

久留米工業高等専門学校		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	5E02			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	電気電子工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：高木茂行・長浜竜共著，これであつとくパワーエレクトロニクス，コロナ社						
担当教員	宮崎 浩一						
到達目標							
1．チョッパ回路、インバータ回路、整流回路、サイクロコンバータ、交流位相調整回路、インバータによるモータ制御について、動作原理を説明できる。 2．チョッパ回路、インバータ回路、整流回路、サイクロコンバータ、交流位相調整回路の電圧、電流の計算ができる。 3．回路シミュレータを用いて、パワーエレクトロニクス回路の動作を確認できる。							
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	チョッパ回路、インバータ回路、整流回路、サイクロコンバータ、交流位相調整回路、インバータによるモータ制御について、動作原理、種々の回路の特徴を説明できる。			チョッパ回路、インバータ回路、整流回路、サイクロコンバータ、交流位相調整回路、インバータによるモータ制御について、動作原理を説明できる。る。		チョッパ回路、インバータ回路、整流回路、サイクロコンバータ、交流位相調整回路、インバータによるモータ制御について、動作原理を説明できない。	
評価項目2	チョッパ回路、インバータ回路、整流回路、サイクロコンバータ、交流位相調整回路の電圧、電流の計算ができ、回路設計に応用できる。			チョッパ回路、インバータ回路、整流回路、サイクロコンバータ、交流位相調整回路の電圧、電流の計算ができる。		チョッパ回路、インバータ回路、整流回路、サイクロコンバータ、交流位相調整回路の電圧、電流の計算ができない。	
評価項目3	回路シミュレータを用いて、パワーエレクトロニクス回路の動作を確認し、設計に応用できる。			回路シミュレータを用いて、パワーエレクトロニクス回路の動作を確認できる。		回路シミュレータを用いて、パワーエレクトロニクス回路の動作を確認できない。	
学科の到達目標項目との関係							
1							
教育方法等							
概要	直流の大きさを変換するためのチョッパ、直流を交流に変換するためのインバータ、交流の電力や周波数の変換を行うための交流電圧調整回路やサイクロコンバータ、交流を直流に変換するための整流回路の原理と特性を学ぶ。また、パワーエレクトロニクスによるモータ制御への応用例として、インバータによる永久磁石同期モータの制御について学ぶ。さらに、各自で回路シミュレータを使用してパワーエレクトロニクス回路の動作を確認することで、理解を深める。						
授業の進め方・方法	教科書やプリントを用いて講義を行う。 本科目は学修単位科目であるので、授業時間以外での学修が必要であり、これを課題として課す。 毎回理解度を確認するために演習問題などの課題レポートを与え、次の授業日の2日前までに提出、次の授業の最初に学生自身に解答してもらう。 さらに、理解を深めるために、課題レポートの中で各自パワーエレクトロニクス回路のシミュレーションを行い、回路動作を確認する。 関連科目：電気回路、デジタル電子回路、アナログ電子回路、電気機器工学、制御工学						
注意点	評価基準：60点以上を合格とする。 定期試験（中間試験、期末試験）50%、課題レポート50%を目安として評価する。 再試験は期末試験後に原則1回実施し、100点満点で60点以上を60点とする。						
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		
前期	1stQ	1週	パワーエレクトロニクスの概要		半導体電力変換装置による電力変換の基本方式と原理、スイッチングによる電圧調整の方法と利点について説明できる。		
		2週	パワー半導体デバイス		サイリスタ、パワーMOSFET、パワートランジスタ、IGBTなどの半導体デバイスの特性、特徴について説明できる。		
		3週	降圧チョッパ		降圧チョッパ回路の動作原理を説明でき、電圧、電流を計算できる。		
		4週	昇圧・昇降圧チョッパ		昇圧・昇降圧チョッパ回路の動作原理を説明でき、電圧、電流を計算できる。		
		5週	チョッパ回路のシミュレーション		回路シミュレータを用いて、チョッパ回路の動作を確認できる。		
		6週	単相・三相整流回路		単相・三相整流回路の動作を説明でき、出力電圧・電流の波形や平均値、交流側電流の波形、実効値、有効電力、基本波力率、総合力率を計算できる。		
		7週	整流回路における重なり現象		整流回路の電流の重なりについて説明でき、これによる電圧降下を計算できる。		
		8週	まとめ 1		パワー半導体デバイス、チョッパ、整流回路について、動作原理や特徴を説明できる。		
	2ndQ	9週	サイクロコンバータと交流位相調整回路		サイクロコンバータ、交流位相調整回路の動作について説明でき、出力電圧・電流の計算ができる。		
		10週	単相インバータ		単相電圧形インバータの基本回路とその動作原理、出力電圧の制御法について説明できる。		

		11週	三相インバータ、正弦波PWM制御インバータ	三相インバータの基本回路とその動作原理、出力電圧の制御法について説明できる。正弦波PWM制御インバータの動作原理と利点について説明できる。回路シミュレータを用いて、インバータ回路の動作を確認できる。
		12週	永久磁石同期モータの構造と駆動方法	永久磁石同期モータの動作原理、構造、駆動方法について説明できる。
		13週	永久磁石同期モータを記述する方程式の座標変換	永久磁石同期モータを記述する方程式の座標変換について説明できる。
		14週	インバータによる永久磁石同期モータのベクトル制御	インバータによる永久磁石同期モータのベクトル制御について説明できる。
		15週	まとめ2	インバータ、サイクロコンバータ、交流位相調整回路、インバータによる永久磁石同期モータ制御システムについて、動作原理や特徴を説明できる。
		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	電気回路	交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	4	前6
				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。	4	前3,前4,前5,前8,前10,前15
		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	前6
				対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	4	前6
				同期機の原理と構造を説明できる。	4	前12,前15
				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	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前15

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	課題レポート		合計
総合評価割合	50	0	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	50	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0