

高知工業高等専門学校	機械・電気工学専攻	開講年度	令和03年度(2021年度)
------------	-----------	------	----------------

学科到達目標

高専本科の機械工学科および電気情報工学科のカリキュラムの上に立って、エネルギーや環境および情報・制御技術に関わる基礎および専門科目を教授し、ロボットや新エネルギー開発、環境機器や情報機器の開発など、日本の産業の基幹となる機械・電気融合分野で必要とされる実践的かつ創造的な研究・開発能力を育成する。

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

学科	開講年次	共通・学科	専門・一般	科目名	単位数	実務経験のある教員名
機械・電気工学専攻	専1年	学科	専門	物性工学	2	赤崎達志

科目区分	授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数								担当教員	履修上の区分		
					専1年				専2年							
					前	後	前	後	前	後	前	後				
専門	選択	センサ工学	7001	学修単位	2	2									岸本 誠一	
専門	選択	デジタル制御	7002	学修単位	2	2									榎本 隆二	
専門	必修	エネルギー変換工学	7005	学修単位	2	2									永橋 優純	
専門	選択	流体力学	7008	学修単位	2		2								武内 秀樹	
専門	選択	伝熱工学	7009	学修単位	2		2								永橋 優純	
専門	選択	画像処理論	7013	学修単位	2		2								西内 悠祐	
専門	選択	物性工学	7020	学修単位	2		2								赤崎 達志	
専門	選択	シミュレーション工学	7021	学修単位	2	2									土井 克則	
専門	選択	電気電子回路工学	7022	学修単位	2		2								谷本 壮	
専門	選択	工学基礎演習	7030	履修単位	2	2	2								赤崎 達志, 竹島 敬志	
専門	必修	特別研究(ME)	7151	履修単位	4	4	4								赤崎 達志, 赤松 重則, 今井 雅一, 岩崎 洋平, 榎本 隆二, 岡村 修司, 奥村 勇人, 岸本 誠一, 北村 一弘, 芝 治也, 高田 拓内, 武内 秀樹, 竹島 敬志, 谷澤 俊弘, 土井 克則, 中田 祐樹, 中山 信, 長研 吉, 永橋 優純, 西内 悠祐, 宮田 剛, 山口 巧, 吉田 正伸, 小崎 裕平	

専門	必修	特別実験(ME)	7161	履修単位	4	4	4							榎本隆一, 芝治也, 赤松重則, 今井雅一, 岸本誠一, 西内悠祐, 岡村修司
専門	必修	生産工学特論	6203	学修単位	2								2	小崎裕平
専門	必修	ロボット工学	7006	学修単位	2					2				宮田剛
専門	選択	強度設計学	7012	学修単位	2					2				北村一弘
専門	選択	パワーエレクトロニクス特論	7015	学修単位	2					2				中田祐樹
専門	必修	特別研究(ME)	7152	履修単位	10					10			10	赤崎達志, 赤松重則, 今井雅一, 岩崎洋平, 榎本隆二, 岡村修司, 岸本誠一, 北村一弘, 芝治也, 鈴木信行, 高田武, 高拓内秀樹, 竹島敏志, 谷澤俊弘, 土井克則, 中田祐樹, 中山長吉, 信研, 永橋優純, 西内悠祐, 宮田剛, 山口巧, 吉田正伸, 小崎裕平
専門	必修	特別実験(ME)	7162	履修単位	4					4			4	山口巧, 吉田正伸, 谷本壮, 赤崎達志, 竹島敏志, 長門研吉, 西内悠祐, 岸本誠一, 宮田剛, 中田祐樹, 吉岡将孝, 小崎裕平

高知工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	生産工学特論	
科目基礎情報					
科目番号	6203	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	機械・電気工学専攻	対象学年	専2		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	教科書: 人見勝人「入門編 生産システム工学」共立出版				
担当教員	小崎 裕平				
到達目標					
生産における物の流れの考え方を理解できる。 生産における情報の流れの考え方を理解できる。 生産における原価の流れの考え方を理解できる。					
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	生産における物の流れの考え方を実践で活かすことができる	生産における物の流れの考え方を理解できる	生産における物の流れの考え方を理解できない		
評価項目2	生産における情報の流れの考え方を実践で活かすことができる	生産における情報の流れの考え方を理解できる	生産における情報の流れの考え方を理解できない		
評価項目3	生産における原価の流れの考え方を実践で活かすことができる	生産における原価の流れの考え方を理解できる	生産における原価の流れの考え方を理解できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	この科目は企業で生産設計に従事していた教員が、その経験を活かし、生産システムの基本的考え方、製品を高効率・経済的に生産するための考え方を解説する、講義形式の授業である。社会で幅広く活用できる能力を養成する。				
授業の進め方・方法	教科書に従って、講義形式で進める。				
注意点	技術者が身につけるべき基礎知識として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。具体的には、試験の成績を70%、平素の学習状況等(課題・小テスト・レポート等を含む)を30%の割合で総合的に評価する。学年の評価は前学期中間と前学期末の各期間の評価の平均とする。				
授業の属性・履修上の区分					
<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					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	生産システム、生産形態などについて学ぶ。	生産システム、生産形態を理解する。	
		2週	製品設計について学ぶ。	製品設計を理解する。	
		3週	工程計画について学ぶ。	工程計画を理解する。	
		4週	工程計画について学ぶ。	工程計画を理解する。	
		5週	レイアウト設計について学ぶ。	レイアウト設計を理解する。	
		6週	生産計画について学ぶ。	生産計画を理解する。	
		7週	生産計画について学ぶ。	生産計画を理解する。	
		8週	生産スケジューリングについて学ぶ。	生産スケジューリングを理解する。	
	4thQ	9週	生産スケジューリングについて学ぶ。	生産スケジューリングを理解する。	
		10週	在庫管理について学ぶ。	在庫管理を理解する。	
		11週	生産統制について学ぶ。	生産統制を理解する。	
		12週	生産の価値システムについて学ぶ。	生産の価値システムを理解する。	
		13週	生産の情報システムについて学ぶ。	生産の情報システムを理解する。	
		14週	生産の情報システムについて学ぶ。	生産の情報システムを理解する。	
		15週	生産の社会システムについて学ぶ。	生産の社会システムを理解する。	
		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
評価割合					
	定期試験	課題提出	合計		
総合評価割合	70	30	100		
基礎的能力	20	10	30		
専門的能力	40	10	50		
分野横断的能力	10	10	20		

