

大分工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024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		R06E519		科目区分	専門 / 選択		
授業形態		授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科		電気電子工学科		対象学年	5		
開設期		後期		週時間数	2		
教科書/教材		(教科書) 小山純・伊藤良三・花本剛士・山田洋明,「最新パワーエレクトロニクス入門」, 朝倉書店					
担当教員		上野 崇寿					
到達目標							
(1)パワーエレクトロニクスの意味と特徴について理解し, 各種の電力用半導体デバイスについての動作原理, 特性について説明できる。(定期試験)							
(2) 整流回路, チョッパ回路の動作原理について説明できる。(定期試験)							
(3) インバータ回路, サイクロコンバータの動作原理について理解し, それらの応用について説明できる。(定期試験)							
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	
到達目標(1)の評価指標		パワーエレクトロニクスの意味と特徴について説明できる		パワーエレクトロニクスの意味と特徴について理解している		パワーエレクトロニクスの意味と特徴について判っていない	
到達目標(2)の評価指標		半導体デバイス(サイリスタ, GTO, MOS-FET, IGBT) の特性について理解し, 説明できる.		半導体デバイス(サイリスタ, GTO, MOS-FET, IGBT) とはなにか説明できる.		半導体デバイス(サイリスタ, GTO, MOS-FET, IGBT) を理解していない.	
到達目標(2)の評価指標		整流回路, チョッパ回路の動作原理について理解し, 動作原理含めて詳細に説明できる.		整流回路, チョッパ回路の動作原理について説明できる.		整流回路, チョッパ回路の動作原理について理解していない.	
到達目標(3)の評価指標		各種電力変換回路(インバータ回路, サイクロコンバータ)において力率を変化させた場合の出力について計算できる.		各種電力変換回路(インバータ回路, サイクロコンバータ)を理解している.		各種電力変換回路(インバータ回路, サイクロコンバータ)について理解していない.	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B2) JABEE 1.2(d)(1)							
教育方法等							
概要		(実践的教育科目) この科目は, 企業にて電力設備の保守並びに点検, 改善提案を担当していた教員が, その経験を活かし高耐圧半導体の種類や特性, 大電力スイッチングなどについて講義形式で授業を行うものである。 パワーエレクトロニクスとは, 電力用半導体デバイスを用いた電力変換及びその制御を行う工学である。近年の電力用半導体デバイスの発達と共にこの分野の技術発展は著しく, 我々の生活に深く浸透している。本講座では, 電力用半導体デバイス, 電力変換回路, その応用について学ぶ。 (科目情報) 教育プログラム第2学年 ○科目 実践的教育科目					
授業の進め方・方法		板書を中心に講義をすすめる。講義中に実物を見せる場合もあるのでしっかりと理解すること。 (事前学習) テレビ, インターネット等を等して本講義に関わる周辺知識を得ておくこと。					
注意点		(履修上の注意) 板書を行うこと。 (自学上の注意) 上記の教科書以外にも, 優れた参考書が多数ある。電気主任技術者試験問題等を参考に演習を繰り返し行うと良い。					
評価							
(総合評価) 2回の定期試験平均(90点満点)とレポート(10点満点)にて評価を行う。 (単位習得の条件について) 総合評価が60点以上を単位習得の条件とする。 (再試験について) 原則として再試験は実施しない。							
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	1.1パワーエレクトロニクスの意味と特徴		パワーエレクトロニクスの意味と特徴について説明できる。		
		2週	1.2理想スイッチとしての電力用半導体デバイス		理想スイッチについて理解し説明できる。		
		3週	2.1 整流ダイオード 2.2 パワートランジスタ		整流ダイオード, パワートランジスタの特性について理解し, 説明できる。		
		4週	2.3 サイリスタ 2.4 GTO		サイリスタ, GTOの特性について理解し, 説明できる。		
		5週	2.5 パワーMOS-FETとIGBT 2.6 パワーモジュール		MOS-FET, IGBTの特性について理解し, 説明できる。		
		6週	3.1 整流回路		整流回路について理解し, 説明できる。		
		7週	3.2 直流チョッパ回路 3.3 インバータ回路		各種電力変換装置の特性について理解し, 説明できる。		
		8週	前期中間試験		到達目標(1),到達目標(2)		
	4thQ	9週	3.4 直流チョッパ回路とインバータ回路		直流チョッパ回路について動作原理を理解し, 説明できる。		

		10週	3.5 サイクロコンバータ回路	PWM制御について動作原理を理解し、説明できる。
		11週	4.1 直流電源装置 4.2 無停電電源装置	各種電力変換回路において力率を変化させた場合の出力について計算できる。
		12週	4.3 スイッチングレギュレータ	電源装置へ応用する際の電力の質について理解する。
		13週	5.1 可変速駆動方式の種類 5.2 直流、誘導、同期電動機の可変速駆動	可変速駆動方式の速度制御原理、使用する電力変換、制御装置の構成、可変速駆動特性について説明できる。
		14週	6.1 家電・民生機器への応用 エアコン、調理器、蛍光灯ランプ	家電・民生機器におけるパワーエレクトロニクス技術について説明できる。
		15週	前期期末試験	到達目標(1),到達目標(2),到達目標(3)
		16週	前期期末試験の解答と解説	前期期末試験で理解不足を認識し、説明できる。

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	
				電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	4	
				交流および直流送電方式について、それぞれの特徴を説明できる。	4	
				電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。	4	
				電力システムの経済的運用について説明できる。	4	
				水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。	4	
				火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。	4	
				原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。	4	
				その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	4	
				電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	4	

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	10	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	10	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0