

石川工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	機械工学実験 I
科目基礎情報						
科目番号	20145		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習・実技		単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	機械工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	4		
教科書/教材	教科書： テキストを配布する。					
担当教員	藤岡 潤,穴田 賢二,山下 順弘					
到達目標						
1. 実験の目的を正しく理解できる。 2. 理論や実験方法を理解して実験を行うことができる。 3. 実験機器を正しく取り扱うことができる。 4. 実験結果のまとめや考察が適切にできる。 5. 要領よくまとめられた実験報告書を作成できる。 6. グループで調査、製作、実験を行い、課題実現を目指すことができる。 7. 機械工学やメカトロニクスの専門知識を課題解決に応用できる。 8. 自主的に計画立案し、課題解決に取り組むことができる。 9. 実験装置の設計製作にあたり、経済性・安全性・環境などを考慮することができる。						
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	
到達目標 項目1、2	実験・実習の目標と心構えを充分に理解し、もれなく実践できる		実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる		実験・実習の目標と心構えを理解できず、実践できない	
到達目標 項目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、実験結果を適切に整理でき、充分な考察ができる		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		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、制御工学実験などにおいて、適切な実験操作が行えず、或いは実験結果の整理ができない	
到達目標 項目4、5	実験の内容を適切にレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。		レポートの作成の仕方を理解し、実践できる		レポート作成が実践できない	
到達目標 項目6	グループで調査、製作、実験を行い、課題実現を達成できる。		グループで調査、製作、実験を行い、課題実現を目指すことができる。		グループで調査、製作、実験を行い、課題実現を目指すことができない。	
到達目標 項目7	機械工学やメカトロニクスの専門知識を課題解決に応用して解決できる。		機械工学やメカトロニクスの専門知識を課題解決に応用できる。		機械工学やメカトロニクスの専門知識を課題解決に応用できない。	
到達目標 項目8	自主的に計画立案し、適切なスケジュールで課題解決に取り組むことができる。		自主的に計画立案し、課題解決に取り組むことができる。		自主的に計画立案し、課題解決に取り組むことができない。	
到達目標 項目9	実験装置の設計製作にあたり、経済性・安全性・環境などを考慮したシステムを設計、製作することができる。		実験装置の設計製作にあたり、経済性・安全性・環境などを考慮することができる。		実験装置の設計製作にあたり、経済性・安全性・環境などを考慮することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
本科学習目標 2 本科学習目標 4 創造工学プログラム B1専門(機械工学)						
教育方法等						
概要	机上で学ぶ機械工学をより深く理解するために、理論だけでなく実験を通して基礎知識を体験的に学ぶ。実験の心構えや、実験機器の構造・原理・使い方に精通し、安全で正しい実験を行うことのできる能力を身に付ける。データのまとめ方やレポートの作成を通し、技術者に求められる的確な表現方法を学ぶ。グループで実験課題を完遂する協調性、課題への好奇心や目的意識を養い、課題解決のできる実践力を身につける。また後期のPBLでは、機械工学実験に引き続き、卒業研究に至るまでに必要となるより実践的な実験技術や知識を養い、与えられたテーマに沿った実験装置およびシステムを自ら作製することにより総合的な実験能力の向上と創造力の育成を行うことを目的とする。 ※実務との関係 この科目は、企業で自動車の安全に関する業務を担当していた教員が、その経験を生かし、ものづくりにおける安全性等について授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	各テーマごとに実験報告書を作成する。提出期限は各実験テーマ終了後 1 週間以内を厳守すること。 【関連科目】 機械工学科目全般、機械工学実験II 【MCC対応】 IV-A 工学実験技術（各種測定方法，データ処理，考察方法）， IV-A 機械系分野（実験・実習能力）					
注意点	①実験テーマと関連する授業科目の予習をしておくこと。②関数電卓，ノートを必ず持参すること。③役割を分担し、実験に積極的に参加すること。④安全に十分注意すること。⑤動きやすい服装をすること。⑥実験器具は丁寧に取り扱い、実験終了後、整理整頓を行うこと。 【評価方法・評価基準】 成績は、レポート作成に関する課題、実験に対する取り組み状況、実験報告書の内容(レポートの体裁，データ整理方法，考察内容)など、テーマごとの評価基準(別途指示)に基づき総合的に評価する。前期は半期分のテーマについて評価し、学年末は通年分のテーマの評価とする。成績の評価基準として60点以上を合格とする。					
テスト						
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	概要説明		自主的に計画立案し、適切なスケジュールで課題解決に取り組むことができる。	
		2週	フィールド調査		機械工学やメカトロニクスの専門知識を応用した課題解決方法を考察できる。	

