

一関工業高等専門学校		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	0033			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	未来創造工学科（電気・電子系）			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	高木浩一（編集）, 南谷靖史（編集）：パワーエレクトロニクス—基礎から応用—、理工図書						
担当教員	川合 勇輔						
到達目標							
①パワーエレクトロニクスは、電圧や電流の通電タイミングをパワーデバイスでコントロールすることを理解できる。 ②交流を直流に変換するものをコンバータ、直流を交流に変換するものをインバータと呼び、損失を考慮しない場合、互いに反対の変換であることを理解できる。 ③PWMインバータを例に、パルスを発生させる方法を理解できる。 ④パワーエレクトロニクス応用として、モータドライブ技術や各種電力変換技術の理論や仕組みを理解できる。							
【教育目標】 D 【学習・教育到達目標】 D-1							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)		
①パワーエレクトロニクスは、電圧や電流の通電タイミングをパワーデバイスでコントロールすることを理解できる。	パワーデバイスのスイッチングにより電圧や電流をコントロールすることを理解活用できる。		パワーデバイスのスイッチングにより電圧や電流をコントロールすることを理解できる。		パワーデバイスのスイッチングにより電圧や電流をコントロールすることを理解できない。		
②交流を直流に変換するものをコンバータ、直流を交流に変換するものをインバータと呼び、損失を考慮しない場合、互いに反対の変換であることを理解できる。	コンバータとインバータの動作を理解することができ、両者が互いに反対の変換であることを理解活用できる。		コンバータとインバータの動作を理解することができ、両者が互いに反対の変換であることを理解できる。		コンバータとインバータの動作を理解することができず、両者が互いに反対の変換であることを理解できない。		
③PWMインバータを例に、パルスを発生させる方法を理解できる。	PWMインバータにおけるパルス発生原理を理解活用できる。		PWMインバータにおけるパルス発生原理を理解できる。		PWMインバータにおけるパルス発生原理を理解できない。		
パワーエレクトロニクス応用として、モータドライブ技術や各種電力変換技術の理論や仕組みを理解できる。	パワーエレクトロニクス応用として、モータドライブ技術や各種電力変換技術の理論や仕組みを理解できる。		パワーエレクトロニクス応用として、モータドライブ技術や各種電力変換技術の大枠を説明できる。		パワーエレクトロニクス応用として、モータドライブ技術や各種電力変換技術の理論や仕組みを理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育目標 D							
教育方法等							
概要	電気機器工学の重要な一分野となっているパワーエレクトロニクスについて、その基礎である電力用半導体素子をはじめ、整流回路やインバータ回路、チョッパなどを学ぶ。 さらに、パワーエレクトロニクスの応用技術について学ぶ。						
授業の進め方・方法	下欄「授業項目」に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。 パワーエレクトロニクスはスイッチング現象が中心となる。 微分積分、微分方程式、フーリエ級数などの基礎知識が必要なので、復習すること。						
注意点	レポート課題(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 整流回路の動作原理や直流電圧、チョッパ、インバータなどの動作原理や出力電圧、パワーエレクトロニクス応用技術などの理解の程度を評価する。ChatGPTを用いた調査課題も付加する。 総合成績60点以上を単位修得とする。						
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	
必履修							
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役割		パワーエレクトロニクスの役割と実効値等の電気回路の基礎知識を説明できる。		
		2週	電力の変換とスイッチングとひずみ率		スイッチによる電力変換の原理を説明できる。フーリエ変換およびひずみ率が説明できる。		
		3週	電力変換と半導体デバイス1		スイッチとして用いる半導体デバイスの種類とその機能を説明できる。		
		4週	電力変換と半導体デバイス2		トランジスタとMOSFET、サイリスタやIGBTについて説明できる。		
		5週	直流—直流変換①		種々のチョッパ回路について説明できる。		
		6週	直流—直流変換②		種々のチョッパ回路について説明できる。		
		7週	課題演習		これまでの学習について課題演習に取り組む		
		8週	直流—交流変換①		電圧形インバータについて単相インバータのR負荷、RL負荷の各部波形について説明できる。PWM制御について説明できる。		
	2ndQ	9週	直流—交流変換②		電圧形インバータについて3相インバータのR負荷、RL負荷の各部波形について説明できる。		
		10週	交流—直流変換①		単相整流回路について説明できる。		
		11週	交流—直流変換②		三相整流回路について説明できる。		
		12週	交流—交流変換		電解コンデンサレスインバータやマトリックスコンバータについて説明できる。		

		13週	システムとしてのパワーエレクトロニクス		パワーエレクトロニクスの応用分野について説明できる。	
		14週	課題演習		これまでの学習について課題演習に取り組む	
		15週	期末レポート			
		16週	まとめ		これまで学んだ基礎的事項を確認する。	
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	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2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13
評価割合						
			レポート	合計		
総合評価割合			100	100		
電力変換基礎			50	50		
パワエレ応用			50	50		