

北九州工業高等専門学校		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演習	
科目基礎情報							
科目番号		0112		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		演習		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		生産デザイン工学科（電気電子コース）		対象学年		5	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		「これでなっとくパワーエレクトロニクス」 高木茂行、長浜竜（コロナ社）					
担当教員		小路 紘史					
到達目標							
1. パワーエレクトロニクスの歴史，半導体や回路方式の仕組みについて理解できる。 2. 整流回路やチョッパ回路における電圧、電流の計算および波形を描くことができる。 3. フーリエ級数を用いてひずみ波の高調波成分を計算できる。 4. インバータ回路の仕組みについて理解できる。 5. モータ制御や電力分野で活用されているパワーエレクトロニクスの応用技術が理解できる。							
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		電力用ダイオード、パワートランジスタ、パワーMOSFET、IGBT、サイリスタ等の構造と特性を理解し説明できる。		電力用ダイオード、パワートランジスタ、パワーMOSFET、IGBT、サイリスタ等の構造を理解できる。		電力用ダイオード、パワートランジスタ、パワーMOSFET、IGBT、サイリスタ等の概要を理解できない。	
評価項目2		フーリエ級数を用いてひずみ波の高調波成分の解析の意味が理解でき、説明および計算ができる。		フーリエ級数を用いてひずみ波の高調波成分の解析の意味が理解できる。		フーリエ級数を用いてひずみ波の高調波成分の解析の意味が理解できず、説明および計算ができない。	
評価項目3		整流回路、インバータ、直流チョッパ、サイクロコンバータ等の原理と構造を理解し説明できる。		整流回路、インバータ、直流チョッパ、サイクロコンバータ等の構造を理解できる。		整流回路、インバータ、直流チョッパ、サイクロコンバータ等の概要を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。 準学士課程の教育目標 C① 実験や実習を通じて、問題解決の実践的な経験を積む。 専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。 専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC① 専門工学の実践に必要な知識を深め、実験や実習を通じて、問題解決の経験を積む。							
教育方法等							
概要		パワーエレクトロニクスの知識を習得し、半導体で構成される回路の仕組みについて理解することを目的とする。授業では、パワーエレクトロニクスを用いた電気機器や電力の制御法について詳しく説明する。					
授業の進め方・方法		電気機器や電気回路、自動制御などの教科書内容を理解しておかなければならない。また、半導体素子の基礎も理解でき、単相、三相回路の電圧、電流の計算および波形が描けるように、演習問題を準備している。					
注意点							
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	ガイダンス パワーエレクトロニクスの概要と歴史		パワーエレクトロニクスの歴史と概要を理解できる。		
		2週	パワーエレクトロニクスの基礎、ひずみ波		パワー素子とひずみ波における雑音を理解できる。		
		3週	ひずみ波		フーリエ級数展開を用いてひずみ波の成分を計算できる。		
		4週	ひずみ波回路		回路を見て、フーリエ級数展開を用い、ひずみ波の成分を計算できる。		
		5週	整流回路		整流回路の動作を理解できる。		
		6週	整流回路、チョッパ回路		整流回路の動作を理解し、昇圧・降圧チョッパ回路の動作を理解できる。		
		7週	昇降圧チョッパ回路		昇降圧チョッパ回路の動作を理解し、計算できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	インバータの歴史		インバータの歴史、役割を説明できる。		
		10週	インバータの原理		インバータの歴史、役割を説明できる。		
		11週	単相インバータ回路		インバータ回路の動作を理解できる。		
		12週	三相インバータ回路		インバータ回路の動作を理解できる。		
		13週	様々なインバータ回路		インバータ回路の動作を理解し、簡単な回路設計ができる。		
		14週	パワーエレクトロニクスの応用		現在の製品に用いられている技術を説明できる。		
		15週	パワーエレクトロニクスの応用		現在の製品に用いられている技術を説明できる。		
		16週	定期試験				
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	電気回路	直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。		4	
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。		3	後13

				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	3	後2,後4
				RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	3	後2,後4
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	4	後1,後5
				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	後1,後2,後5
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	後1,後2,後5
			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。	3	後11,後12
				対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	3	後11,後12
				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	後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

評価割合						
	試験	小テスト等	演習・レポート	発表	相互評価	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	20	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0