

八戸工業高等専門学校		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特論 (7907)	
科目基礎情報							
科目番号		0023		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		産業システム工学専攻電気情報システム工学コース		対象学年		専2	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		教員作成資料					
担当教員		大里 辰希					
到達目標							
半導体中の電子の振舞、電子分布を理解し、説明できる。 各種パワーデバイスの動作原理を理解し、それぞれの動作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	
共振回路		共振回路の設計ができる		共振回路の動作原理について説明できる		共振回路の動作原理について説明できない	
MOSFET・IGBTの操作		MOSFETとIGBTの動作原理について説明することができる		MOSFETとIGBTの動作について簡単に説明することができる		MOSFETとIGBTの動作について簡単に説明することができない	
電力変換回路（インバータ、整流回路）		インバータ、整流回路の解析ができる		インバータ、整流器の動作原理に説明できる		インバータ、整流器の動作原理に説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
ディプロマポリシー DP2 ◎							
教育方法等							
概要		<前期週2時間> 電気・情報システム工学コースの教育目標の一つは、基礎工学に関する知識を身に付け、問題解決に応用できることである。本科目は、現在の電力制御の中心技術であるパワーエレクトロニクスについて、半導体パワーデバイスの動作原理、およびその特性などについて基礎から習得し、その知見を現実の問題に適用できる力をつけさせることを目標とする。					
授業の進め方・方法		・到達度試験70%、レポートなど30%として評価を行い、総合評価は100点満点として、60点以上を合格とする。 ・試験については、採点後返却し、達成度を伝達する。補充試験の場合、最大60点とする。					
注意点		自学自習はレポートにて評価する。					
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	Introduction～パワーエレクトロニクスについて		パワーエレクトロニクスの意義と各種応用について説明できる		
		2週	バンド構造		導体バンド構造とその起源について説明できる		
		3週	半導体中の電流		導体中の電流（伝導電流、拡散電流、再結合電流）についてその物理的内容を説明できる。		
		4週	不純物半導体		2種の不純物半導体についてその基本的な性質について説明できる		
		5週	半導体デバイスのついで		半導体デバイスの特徴や応用例について説明できる		
		6週	各種パワーデバイス～pn接合とダイオード		pn-接合の物理とダイオードの基本特性について説明できる		
		7週	各種パワーデバイス～SCRとバイポーラトランジスタ		SCRとバイポーラトランジスタの基本特性について説明できる		
		8週	各種パワーデバイス～MOSFETとIGBT		MOSFETとIGBTの基本特性について理解し、IGBTの性質をバイポーラトランジスタ、MOSFETと比較して説明できる		
	4thQ	9週	電力変換回路の基礎と応用		コンバータの応用例、その動作について説明できる		
		10週	整流回路（AC-DC変換）		整流回路（AC-DC変換）を書き、その動作について説明できる		
		11週	インバータ（DC-AC変換）		インバータ（DC-AC変換）を書き、その動作について説明できる		
		12週	共振回路		共振回路の動作原理やフィルタについて説明できる		
		13週	波形制御、PWMインバータ、AC-AC変換（マトリックスコンバータ）		多値インバータの意義と実現の方法について説明できる		
		14週	回路シミュレーションの共振回路の設計		回路シミュレーションを使用し、回路動作および特性について理解する		
		15週	期末試験				
		16週	答案返却とまとめ				
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	電子工学	エレクトロニクス用語の定義を説明し、単位換算等の計算ができる。		6	
				原子の構造を説明できる。		5	

				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	5	
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	5	
				金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	5	
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	5	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	5	
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	5	
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	5	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	5	

評価割合							
	試験	レポート	発表	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0