

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機械工学実験
科目基礎情報						
科目番号	4A16		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: 3		
開設学科	機械工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	3		
教科書/教材	前後期の実験テーマを各 1 冊にまとめた実験説明書。 実験テーマに関連する教科書・参考書、ガイダンスまたは各自で収集した資料					
担当教員	原田 豊満,和泉 直志,中武 靖仁,石丸 良平,青野 雄太,谷野 忠和,中尾 哲也,田中 大,細野 高史,南山 靖博,渡邊 悠太					
到達目標						
1. 実験で用いる各種の機械や計測機器の操作ができる。 2. 実験結果を整理することができる。 3. 実験結果を工学的に解析・考察して報告書を作成することができる。						
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	
・ 実験で用いる各種の機械や計測機器の操作ができる。	実験で用いる各種の機械や計測機器の操作ができる。		実験で用いる各種の機械や計測機器の操作がある程度できる。		実験で用いる各種の機械や計測機器の操作ができない。	
・ 実験結果を整理することができる。	実験結果を整理することができる。		実験結果を整理することがある程度できる。		実験結果を整理することができない。	
実験結果を工学的に解析・考察して報告書を作成することができる。	実験結果を工学的に解析・考察して報告書を作成することができる。		実験結果を工学的に解析・考察して報告書を作成することがある程度できる。		実験結果を工学的に解析・考察して報告書を作成することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE D-1 JABEE D-2 JABEE F						
教育方法等						
概要	機械工学において主要な分野に関連する実験を行い、実験テーマの現象や理論について理解を深める。各実験において、目的・内容・方法の理解、結果の整理・解析・考察能力、チームによる共同作業・調査・レポート作成能力を修得する。 実務経験のある教員による授業：この科目は機械工学科教員が行うが、企業で機器設計を担当していた教員と熱機器の設計を担当していた教員と強度設計を担当していた教員が関連する実験テーマにおいて、その経験を活かし授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	実験テーマについて、目的と方法を明確に理解・把握させる。グループ作業により実験を行い、データ整理や考察を各自行う。実験結果に基づき、実験後の調査も含めて各自報告書を様式に従って作成し、期限内に提出する。					
注意点	各テーマ毎に、実験内容とレポート内容に基づいて評価し、それら全部の平均点で成績評価する。 各テーマのレポート未提出者は不合格とする。再試験は行わない。 評価基準：60点以上を合格とする。					
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	ガイダンス		実験・実習の目標と、心構え、注意事項がわかる。	
		2週	応力集中の測定		応力集中とひずみゲージの概要および取り扱いについて説明できる。	
		3週	水の熱物性の測定		水の熱物性（比熱、飽和蒸気圧）の測定方法を理解し、得られた結果を考察できる。	
		4週	硬さ試験		各種硬さ試験方法の実施方法および特徴について説明できる。	
		5週	単気筒ディーゼルエンジンの性能試験		機関性能試験法と負荷変動に対する燃料消費率と黒煙汚染度の関係について説明できる。	
		6週	種々のセンサー計測		機械的物理量を計測するポテンシオメータ、ロータリーエンコーダ、歪みゲージについて原理と使用方法について説明できる。	
		7週	歯車の歯厚測定		歯車の歯厚測定の原理を理解し、測定ができる。	
		8週	表面粗さの測定と解析		触針式表面形状測定機により表面粗さを測定でき、粗さパラメータを計算できる。	
	2ndQ	9週	マイクロ水平軸風車の性能実験		風車性能試験法を説明でき、風車の特性曲線を得てその運転性能を説明できる。	
		10週	シーケンス制御の基礎		基礎的なシーケンス制御を理解し、配線することができる。	
		11週	切削力の測定		切削条件と切削抵抗・仕上面の関係を説明できる。	
		12週	皮膜断面組織の観察		顕微鏡観察画像を適切にレポートに添付し、説明できる。	
		13週	実験研究 1		レポートの作成の仕方がわかる。	
		14週	実験研究 2		レポートの作成の仕方がわかる。	
		15週	実験研究 3		レポートの作成の仕方がわかる。	
		16週				
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		実験・実習の目標と、心構え、注意事項がわかる。	
		2週	DCサーボモータの制御実験		DCモータの制御を通して制御について理解することができる	

		3週	光干渉法によるEHL油膜厚さの測定	光干渉法による油膜厚さの測定原理を説明でき、EHL特有の油膜形状を説明できる。
		4週	シーケンス制御の応用	シーケンス制御の応用として、ラダー回路を配線することができる。
		5週	丸棒の熱伝達	自然対流・強制対流に関する測定を行い、円柱の温度分布を理論的・実験的に求め、測定誤差等を考察できる。
		6週	遠心送風機の性能試験	送風機の性能曲線を得ることができる。
		7週	炭素鋼の引張試験	引張試験の試験方法および材料の機械的性質について説明できる。
		8週	歯車の精度測定	歯車の歯形誤差、歯すじ誤差、ピッチ誤差の測定原理を理解し、測定ができる。
	4thQ	9週	物体まわりの流れと流体の力	物体表面の圧力と物体に働く高力の関係が説明できる。
		10週	F E M（有限要素法）による弾性解析	F E M（有限要素法）の概要と誤差の原因および断面が変化する部材の応力分布について説明できる。
		11週	炭素鋼の熱処理	焼ならし・焼入れによる材料の組織および機械的性質の変化を互に関連付けて説明できる。
		12週	機構の実験	機械機構の簡単な原理を理解し、性能評価をレポートとしてまとめることができる。
		13週	実験研究 1	レポートの作成の仕方がわかる。
		14週	実験研究 2	レポートの作成の仕方がわかる。
		15週		
		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
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
			実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
			実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
			実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14

				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14

				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	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,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	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,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				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	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	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,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
	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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14

				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	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,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				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,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				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。	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,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14

				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3	
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14

				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
--	--	--	--	---------------------------------	---	--

評価割合							
	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	100	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	60	0	0	0	0	60
専門的能力	0	40	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0