高知工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	ロボット工学
科目基礎情報					
科目番号	7006		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	機械・電気工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	配布資料				
担当教員	宮田 剛				
到達目標					
1. ロボットの定義とロボットの基本的な構成について説明できる。 2. 多関節ロボットの運動の数式表現を説明できる。 3. 多関節ロボットの動力学モデルの運動方程式を立式できる。 4. ロボット工学に関する内容を、簡単な英語を用いて口頭あるいは文章で説明できる。					
ループリック					
	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	種々のロボットの例を挙げ、機能について説明できる。	ロボットの定義とロボットの基本的な構成について説明できる。	ロボットの定義やロボットの基本構成について説明できない。		
評価項目2	逆運動学により各パラメータを求める方法について説明できる。	多関節ロボットの運動の数式表現を説明できる。	多関節ロボットの運動の数式表現を説明できない。		
評価項目3	関節のモーターを考慮した運動方程式が立式でき、ブロック線図で示すことができる。	多関節ロボットの動力学モデルの運動方程式を立式できる。	多関節ロボットの動力学モデルの運動方程式を立式できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	ロボットをリンク間の接合部にモータなどのアクチュエータを持つ能動型多リンク機械としてとらえ、その運動学、動力学、制御、ロボットのセンサとアクチュエータなどについて学習します。				
授業の進め方・方法	授業では板書とWebコンテンツを併用しながら進めていく。また、プロジェクターを用いて、最新の技術について論文、特許文書や映像で紹介する。				
注意点	試験の成績を70%、平素の学習状況等(課題・小テスト・レポート等を含む)を30%の割合で総合的に評価する。実務に応用できる専門基礎知識として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。				
授業の属性・履修上の区分					
<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					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	Introduction [1-2]: ロボットの手足の基本的な運動学機構を学ぶ。	関節記号を理解し、種々のロボットをスケルトン表示で示すことができる。	
		2週	Introduction [1-2]: ロボットの手足の基本的な運動学機構を学ぶ。	関節記号を理解し、種々のロボットをスケルトン表示で示すことができる。	
		3週	Rotational kinematics [3-4]: 3次元空間での剛体の姿勢表現と回転運動を学ぶ。	オイラー角、ロール・ピッチ・ヨー角について理解し、回転変換行列を示すことができる。	
		4週	Rotational kinematics [3-4]: 3次元空間での剛体の姿勢表現と回転運動を学ぶ。	単発的回転、クォータニオンによる回転変換表現について理解する。	
		5週	Forward kinematics [5-7]: 順運動学、D-Hパラメータ、ヤコビ行列について学ぶ。	同次座標変換行列について説明ができる。	
		6週	Forward kinematics [5-7]: 順運動学、D-Hパラメータ、ヤコビ行列について学ぶ。	D-Hパラメータについて理解し、順運動学的に手先座標計算ができる。	
		7週	Forward kinematics [5-7]: 順運動学、D-Hパラメータ、ヤコビ行列について学ぶ。	ヤコビ行列について理解し、分解速度制御法について説明できる。	
		8週	Inverse kinematics [8-9]: 逆運動学、冗長性、特異点について学ぶ。	ヤコビ行列について理解し、特異姿勢について説明できる。	
	2ndQ	9週	Inverse kinematics [8-9]: 逆運動学、冗長性、特異点について学ぶ。	擬似逆行列について理解し、冗長性について説明できる。	
		10週	Robot dynamics [10-12]: ロボットアームの運動方程式の誘導について学ぶ。	2リンクマニピュレータについてラグランジュの運動方程式を用いて立式できる。	
		11週	Robot dynamics [10-12]: ロボットアームの運動方程式の誘導について学ぶ。	2リンクマニピュレータについてラグランジュの運動方程式を用いて立式できる。	
		12週	Robot dynamics [10-12]: ロボットアームの運動方程式の誘導について学ぶ。	2リンクマニピュレータについてラグランジュの運動方程式を用いて立式できる。	
		13週	Motion control and trajectory generation [13-15]: 様々な制御則、センサおよびアクチュエータについて学ぶ。	モーターの運動方程式を立式し、ブロック線図を描き、サーボシステムについて説明ができる。	
		14週	Motion control and trajectory generation [13-15]: 様々な制御則、センサおよびアクチュエータについて学ぶ。	PTP制御、CP制御、インピーダンス制御などについて説明できる。	
		15週	Motion control and trajectory generation [13-15]: 様々な制御則、センサおよびアクチュエータについて学ぶ。	PTP制御、CP制御、インピーダンス制御などについて説明できる。	
		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	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	前10,前11,前12
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	前10,前11,前12
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	前10,前11,前12
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	前10,前11,前12
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	前10,前11,前12
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	前10,前11,前12
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	前10,前11,前12
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	前10,前11,前12
				仕事の意味を理解し、計算できる。	4	前10,前11,前12
				てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	4	
				エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	4	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	前10,前11,前12
				動力の意味を理解し、計算できる。	4	
				すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	前10,前11,前12
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	前10,前11,前12
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	
				応力とひずみを説明できる。	4	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	
				許容応力と安全率を説明できる。	4	
				両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	
				引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	4	
				ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	4	
				丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	4	
				軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	4	
				はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	
				はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	
				各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	4	
				曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	4	
				各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	4	
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	
				多軸応力の意味を説明できる。	4	
二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	4					
部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4					
部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4					
カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。	4					
振動の種類および調和振動を説明できる。	4					

