

富山高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	パワーエレクトロニクス特論	
科目基礎情報							
科目番号	0040		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	エコデザイン工学専攻		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	「スイッチングコンバータの基礎」、プリント						
担当教員	西島 健一						
到達目標							
1.パワーエレクトロニクスについて説明できる。 2.非絶縁型DC-DCコンバータ（3つの基本回路）について説明できる。 3.非絶縁型DC-DCコンバータについて状態平均化法を適用し、簡単な計算ができる。							
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)	
評価項目1		パワーエレクトロニクスについて正しく説明できる。		パワーエレクトロニクスについて説明できる。		パワーエレクトロニクスについて説明できない。	
評価項目2		非絶縁型DC-DCコンバータ（3つの基本回路）について正しく説明できる。		非絶縁型DC-DCコンバータ（3つの基本回路）について説明できる。		非絶縁型DC-DCコンバータ（3つの基本回路）について説明できない。	
評価項目3		非絶縁型DC-DCコンバータについて状態平均化法を適用し、簡単な計算が正しくできる。		非絶縁型DC-DCコンバータについて状態平均化法を適用し、簡単な計算ができる。		非絶縁型DC-DCコンバータについて状態平均化法を適用し、簡単な計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 A-6 JABEE 1(2)(d)(1) JABEE 1(2)(e)							
教育方法等							
概要	・パワーエレクトロニクスについて説明できる。 ・非絶縁型DC-DCコンバータ（3つの基本回路）について説明できる。 ・非絶縁型DC-DCコンバータについて状態平均化法を適用し、簡単な計算ができる。 企業でスイッチング電源の研究・開発・設計を担当した経験を活かして、状態平均化法を用いたDC-DCコンバータ動作解析などについて講義している。						
授業の進め方・方法	講義および演習をおこなう。適宜、課題演習に時間を充てる。また、課題に対し、発表形式を取り入れる。 事前に行う準備学習：前回の講義の復習および予習を行ってから授業に臨むこと						
注意点	授業計画は学生の理解度に応じて変更することがある。 学修単位のため、60時間相当の授業外学習が必要である。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。						
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		パワエレ特論の概要について把握する。		
		2週	半導体による電力変換		効率、シリーズドロップとスイッチングの基本について学ぶ。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。		
		3週	パワー半導体デバイス		ダイオード、MOSFET、IGBTの基本を学ぶ。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。		
		4週	状態平均化法の基本		状態平均化法の基本を学ぶ。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。		
		5週	状態平均化法の適用（降圧形）		降圧形コンバータの動作と特性を学ぶ。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。		
		6週	状態平均化法の適用（昇圧形）		昇圧形コンバータの動作と特性を学ぶ。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。		
		7週	状態平均化法の適用（昇降圧形）		昇降圧形コンバータの動作と特性を学ぶ。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。		
		8週	状態平均化法を用いた特性計算		特性計算例を基に各コンバータの特性計算を学ぶ。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。		

4thQ	9週	発表、レポート課題の提示と説明	提示課題に対し、次週からの発表に備える。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。
	10週	課題の発表	各課題に対して発表し、レポートを提出する。
	11週	課題の発表	各課題に対して発表し、レポートを提出する。
	12週	補足説明	理論と実験との対応関係から理解を深めることができる。
	13週	状態平均化法の応用 半導体電力変換回路の実験	効率の計算や出力コンデンサのESRを考慮した特性計算に触れる。 電源システム、EMCノイズ、放熱、UL規格について触れる。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。
	14週	テスト前整理	講義内容を整理し、テストに備える。 授業外学習・事前：授業内容を予習しておく。 授業外学習・事後：授業内容に関する復習（課題含む）をしておく。
	15週	テスト	内容の理解度を測るために、テストを実施する。
	16週	テストの返却と解説	テスト結果を確認し、復習できる。

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
基礎的能力	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	4	
			因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	4	
			分数式の加減乗除の計算ができる。	4	
			実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	4	
			平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	4	
			複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	4	
			解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	4	
			因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	4	
			簡単な連立方程式を解くことができる。	4	
			1次不等式や2次不等式を解くことができる。	4	
			2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	4	
			累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	4	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	4	
			角を弧度法で表現することができる。	4	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	4	
			三角比を理解し、簡単な場合について、三角比を求めることができる。	4	
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	4	
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	4	
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	4	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	4	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	4	
			合成関数の導関数を求めることができる。	4	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	4	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	4	
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	4	
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	4	
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	4	
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	4	
	自然科学	物理	電気		
			オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	4	
			抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	4	
			ジュール熱や電力を求めることができる。	4	

専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4	
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	4	
				合成抵抗や分圧・分流の考え方を用いて、直流回路の計算ができる。	4	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	4	
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	4	
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	4	
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	4	
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	4	
				瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	3	
				フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	4	
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	4	
				相互誘導を説明し、相互誘導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。	4	
				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	
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	4	
			電力	変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。	4	
				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	
				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	
				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。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他（レポート）	合計
総合評価割合	50	30	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	30	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0