		3週	システム設計(1)	実験装置（システム）の設計にあたり、経済性・安全性・環境などを考慮することができる。
		4週	システム設計(2)	実験装置（システム）の設計にあたり、経済性・安全性・環境などを考慮することができる。
		5週	機械設計(1)	実験装置（機構）の設計にあたり、経済性・安全性・環境などを考慮することができる。
		6週	機械設計(2)	実験装置（機構）の設計にあたり、経済性・安全性・環境などを考慮することができる。
		7週	実験装置製作(1)	グループで製作を行い、課題実現を目指すことができる。
		8週	実験装置製作(2)	グループで製作を行い、課題実現を目指すことができる。
	2ndQ	9週	実験装置製作(3)	グループで製作を行い、課題実現を目指すことができる。
		10週	フィールド実験(1) 設置と調整	グループで調査、実験を行い、課題実現を目指すことができる。
		11週	フィールド実験(2) 測定	グループで調査、実験を行い、課題実現を目指すことができる。
		12週	実験装置の見直しと改善(1)	機械工学やメカトロニクスの専門知識を応用して、製作した実験装置における課題を見直し解決できる。
		13週	実験装置の見直しと改善(2)	機械工学やメカトロニクスの専門知識を応用して、製作した実験装置における課題を見直し解決できる。
		14週	フィールド実験(3) 測定	グループで調査、実験を行い、課題実現を目指すことができる。
		15週	データのまとめと分析	機械工学やメカトロニクスの専門知識を活用して、データのまとめと分析を行い、結果について分析、評価ができる。
		16週	前期復習	前期実験テーマを総括的に理解する
後期	3rdQ	1週	機械工学実験導入演習（1）	各テーマの実験を行うに先立って、安全で正しい実験を行うための実験操作上の心構え、およびデータのまとめ方やレポートの作成方法を理解する
		2週	機械工学実験導入演習（2）	各テーマの実験を行うに先立って、安全で正しい実験を行うための実験操作上の心構え、およびデータのまとめ方やレポートの作成方法を理解する
		3週	機械工学実験導入演習（3）	各テーマの実験を行うに先立って、安全で正しい実験を行うための実験操作上の心構え、およびデータのまとめ方やレポートの作成方法を理解する
		4週	インジケータによる動力測定	各種負荷状態における実際の運転データを基にエンジンの効率をはじめとする性能特性を理解する
		5週	シーケンス制御	簡単なシーケンス回路図を読み、その図に対応する実体や接点を観察して動作順序を調べ、回路構成の技術や考え方の基礎を修得する
		6週	復習，考究 1	上記テーマに対する理解の深化
		7週	触針式粗さ試験機による表面粗さの測定	旋削仕上げ加工を施した軟鋼の金属表面の凹凸の測定し、理論値と実験値を比較・考察できる
		8週	渦巻ポンプと三角堰の流量係数	渦巻きポンプの性能曲線と直角三角せきの流量係数の実験的評価を通して、流体計測の原理と手法を理解する
	4thQ	9週	復習，考究 2	上記テーマに対する理解の深化
		10週	材料試験法（引張試験）	引張試験を通して、機械や構造物を構成する材料の機械的性質を理解する
		11週	材料試験法（衝撃試験，硬さ試験）	衝撃試験や硬さ試験を通して、機械や構造物を構成する材料の機械的性質を理解する
		12週	復習，考究 3	上記テーマに対する理解の深化
		13週	PLCによる機械制御の基礎	PLCによる機械制御の基礎を習得する
		14週	歯車の測定	円ピッチ、歯形、歯溝の振れの測定を行い、その測定原理、測定方法、結果の処理方法等について理解する
		15週	復習，考究 4	上記テーマに対する理解の深化
		16週	後期復習	後期実験テーマを総括的に理解する

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
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)	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。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	2	

				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。	2	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	2	
				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。	2	
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】	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。	3	
				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。	3	
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	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。	3	
				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	
評価割合						
			ポートフォリオ	合計		
総合評価割合			100	100		
基礎的能力			0	0		
専門的能力			100	100		
分野横断的能力			0	0		