			不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
		計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	4	
			測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4	
			国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	4	
			代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4	
			自動制御の定義と種類を説明できる。	4	
			フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	
			基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	4	
			ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	4	
			伝達関数を説明できる。	4	前13,前14,前15
			ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	前13,前14,前15
			制御系の過渡特性について説明できる。	4	
			制御系の定常特性について説明できる。	4	
			制御系の周波数特性について説明できる。	4	
		安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4		

評価割合

	試験	課題等	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0

高知工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	強度設計学
科目基礎情報					
科目番号	7012		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	機械・電気工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	前期:2	
教科書/教材	教科書の指定はなし 参考書: 大路 清嗣、中井 善一「材料強度」(コロナ社) 福井 泰好「入門 信頼性工学 - 確率・統計の信頼性への適用」(森北出版)				
担当教員	北村 一弘				
到達目標					
1. トラス構造とラーメン構造について解析できる。 2. FTAを用いて故障解析ができる。 3. マイナー則を用いて寿命予測ができる。 4. ワイブル確立紙を利用することができる。 5. 信頼性工学の基本的な考え方を設計、構築、解析に役立てることができる。					
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	トラス・ラーメン構造の解析ができる。	トラス・ラーメン構造の解析方法が理解できる。	トラス・ラーメン構造の解析方法が理解できない。		
評価項目 2	FTAを用いて故障解析を説明できる。	FTAについて理解できる。	FTAが描けない。		
評価項目 3	冗長性と信頼性について説明できる。	冗長性と信頼性について理解できる。	冗長性と信頼性について理解できない。		
評価項目 4	信頼性工学の観点から材料の破壊の防止についてワイブル確率紙を用いて説明できる。	信頼性工学の観点から材料の破壊の防止とワイブル分布について理解できる。	ワイブル分布について説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	近年、原子力発電所、鉄道、航空機をはじめとする多くの機器・構造物で事故が発生している。その事故原因は疲労等によって発生したき裂が主因となっている場合が多い。与えられた材料が降伏、破壊、疲労、クリープ、応力腐食割れなどの破損現象に対して、どこまで負荷に耐えるかを定量的に明らかにし、機械・構造物などを十分な強度をもつように設計する手法について学習する。				
授業の進め方・方法	具体的な設計またはデータを用いた演習問題を解いていく。その後、演習問題解答の解説を行う				
注意点	【成績評価の基準・方法】 試験の成績を70%、平素の学習状況等(課題)を30%の割合で総合的に評価する。成績評価は中間と期末の各期間の評価の平均とする。学年の評価は前学期末の評価とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、上記の到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 【事前・事後学習】 事前学習として教科書の該当部分(事前に説明)を読んだうえで指定のプリントに理解が難しかった部分を抜き出してまとめて授業に臨むこと。また、事後学習として授業内で指示した課題を提出すること。その課題とした演習問題については、周りの学生とディスカッションしたりし、自分なりの解答を提出をすること。 【学修単位科目(授業時間外の学習時間等)】 本科目は学修単位のため、以下の標準学習時間を設定した自主学習を累計45時間分以上実施して提出しなければ、成績が60点を超えた場合でも59点として扱い単位を認定しない。 ・全15回の授業に対して、0.5時間の事前学習と1.5時間の事後学習。計30時間分。 ・期末試験に対して試験勉強のための課題学習8時間。 ・夏期休業中に総まとめ課題として7時間分。				
授業の属性・履修上の区分					
<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					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	強度設計の意義: 信頼性技術の基本的な考え方について学ぶ	信頼性技術の基本的な考え方が説明できる。	
		2週	強度設計の意義: 信頼性技術の基本的な考え方について学ぶ	信頼性技術の基本的な考え方が説明できる。	
		3週	トラス構造とラーメン構造の定義と特徴: 要素に作用する軸荷重とその変形について学ぶ	要素に作用する軸荷重とその変形を求めることができる。	
		4週	トラス構造とラーメン構造の定義と特徴: 要素に作用する軸荷重とその変形について学ぶ	要素に作用する軸荷重とその変形を求めることができる。	
		5週	トラス構造とラーメン構造の定義と特徴: 要素に作用する軸荷重とその変形について学ぶ	要素に作用する軸荷重とその変形を求めることができる。	
		6週	トラス構造とラーメン構造の定義と特徴: 要素に作用する軸荷重とその変形について学ぶ	信頼性物理と構造信頼性について説明できる。	
		7週	トラス構造とラーメン構造の定義と特徴: 要素に作用する軸荷重とその変形について学ぶ	信頼性物理と構造信頼性について説明できる。	
		8週	トラス構造とラーメン構造の定義と特徴: 要素に作用する軸荷重とその変形について学ぶ	信頼性物理と構造信頼性について説明できる。	
	2ndQ	9週	環境強度の定義と特徴: 冗長性と信頼性について解説する。	冗長性と信頼性について説明できる。	
		10週	環境強度の定義と特徴: 冗長性と信頼性について解説する。	冗長性と信頼性について説明できる。	
		11週	環境強度の定義と特徴: 冗長性と信頼性について解説する。	冗長性と信頼性について説明できる。	

