

福島工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021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	0074		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: 1		
開設学科	電気電子システム工学科		対象学年		4		
開設期	後期		週時間数		1		
教科書/教材	パワーエレクトロニクス, 江間 敏・高橋 勲, コロナ社 / 絵ときでわかるパワーエレクトロニクス, 粉川昌巳, オーム社						
担当教員	鈴木 晴彦						
到達目標							
①各種サイリスタ, パワーデバイス, ゲート・トリガ素子等の特性や動作原理を理解し, 各種スイッチング回路の定数計算ができること. ②各種パワーデバイスを用いた交流・直流の電力変換・制御方法を理解し, 基本的な回路設計が理解できること.							
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		
ダイオードとトランジスタのスイッチング	整流素子、スイッチング素子の基本的特性を理解し、応用できる。		整流素子、スイッチング素子の基本的特性を理解している。		整流素子、スイッチング素子の基本的特性を理解していない。		
パワーデバイスの特性	パワーデバイスの特性を理解し、応用できる。		パワーデバイスの特性を理解している。		パワーデバイスの特性を理解していない。		
サイリスタの基本特性と応用	三端子逆阻止型サイリスタの特性と位相制御回路を理解し、応用できる。		三端子逆阻止型サイリスタの特性と位相制御回路を理解している。		三端子逆阻止型サイリスタの特性と位相制御回路を理解していない。		
特殊サイリスタ	DIAC, TRIAC, GTOなどの特性と動作について理解し、簡単な設計計算ができる。		DIAC, TRIAC, GTOなどの特性と動作について理解している。		DIAC, TRIAC, GTOなどの特性と動作について理解していない。		
ゲート回路とスイッチ回路	トリガ素子を用いた回路の過渡現象を理解し、応用できる。		トリガ素子を用いた回路の過渡現象を理解している。		トリガ素子を用いた回路の過渡現象を理解していない。		
整流回路	サイリスタを用いた種々の整流回路の特性を理解し、電圧・電流計算ができる。		サイリスタを用いた種々の整流回路の特性を理解している。		サイリスタを用いた種々の整流回路の特性を理解していない。		
電力変換	DCチョップパ回路やインバータの特性を理解し、応用できる。		DCチョップパ回路やインバータの特性を理解している。		DCチョップパ回路やインバータの特性を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (B)							
教育方法等							
概要	パワーエレクトロニクスを支える各種の電力用半導体デバイスの特性を十分理解したうえで、それらを用いた電力変換・制御および電力機器・家庭電気機器等への応用について学んでいく。						
授業の進め方・方法	授業は主に講義と演習によって進めるが、一部、「制御回路実習」を取り入れ理解を深め、グループワーク等によって授業内容の確認とまとめにより振り返りをする。 適宜、授業項目に関連する文献を資料として活用し、パワーエレクトロニクス分野の用語や応用例に触れ、図・表の内容が理解できるようにする。 中間試験は授業時間中に50分で実施する。期末試験は期末試験期間中に50分で実施する。 定期試験の成績を80%、課題の総点を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。 自学自習の確認方法：この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、レポートおよび小テストを実施する。						
注意点	パワーエレクトロニクスは、複合技術分野である。そのため電気・電子回路設計、過渡現象などの基礎知識を十分に整理したうえで、電力変換・制御回路等への応用にふれていくことが重要である。						
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	パワーエレクトロニクスとは ダイオードとトランジスタ		パワーエレクトロニクスの概念 ダイオードとトランジスタのスイッチング		
		2週	各種パワーデバイスの特性		FET, MOSFET, IGBTの動作原理と特性, および実用例		
		3週	サイリスタの基本特性		3端子逆阻止型サイリスタの構造, 動作, 基本特性		
		4週	ターンオン・ターンオフ特性		3端子逆阻止型サイリスタのターンオン・ターンオフ特性		
		5週	サイリスタによる位相制御 (1)		位相制御による白熱球の明るさ制御		
		6週	サイリスタによる位相制御 (2)		制御回路実習 (位相制御ゲート回路設計製作と動作確認)		
		7週	特殊サイリスタ		DIAC, TRIAC, GTOなどの特性と動作		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	ゲート回路とスイッチ回路 I		CR回路の充放電, LC回路の振動		
		10週	ゲート回路とスイッチ回路 II		トリガ素子, 位相制御		
		11週	整流回路 I		単相半波整流, 単相全波整流		
		12週	整流回路 II		三相半波整流, 三相全波整流		
		13週	直流電力変換		DCチョップパ回路とスイッチングレギュレータ		
		14週	インバータ回路の特性 I・II		PWM制御型インバータ回路の動作と特性 IGBTを用いたインバータ回路の動作と特性		
		15週	まとめ				

		16週					
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		
				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	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	20	0	0	0	0	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0