

香川高等専門学校		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
<b>科目基礎情報</b>					
科目番号	7208		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	創造工学専攻 (電気情報工学コース) (2023年度以前入学者)		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 堀孝正編著, 「パワーエレクトロニクス」, オーム社				
担当教員	吉岡 崇				
<b>到達目標</b>					
1. パワー半導体デバイスの基礎特性について特徴などを説明できる。 2. スイッチングによる電力変換と制御について説明できる。 3. 整流器の基本原理について説明できる。 4. DC-DCコンバータの基本原理について説明できる。 5. インバータの基本原理について説明できる。					
<b>ルーブリック</b>					
	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		
パワー半導体デバイス	パワー半導体デバイスの種類と適用範囲について, 電流-電圧特性を考慮して説明できる。	パワー半導体デバイスの種類と適用範囲について, 定性的な特性を考慮して説明できる。	パワー半導体デバイスの種類と適用範囲について, 定性的な特性を考慮して説明できない。		
電力変換と制御	デューティファクタ制御などの電力変換に加え, デバイスを保護する方法について説明できる。	基本回路を用いてデューティファクタ制御について説明できる。	基本回路を用いてデューティファクタ制御について説明できない。		
整流器の動作原理	整流器の特徴や基本回路について説明でき, 電圧や電流波形を図示することができる。	整流器の特徴や基本回路について説明できる。	整流器の特徴や基本回路について説明できない。		
DC-DCコンバータの動作原理	DC-DCコンバータの特徴や動作原理について説明でき, 電圧・電流波形を図示することができる。	DC-DCコンバータの特徴や動作原理について説明できる。	DC-DCコンバータの特徴や動作原理について説明できない。		
インバータの動作原理	インバータの基本原理・基本回路や出力電圧制御方式について説明することができる。	インバータの基本原理・基本回路について説明することができる。	インバータの基本原理・基本回路について説明することができない。		
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
<b>教育方法等</b>					
概要	パワー半導体デバイスの特性や電力変換と制御の基礎原理を理解し, パワーエレクトロニクスにおける基礎技術や制御回路の働きについて説明できるようになる。また, 演習等を行うことによりひずみ波形の取り扱い方, 応用例等の基礎知識を習得し, パワーエレクトロニクスの技術を産業応用できる基礎的能力を身に付ける。				
授業の進め方・方法	教科書の内容を中心とした講義と章末問題等の演習が中心となる。レポート等の課題や演習問題を行うことにより各自理解度を深めることが必要になる。				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験結果を評価とする。</li> <li>説明, 証明問題では, 数式等を用いて論理的に記述できているかどうかも含めて評価する。</li> <li>各自で章末問題等の演習を行い, 授業中に解説を行う。</li> <li>授業時間以外に, 1週に4時間の自主学習が必要である。</li> </ul>				
<b>授業の属性・履修上の区分</b>					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング	<input type="checkbox"/> ICT 利用	<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業		
<b>授業計画</b>					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス パワーエレクトロニクスの基礎 ・パワーエレクトロニクスとは	パワーエレクトロニクスとはどのような技術か説明できる。	
	2週	パワーエレクトロニクスの基礎 ・電力変換のためのスイッチ ・ひずみ波形の取り扱い方	フーリエ変換等を用いてひずみ波形での電力・電流・電圧の実効値やひずみ率の計算ができる。		
	3週	パワー半導体デバイスの基礎特性 ・ダイオードの特性 ・サイリスタの特性	ダイオードやサイリスタの特性を電流-電圧特性等を用いて説明できる。		
	4週	パワー半導体デバイスの基礎特性 ・パワートランジスタの特性 ・各種デバイスの特徴	デバイスの種類と特徴について適用範囲を考慮して説明できる。		
	5週	電力変換と制御 ・スイッチングによる電力変換 ・スイッチングの制御方法	デューティファクタ制御について基本回路を用いて説明できる。		
	6週	電力変換と制御 ・デバイスを守る工夫	デッドタイムやスナバ回路について説明できる。		
	7週	電力変換と制御 ・スイッチング損失の低減方法	スイッチング損失とはどのようなもので, 低減するための方法を説明できる。		
	8週	DC-DCコンバータの基本原理 ・直流降圧チョッパ	直流降圧チョッパについて, 特徴や出力特性について説明できる。		
	9週	DC-DCコンバータの基本原理 ・直流昇圧チョッパ	直流昇圧チョッパについて, 特徴や出力特性について説明できる。		
	2ndQ	10週	インバータの基本原理 ・インバータの種類	インバータの基本原理について説明することができる。	
	11週	インバータの基本原理 ・インバータの基本回路	インバータの基本回路について説明することができる。		

		12週	インバータの基本原理 ・出力電圧の制御方法	インバータの出力電圧制御方式について説明することができる。
		13週	整流器の基本原理 ・単相半波整流回路	単相半波整流回路の特徴や基本回路について説明でき、出力電圧や負荷電流を図示することができる。
		14週	整流器の基本原理 ・単相ブリッジ整流回路	単相ブリッジ整流回路の特徴や基本回路について説明でき、出力電圧や負荷電流を図示することができる。
		15週	整流器の基本原理 ・交流電力調整回路	交流電力調整回路の特徴や基本回路について説明でき、出力電圧や負荷電流を図示することができる。
		16週	期末試験	

### 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	電力	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2
				電子工学	電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	前4
					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10,前11,前12
					対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	4	前10,前11,前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	前2,前3,前4,前8,前9,前10,前11,前12
					電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	4	前1,前5,前6,前7,前13,前14,前15
					その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	3	前1
					電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	2	前1

### 評価割合

	試験	合計
総合評価割合	100	100
パワー半導体デバイス	20	20
電力変換と制御	20	20
サイリスタコンバータの動作原理	20	20
DC-DCコンバータの動作原理	20	20
インバータの動作原理	20	20