	12週	構造信頼性：信頼性工学の観点から材料の破壊の防止について解説する。	信頼性工学の観点から材料の破壊の防止について説明できる。
	13週	構造信頼性：信頼性工学の観点から材料の破壊の防止について解説する。	信頼性工学の観点から材料の破壊の防止について説明できる。
	14週	構造信頼性：信頼性工学の観点から材料の破壊の防止について解説する。	信頼性工学の観点から材料の破壊の防止について説明できる。
	15週	構造信頼性：信頼性工学の観点から材料の破壊の防止について解説する。	信頼性工学の観点から材料の破壊の防止について説明できる。
	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	機械系分野	機械設計	標準規格の意義を説明できる。	2	前1,前2
				許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	3	前1,前2
			力学	力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	前3,前4,前5,前6
				応力とひずみを説明できる。	4	前3,前4,前5,前6
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	前3,前4,前5,前6
				許容応力と安全率を説明できる。	4	前3,前4,前5,前6
				両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	前3,前4,前5,前6
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	前3,前4,前5,前6
				引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	4	
				ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	4	前3,前5,前6
				丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	4	前3,前5,前6
				軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	4	前3,前5,前6
				はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	前6,前8
				はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	前6,前8
				各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	4	前6,前8
				曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	4	前6,前8
				各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	4	前6,前8
			各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	前6,前8	
			多軸応力の意味を説明できる。	4	前6,前7,前8	
二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	4	前6,前7,前8				
部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	前6				
部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	前6				
カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。	4	前6				

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	課題	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

高知工業高等専門学校	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特論
科目基礎情報				
科目番号	7015	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	機械・電気工学専攻	対象学年	専2	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	参考書: 野村, 藤原, 吉田「PSIMで学ぶ基礎パワーエレクトロニクス」(電気書院)			
担当教員	中田 祐樹			
到達目標				
1. 半導体電力変換の必要性が理解できていること。 2. パワエレの基本回路である, 整流回路, チョッパ回路, インバータ回路の動作を解析でき, 応用について検討できること。 3. パワエレ回路のシミュレーション技法を使い, 回路の動作解析ができること。				
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	
半導体電力変換の必要性を説明できる。	半導体電力変換の必要性を説明でき, 目的に応じた変換手法を検討できる。	半導体電力変換の必要性を説明できる。	半導体電力変換の必要性を説明できない。	
パワエレの基本回路について動作を解析できる。	パワエレの基本回路について動作を解析でき, 応用について検討できる。	パワエレの基本回路について動作を解析できる。	パワエレの基本回路について動作を解析できない。	
シミュレーション技法を用いて, 回路の動作解析ができる。	シミュレーション技法を用いて, 回路の動作解析ができ, 電圧・電流等の関係を説明できる。	シミュレーション技法を用いて, 回路の動作解析ができる。	シミュレーション技法を用いて, 回路の動作解析ができない。	
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	電力を効率よく変換, 制御するパワーエレクトロニクスの知識は, エネルギーの有効利用や各種電気機器の高性能化の見地から, 電気技術者にとって不可欠なものとなっている。本講義では電気機器やパワーエレクトロニクスの基礎を学んできた学生を対象に, より詳細な半導体電力変換器の動作原理, 解析法について講義し, この技術の応用能力を高める。			
授業の進め方・方法	基礎事項に重点を置きつつも, 具体性を持たせるため, 講義にシミュレーション実習を取り入れる。シミュレーション解析ツールとして, PLECS社 PLECSを用いる。そのためノートパソコンが必要となる。			
注意点	【成績評価の基準・方法】 試験の成績を60% (中間試験を授業中に実施し, 試験の成績は中間試験と学期末試験の平均により求める), 平素の学習状況等 (課題・小テスト・レポート等を含む) を40%の割合で総合的に評価する。実務に応用できる専門基礎として, 到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 また, 全ての課題, レポートの提出が完了していることが単位認定の要件である。 【事前・事後学習】 【学修単位科目 (授業時間外の学習時間等)】 本科目は学修単位のため, 以下の標準学習時間を設定した自主学習を累計45時間分以上実施して提出しなければ, 成績が60点を超えた場合でも59点として扱い単位を認定しない。 ・全15回の授業に対して, 0.5時間の事前学習と2.5時間の事後学習 (課題レポート作成)。計45時間分。 事前学習として, 次回実施予定の課題 (事前に配布) の内容を理解して授業に臨むこと。また, 事後学習として授業内で指示した課題レポートを提出すること。課題レポートは自分なりの考察, 検討を加えて提出をすること。 【履修上の注意】 この科目を履修するにあたり, 本科3年生の電気回路I, 電子回路I, 4年生の電気回路II, 電気機器, 電子回路II, 5年生のパワーエレクトロニクスの内容および応用数学で学ぶフーリエ級数展開・フーリエ変換の内容を十分に理解しておくこと。			
授業の属性・履修上の区分				
<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				
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基礎事項を学ぶ。	半導体電力変換の必要性とその概要について説明できる。
		2週	PLECSの使い方, およびシミュレーション解析手法について学ぶ	PLECSで回路を描き, 出力波形を読み取ることができる。
		3週	半波整流回路について講義し, そのシミュレーション解析を行う。	半波整流回路の動作を説明できる。半波整流回路のシミュレーションができる。
		4週	全波整流回路 (サイリスタ) について講義し, そのシミュレーション解析を行う。	全波整流回路 (サイリスタ) の動作を説明できる。全波整流回路 (サイリスタ) のシミュレーションができる。
		5週	全波整流回路 (ダイオード) について講義し, そのシミュレーション解析を行う。	全波整流回路 (ダイオード) の動作を説明できる。全波整流回路 (ダイオード) のシミュレーションができる。
		6週	降圧チョッパ回路について講義し, そのシミュレーション解析を行う。	降圧チョッパの動作を説明できる。降圧チョッパ回路のシミュレーションができる。
		7週	昇圧チョッパ回路について講義し, そのシミュレーション解析を行う。	昇圧チョッパの動作を説明できる。昇圧チョッパ回路のシミュレーションができる。
		8週	パワーエレクトロニクスの基礎事項と各種回路 (整流回路, チョッパ回路) のシミュレーションに関する総合的演習を行う。確認試験 (中間試験) も実施する。	パワーエレクトロニクスの各要素について説明できる。各種回路のシミュレーションができる。
	2ndQ	9週	方形波出力インバータ回路について講義し, そのシミュレーション解析を行う。	方形波出力インバータ回路の動作と出力波形の高調波について説明できる。方形波出力インバータ回路のシミュレーションができる。

