満たないものには, 特別課題を課す。特別課題に合格したものは, 最終成績が60点となる。 成績点に応じて課題数は変動し, 50~59点は1題, 40~49点は2題, その他は3題である。口頭試問であるので, 入念に準備されたい。</p>				
注意点	<p>履修上の注意:本科目は, 学年の課程修了のために履修(欠課時間数が所定授業時間数の3分の1以下)が必須である。また, 本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて, 1単位あたり4~5時間の学修が必要である。授業時間外の学修については, 担当教員の指示に従うこと。</p> <p>履修のアドバイス:整流回路は三相交流の動作を, チョップパ・インバータはLとCの性質を正確に理解していることが, 本講義の理解に不可欠である。</p> <p>基礎科目:総合理工基礎(1年), 電気基礎(2), 電気機器I、II(2、3)、電子回路I(3), 電気回路I、II(3、4)</p> <p>関連科目:送配電工学(4年), 電気電子材料(5)</p> <p>受講上のアドバイス:事前準備として電気機器I、IIの復習を行い, 三相交流の理解を確実にすること。授業中は積極的に質問することを歓迎する。電験3種(機器等)の受験に本講義は役立つ。授業開始25分以内であれば遅刻とし, 遅刻3回で1欠課とする。</p>				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
必修					
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, 電力用半導体素子〔ダイオード, トランジスタ〕		それぞれ以下の内容について理解する
		2週	電力用半導体素子〔サイリスタ, MOS-FET, IGBT〕		パワーエレクトロニクスに使用される半導体素子の特性
		3週	整流回路〔基本回路〕		AC/DC変換の基本原理
		4週	整流回路〔位相制御〕		サイリスタによるAC/DC出力制御
		5週	整流回路〔抵抗負荷〕		整流回路の基本原理と出力波形
		6週	整流回路〔誘導負荷〕		誘導負荷が及ぼす影響
		7週	整流回路〔他励式インバータ〕		他励式インバータの原理

2ndQ	8週	(中間試験)	
	9週	中間試験の返却と解答解説, 直流チョッパ〔降圧〕	DC/DC変換の基本原理
	10週	直流チョッパ〔昇圧他〕	昇圧形DC/DC変換回路の基本原理
	11週	インバータ〔原理〕	インバータの基本原理
	12週	インバータ 〔電圧形インバータ, PWM方式〕	PWMインバータの原理
	13週	インバータ〔三相インバータ〕	三相インバータの原理とモータ駆動の方法
	14週	AC-AC変換回路	AC/AC変換回路の基本原理
	15週	(期末試験)	
	16週	期末試験の答案返却と解答解説	

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	電気回路	直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	3	
			相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	4	
			理想変成器を説明できる。	4	
		電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	4	
			バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	4	
			FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	
		利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	3		
		トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	3		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	15	15	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	15	15	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0