	10週	正弦波出力インバータ回路の正弦波変調方法について講義し、そのシミュレーション解析を行う。	正弦波変調の仕組みと高調波について説明できる。正弦波出力インバータ回路のシミュレーションができる。
	11週	フィルタ回路および制御回路（アナログ）の設計手法について学ぶ。	フィルタ回路および制御回路（アナログ）の設計ができる。
	12週	双方向チョップパ回路の自動電流制御（ACR）の設計法について学ぶ。	双方向チョップパ回路の自動電流制御（ACR）の設計ができる。
	13週	シミュレーション解析を用いて、双方向チョップパ回路の自動電流制御（ACR）の設計を行う。	双方向チョップパ回路の自動電流制御（ACR）の設計ができる。双方向チョップパ回路の自動電流制御（ACR）のシミュレーションができる。
	14週	シミュレーション解析を用いて、双方向チョップパ回路の自動電流制御（ACR）の設計を行う。	双方向チョップパ回路の自動電流制御（ACR）の設計ができる。双方向チョップパ回路の自動電流制御（ACR）のシミュレーションができる。
	15週	パワーエレクトロニクスの応用と次世代デバイスの利用について学ぶ。	パワーエレクトロニクスの応用先と次世代デバイスの特徴について説明できる。
	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	電荷と電流、電圧を説明できる。	3	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	3	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	3	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	4	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				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	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	3	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				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。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				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	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	3	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10
				電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	3
演算増幅器の特性を説明できる。	3	前11				
演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。	3					
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	前1,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前12,前13,前14,前15
		制御		伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	3	前11,前12,前13,前14
				ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	3	前11,前12,前13,前14
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	3	前11,前12,前13,前14
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	3	前11,前12,前13,前14

評価割合

	試験	課題, 小テスト, レポート	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	40	15	55
専門的能力	10	15	25
分野横断的能力	10	10	20

高知工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	特別研究(ME)	
科目基礎情報						
科目番号	7152		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 10		
開設学科	機械・電気工学専攻		対象学年	専2		
開設期	通年		週時間数	10		
教科書/教材	指導教員から指示があります。					
担当教員	赤崎 達志, 赤松 重則, 今井 一雅, 岩崎 洋平, 榎本 隆二, 岡村 修司, 岸本 誠一, 北村 一弘, 芝 治也, 鈴木 信行, 高田 拓, 武内 秀樹, 竹島 敬志, 谷澤 俊弘, 土井 克則, 中田 祐樹, 中山 信, 長門 研吉, 永橋 優純, 西内 悠祐, 宮田 剛, 山口 巧, 吉田 正伸, 小崎 裕平					
到達目標						
1. 必要な期間で研究活動が行われ、困難を乗り越える努力がなされ、またグループにおける共同研究の場合はチームワークが取れている。 2. 研究の背景が正しく理解されており、課題に関連する文献調査もなされていて、目的が明確に記述されている。 3. 研究目的を達成するために、手段・手法を考えて問題解決に取り組み、成果が得られる。 4. 口頭発表に発表（プレゼンテーション）において、わかりやすく資料等をまとめることができ、質問にも答えることができる。						
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			
到達目標1	必要な期間で適切な研究活動が行われ、困難を乗り越える十分な努力がなされ、またグループにおける共同研究の場合はチームワークが適切に取れている。	必要な期間で研究活動が行われ、困難を乗り越える努力がなされ、またグループにおける共同研究の場合はチームワークが取れている。	必要な期間で研究活動が行われず、困難を乗り越える努力が見られない。またグループにおける共同研究の場合はチームワークが取れない。			
到達目標2	研究の背景が正しく理解されており、課題に関連する広汎な文献調査もなされていて、既往の研究等が適切に引用されている。目的も明確に記述されている。	研究の背景が正しく理解されており、課題に関連する文献調査もなされていて、目的が明確に記述されている。	研究の背景が正しく理解されておらず、課題に関連する文献調査もなされていない。また目的が明確に記述されていない。			
到達目標3	研究目的を達成するために、自らが創意・工夫と努力により問題解決に取り組み、十分な成果が得られる。	研究目的を達成するために、手段・手法を考えて問題解決に取り組み、成果が得られる。	研究目的を達成するための成果は得られているもの、手段・手法は必ずしも適切でない。			
到達目標4	口頭発表に発表（プレゼンテーション）において、明瞭でわかりやすい資料等をまとめることができ、わかりやすく伝え十分理解を得ることができ、質問にも的確に答えることができる。	口頭発表に発表（プレゼンテーション）において、わかりやすく資料等をまとめることができ、わかりやすく伝え理解を得ることができ、質問にも答えることができる。	口頭発表に発表（プレゼンテーション）において、わかりやすい資料等をまとめることができず、十分理解を得ることができなかった。また質問にも的確に答えることができなかった。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	研究を通じて専門的な知識を深めるとともに、課題解決能力を身に付ける。また、その研究結果を自ら論文にまとめるとともに口頭発表を行い、プレゼンテーション能力を高める。					
授業の進め方・方法	指導教員のもとで研究を進める。月1度程度ゼミを行い、研究時間や進捗状況について指導教員等が確認し、アドバイス等を行う。					
注意点	論文（報告書）の査読および発表の審査は専攻担当教員全員で行い、全員の協議により可否を決定する。論文（報告書）の査読および発表の聴講より、論理的な記述力、課題への取り組み、発表や質疑応答の的確性を審査し、主体的かつ継続的に研究に取り組む能力、計画的に仕事を遂行しまとめる能力、課題解決能力およびプレゼンテーション能力の程度を総合的に評価する。指導教員評価、論文評価2分野、発表評価の合計4分野において各々5段階評価を行い、指導教員評価、論文評価2分野平均点、発表評価の3分野それぞれ3.0以上を合格とする。論文の査読に関する評価は、学習・教育到達目標（F）の評価基準とし、発表による評価は学習・教育到達目標（E）の評価基準とする。					
授業の属性・履修上の区分						
<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						
授業計画						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	上記の到達目標を達成するため、各指導教員の指導のもとで自ら研究を進める。専攻科インターンシップの実施方法は概略次の通りである。 1. 実施時期：後期の10月中旬から翌年2月上旬までの1セメスターを充てる。 2. 実施内容：産・学あるいは官・学共同で事前に作成した教育プログラムにより実施する。 3. 指導体制：COOP担当教員、指導教員および引受責任者より構成される指導体制をとる。	課題解決のために研究計画を立てることができる。		
		2週	特別研究	課題解決のために研究計画を立てることができる。		
		3週	特別研究	課題解決のために研究計画を立てることができる。		
		4週	特別研究	課題解決のためにデータを分析して論理的に説明できる。		
		5週	特別研究	課題解決のためにデータを分析して論理的に説明できる。		
		6週	特別研究	課題解決のためにデータを分析して論理的に説明できる。		
		7週	特別研究	課題解決のためにデータを分析して論理的に説明できる。		
		8週	特別研究	課題解決のためにデータを分析して論理的に説明できる。		

後期	2ndQ	9週	特別研究	課題解決のためにデータを分析して論理的に説明できる。
		10週	特別研究	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		11週	特別研究	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		12週	特別研究	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		13週	特別研究	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		14週	特別研究	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		15週	特別研究	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		16週		
	3rdQ	1週	特別研究（発表準備・要旨作成） 専攻科インターンシップ	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		2週	特別研究（発表準備・要旨作成） 専攻科インターンシップ	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		3週	特別研究（発表準備・要旨作成） 専攻科インターンシップ	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		4週	特別研究（発表準備・要旨作成） 専攻科インターンシップ	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		5週	特別研究（発表準備・要旨作成） 専攻科インターンシップ	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		6週	特別研究（発表準備・要旨作成） 専攻科インターンシップ	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		7週	特別研究（発表準備・要旨作成） 専攻科インターンシップ	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。
		8週	特別研究（発表準備・論文作成） 専攻科インターンシップ	発表（プレゼンテーション）において、わかりやすく資料等をまとめることができる。
4thQ	9週	特別研究（発表準備・論文作成） 専攻科インターンシップ	発表（プレゼンテーション）において、わかりやすく資料等をまとめることができる。	
	10週	特別研究（発表準備・論文作成） 専攻科インターンシップ（発表準備）	発表（プレゼンテーション）において、わかりやすく資料等をまとめることができる。	
	11週	特別研究（発表準備・論文作成） 専攻科インターンシップ（発表準備）	発表（プレゼンテーション）において、わかりやすく資料等をまとめることができる。	
	12週	特別研究発表会・専攻科インターンシップ報告会	発表（プレゼンテーション）において、わかりやすく伝え理解を得ることができる。また、研究内容についての質問に答えることができる。	
	13週	特別研究論文作成	論文において、わかりやすく資料等をまとめることができる。	
	14週	特別研究論文作成	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。	
	15週	特別研究論文作成	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。	
	16週	特別研究論文提出	研究で得られた結果を整理し、文献等を参考に考察・検証できる。	

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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	3	
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	3	
				原子の構造を説明できる。	3	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	3	
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
				金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	3	
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	3	
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	3	
	電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	3				
	分野別の工学実験・実習能力	機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	2	
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。	2	
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	2	
ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。				2		
			マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	2		
			ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方を理解し、計測できる。	2		

			けがき工具を用いてけがき線をかくことができる。	3	
			やすりを用いて平面仕上げができる。	3	
			ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。	3	
			アーク溶接の原理を理解し、アーク溶接機、アーク溶接器具、アーク溶接棒の扱い方を理解し、実践できる。	2	
			アーク溶接の基本作業ができる。	3	
			旋盤主要部の構造と機能を説明できる。	2	
			旋盤の基本操作を習得し、外丸削り、端面削り、段付削り、ねじ切り、テーパ削り、穴あけ、中ぐりなどの作業ができる。	3	
			フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。	2	
			フライス盤の基本操作を習得し、平面削りや側面削りなどの作業ができる。	3	
			ボール盤の基本操作を習得し、穴あけなどの作業ができる。	3	
			NC工作機械の特徴と種類、制御の原理、NCの方式、プログラミングの流れを説明できる。	3	
			少なくとも一つのNC工作機械について、各部の名称と機能、作業の基本的な流れと操作を理解し、プログラミングと基本作業ができる。	3	
			加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。	4	
			実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	3	
	電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。	2	
			抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	2	
			オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	2	
			電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。	2	
			増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。	2	
			論理回路の動作について実験結果を考察できる。	2	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	論文	合計
総合評価割合	0	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	20	0	0	0	20	40
専門的能力	0	20	0	0	0	20	40
分野横断的能力	0	10	0	0	0	10	20

高知工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	特別実験(ME)
科目基礎情報					
科目番号	7162		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験		単位の種別と単位数	履修単位: 4	
開設学科	機械・電気工学専攻		対象学年	専2	
開設期	通年		週時間数	4	
教科書/教材	教科書: 各担当教員執筆の実験指導書(プリント)				
担当教員	山口 巧, 吉田 正伸, 谷本 壮, 赤崎 達志, 竹島 敬志, 長門 研吉, 武内 秀樹, 岸本 誠一, 宮田 剛, 中田 祐樹, 吉岡 将孝, 小崎 裕平				
到達目標					
<p>1. 機械・電気系分野の知識を講義と運動した実験を通じて理解するとともに、確実に実験を遂行し、データを整理できる。</p> <p>2. 機械・電気系分野の内容を含む課題解決に必要な実験の計画を自ら計画できる。</p> <p>3. 実験の目的を達成するために、手段・手法を考えて問題解決に取り組み、結果の整理と考察ができる。</p>					
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	機械・電気系分野の知識を講義と運動した実験を通じて理解するとともに、的確に実験を遂行し、わかりやすくデータをまとめることができる。	機械・電気系分野の知識を講義と運動した実験を通じて理解するとともに、確実に実験を遂行し、データを整理できる。	機械・電気系分野の知識を講義と運動した実験を通じて理解するとともに、実験を遂行したが、データを整理が不十分である。		
評価項目2	機械・電気系分野の内容を含む課題解決に必要な実験の計画を自ら計画でき、プレゼンテーションでもわかりやすく説明できる。	機械・電気系分野の内容を含む課題解決に必要な実験の計画を自ら計画できる。	機械・電気系分野の内容を含む課題解決に必要な実験の計画を自ら計画できない。		
評価項目3	実験の目的を達成するために、自らが創意・工夫と努力により問題解決に取り組み、十分な結果の整理と考察ができる。	実験の目的を達成するために、手段・手法を考えて問題解決に取り組み、結果の整理と考察ができる。	実験の目的を達成するための結果は得られているものの、手段・手法は必ずしも適切でない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	メカトロニクス基礎および応用に関するテーマを中心に機械・電気工学の分野における解析、シミュレーション、製作などを含んだ実験を行うことにより、幅広い経験を身に付けさせるとともに、メンバー同士協力して資料収集等を行い、相互に連絡を取り合いながら各人が自発的に実験を進めさせることにより、工学問題に対するアプローチの基礎を身に付けさせる。				
授業の進め方・方法	前期: 5テーマの実験を行う。週6時間×3週×5テーマ=90時間。 後期: 特別研究指導教員の下で実験を行う。実験日誌に記録、期末にレポート提出。				
注意点	前期: すべての報告書の評点の平均点を90%、実験への取り組みを10%の割合で総合的に評価する。 後期: 必要な期間で適切な実験が行われたか。グループにおける共同研究の場合はチームワークが適切に取れたか。また実施内容をレポートにわかりやすくまとめることができ、口頭でも説明できるなどを、指導教員が確認し、100点満点で評価する。				
授業の属性・履修上の区分					
<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					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. 各種燃料の発熱量測定 (担当: 永橋)		
		2週	1. 各種燃料の発熱量測定 (担当: 永橋)		
		3週	1. 各種燃料の発熱量測定 (担当: 永橋)		
		4週	2. 有限要素法による強度解析 (担当: 北村)	有限要素法の基礎を学び説明できる。	
		5週	2. 有限要素法による強度解析 (担当: 北村)	有限要素法の基礎を学び説明できる。	
		6週	2. 有限要素法による強度解析 (担当: 北村)	単純なモデルについて解析ができる。	
		7週	3. PICマイコンによる制御実験(2) (担当: 榎本)	メカトロニクスのPICマイコンを用いたマイコン制御の実習をすることによって、到達目標の達成をめざす。	
		8週	3. PICマイコンによる制御実験(2) (担当: 榎本)	メカトロニクスのPICマイコンを用いたマイコン制御の実習をすることによって、到達目標の達成をめざす。	
	2ndQ	9週	3. PICマイコンによる制御実験(2) (担当: 榎本)	メカトロニクスのPICマイコンを用いたマイコン制御の実習をすることによって、到達目標の達成をめざす。	
		10週	4. チョップ回路を用いた直流安定化電源の作成 (担当: 吉田)	任意の電圧を出力するための電力変換回路を制御するコントローラ設計の実習をすることによって、到達目標の達成をめざす。	
		11週	4. チョップ回路を用いた直流安定化電源の作成 (担当: 吉田)	任意の電圧を出力するための電力変換回路を制御するコントローラ設計の実習をすることによって、到達目標の達成をめざす。	
		12週	4. チョップ回路を用いた直流安定化電源の作成 (担当: 吉田)	任意の電圧を出力するための電力変換回路を制御するコントローラ設計の実習をすることによって、到達目標の達成をめざす。	
		13週	5. 再生可能エネルギー活用に向けたスマートグリッド技術 (担当: 岡村)		
		14週	5. 再生可能エネルギー活用に向けたスマートグリッド技術 (担当: 岡村)		
		15週	5. 再生可能エネルギー活用に向けたスマートグリッド技術 (担当: 岡村)		

		16週		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス：実験テーマの設定	実験の現状と目標を把握し、その中から課題を見つけることができる。
		2週	実験（1）：指導教員の下で実験	実験の現状と目標を把握し、その中から課題を見つけることができる。
		3週	実験（2）：指導教員の下で実験	実験の現状と目標を把握し、その中から課題を見つけることができる。
		4週	実験（3）：指導教員の下で実験	実験の現状と目標を把握し、その中から課題を見つけることができる。
		5週	実験（4）：指導教員の下で実験	実験の現状と目標を把握し、その中から課題を見つけることができる。
		6週	実験（5）：指導教員の下で実験	課題の因果関係や優先度を理解し、論理的解決策を立案できる。
		7週	実験（6）：指導教員の下で実験	課題の因果関係や優先度を理解し、論理的解決策を立案できる。
		8週	実験（7）：指導教員の下で実験	課題の因果関係や優先度を理解し、論理的解決策を立案できる。
	4thQ	9週	実験（8）：指導教員の下で実験	課題の因果関係や優先度を理解し、論理的解決策を立案できる。
		10週	実験（9）：指導教員の下で実験	課題の因果関係や優先度を理解し、論理的解決策を立案できる。
		11週	実験（10）：まとめ、レポート作成	論理的解決策を実行できる。
		12週	実験（11）：まとめ、レポート作成	論理的解決策を実行できる。
		13週	実験（12）：まとめ、プレゼンテーション準備	論理的解決策を実行できる。
		14週	実験（13）：プレゼンテーション	実施内容をレポートにわかりやすくまとめることができ、口頭でも説明できる。
		15週	実験（14）：レポート、プレゼンテーション資料等をまとめ提出。	実施内容をレポートにわかりやすくまとめることができ、口頭でも説明できる。
		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	分野別の工学実験・実習能力	機械系分野【実験・実習能力】	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	2	
			災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。	2	
			レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	2	
			ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	2	
			マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	2	
			ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方を理解し、計測できる。	2	
			けがき工具を用いてけがき線をかきすることができる。	3	
			やすりを用いて平面仕上げができる。	3	
			ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。	3	
			アーク溶接の原理を理解し、アーク溶接機、アーク溶接器具、アーク溶接棒の扱い方を理解し、実践できる。	2	
			アーク溶接の基本作業ができる。	3	
			旋盤主要部の構造と機能を説明できる。	2	
			旋盤の基本操作を習得し、外丸削り、端面削り、段付削り、ねじ切り、テーパ削り、穴あけ、中ぐりなどの作業ができる。	3	
			フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。	2	
			フライス盤の基本操作を習得し、平面削りや側面削りなどの作業ができる。	3	
			ボール盤の基本操作を習得し、穴あけなどの作業ができる。	3	
			NC工作機械の特徴と種類、制御の原理、NCの方式、プログラミングの流れを説明できる。	3	
			少なくとも一つのNC工作機械について、各部の名称と機能、作業の基本的な流れと操作を理解し、プログラミングと基本作業ができる。	3	
	加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。	4	前2		
	実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	3	前2,前6		
	電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。	2	
			抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	2	
オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。			2		
電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。			2		
増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。			2		
		論理回路の動作について実験結果を考察できる。	2		

評価割合

	試験	発表	相互評価	取組み	ポートフォリオ	報告書	合計
--	----	----	------	-----	---------	-----	----

総合評価割合	0	10	10	20	10	50	100
基礎的能力	0	0	0	10	0	20	30
専門的能力	0	10	10	10	10	30	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0