

鹿児島工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	工学実験Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0077			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: 4		
開設学科	電子制御工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	4		
教科書/教材							
担当教員	岸田 一也,島名 賢児,吉満 真一,小原 裕也,谷口 康太郎						
到達目標							
電子制御工学に関する各種の実験を行い、基礎知識をより深く理解するとともに実験の方法、データ処理、報告書の書き方について学習し、的確な把握力と思考力、および解析能力などを養う。 以下に、本実験での到達目標を示す。 1. 実験報告書の要約を簡潔にまとめて記述することができる。 2. 実験内容や結果を図や表などを用いてまとめ、実験報告書を作成できる。 3. 実験報告書を期限内に提出できる。 4. 実験に対して積極的な姿勢で、安全を意識して実験に取り組むことができる。 5. チームで行う実験では、チームの構成員とコミュニケーションをとり、自分の役割を理解し、協力して実験に取り組むことができる。 6. 事前の準備（服装、実験書、電卓、筆記用具等）をしっかりと整えて、実験に取り組むことができる。							
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	実験報告書の要約を簡潔に、分かりやすくまとめて記述することができる。		実験報告書の要約を簡潔にまとめて記述することができる。		実験報告書の要約を簡潔にまとめて記述することができない。		
評価項目2	実験内容や結果を図や表などを用いてまとめ、自分なりの分析や考察を含めて実験報告書を作成できる。		実験内容や結果を図や表などを用いてまとめ、実験報告書を作成できる。		実験内容や結果を図や表などを用いてまとめられず、実験報告書を作成できない。		
評価項目3	設定無し		実験報告書を期限内に提出できる。		実験報告書を期限内に提出できない。		
評価項目4	実験に対して興味を持ち積極的な姿勢で、安全を意識して実験に取り組むことができる。		実験に対して積極的な姿勢で、安全を意識して実験に取り組むことができる。		実験に対して積極的な姿勢で、安全を意識して実験に取り組むことができない。		
評価項目5	設定無し		チームで行う実験では、チームの構成員とコミュニケーションをとり、自分の役割を理解し、協力して実験に取り組むことができる。		チームで行う実験では、チームの構成員とコミュニケーションをとり、自分の役割を理解し、協力して実験に取り組むことができない。		
評価項目6	設定無し		事前の準備（服装、実験書、電卓、筆記用具等）をしっかりと整えて、実験に取り組むことができる。		事前の準備（服装、実験書、電卓、筆記用具等）を整えて、実験に取り組むことができない。		
学科の到達目標項目との関係							
本科（準学士課程）の学習・教育到達目標 1-b 教育プログラムの学習・教育到達目標 3-3 本科（準学士課程）の学習・教育到達目標 3-c 教育プログラムの学習・教育到達目標 4-4 本科（準学士課程）の学習・教育到達目標 4-a 教育プログラムの科目分類 (4)② JABEE（2012）基準 1(2)(d)(2) JABEE（2012）基準 1(2)(i)							
教育方法等							
概要	電子制御工学に関する各種の実験を行い、基礎知識をより深く理解するとともに実験の方法、データ処理、報告書の書き方について学習し、的確な把握力と思考力、および解析能力などを養う。						
授業の進め方・方法	1 年次から 4 年次までの機械工作法、工作実習、情報処理、エネルギー工学、電気回路、電磁気学、電子回路、デジタル回路、制御工学、数値制御の知識を必要とする。 基本的に毎回取り組む実験の分野は異なるので、十分予習して実験に臨むこと。						
注意点	(1) 実験書、ノート、計算機は毎回準備しておくこと。 (2) 実習服および靴を正しく着用し、開始時間を厳守すること。 (3) 実験は決められた順序、方法で細心の注意を持って行い、特に災害を招かないよう注意する。 (4) 実験はグループごとに行い、任務を分担して協力しあうこと (5) 実験後は報告書を作成し、指定される場所に指定の期限までに提出すること。						
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	オリエンテーション		実験のスケジュール、注意点を理解し、実験や報告書作製に取り組むことができる。		
		2週	1. 1次遅れ, 2次遅れ系の周波数特性の測定		遅れ系の周波数特性について説明し、ボード線図を描くことができる。		
		3週	2. 直流サーボモータの特性測定		直流モータの原理、電圧－速度・電流特性、誘起電圧について説明できる。		
		4週	3. 電力変換回路		チョッパ制御、平均電圧制御について説明できる。		
		5週	4. PLCによる論理回路		与えられた条件下でPLCによる論理回路をラダープログラムで構築できる。		
		6週	5. メカトロ制御（第1週目）		与えられた条件下でPLCによるメカトロ機器制御のためのラダープログラムを構築できる。		
		7週	5. メカトロ制御（第2週目）		与えられた条件下でPLCによるメカトロ機器制御のためのラダープログラムを構築できる。		
		8週	レポート指導		実験の取り組み、報告書の書き方などについて確認する。		

後期	2ndQ	9週	6. 位置決め制御	オープンループ方式による位置決め制御の原理を説明することができ、プログラムを構築できる。
		10週	7. 輪郭制御（第1週目）	D D A方式による直線補間の原理を説明することができ、プログラムを構築できる。
		11週	7. 輪郭制御（第2週目）	D D A方式による円弧補間の原理を説明することができ、プログラムを構築できる。
		12週	8. C A Eによる応力解析（第1週目）	材料力学の曲げ応力やたわみについて説明することができ、C A Eを用いた構造解析ができる。
		13週	8. C A Eによる応力解析（第2週目）	材料力学の曲げ応力やたわみについて説明することができ、C A Eを用いた構造解析ができる。
		14週	9. C A Eによる熱解析	熱伝導について説明することができ、CAEを用いて熱解析ができる。
		15週	レポート指導	実験の取り組み、報告書の書き方などについて確認する。
		16週	なし	なし
	3rdQ	1週	1 0. PLDを用いた組み合わせ論理回路・順序回路設計（第1週目）	PLD（IC）を用いた組み合わせ論理回路の設計方法を理解し、設計ができる。また、設計したPLD（IC）を使って電子回路を組み、動作の確認ができる。
		2週	1 0. PLDを用いた組み合わせ論理回路・順序回路設計（第2週目）	PLD（IC）を用いた順序回路の設計方法を理解し、設計ができる。また、設計したPLD（IC）を使って電子回路を組み、動作の確認ができる。
		3週	1 1. SCR・OPアンプの特性測定	SCRの特性を理解する。また、O Pアンプの基本動作およびO Pアンプの加算、減算回路を理解し、回路組立ができる。
		4週	1 2. 光センサとトランジスタを用いた電子回路の設計	光センサの特性、トランジスタの増幅作用を理解し、光センサとトランジスタを用いた電子回路を設計し、回路組立ができる。
		5週	1 3. リレーシーケンス制御回路設計（第1週目）	マイクロスイッチ、アナログタイマの特性を理解し、回路組立ができる。また、近接センサ、光電センサの特性を理解し、回路組立ができる。
		6週	1 3. リレーシーケンス制御回路設計（第2週目）	マイクロスイッチ、アナログタイマの特性を理解し、回路組立ができる。また、近接センサ、光電センサの特性を理解し、回路組立ができる。
		7週	レポート指導	実験の取り組み、報告書の書き方などについて確認する。
		8週	1 4. ディーゼルエンジンの分解・測定	ディーゼルエンジンの基本的構造および諸元について説明でき、基本的な分解、組み立て、測定ができる。
	4thQ	9週	1 5. 切削動力計の校正	ひずみゲージ式動力計の原理について説明でき、基本的な校正作業ができる。
		10週	1 6. 旋削および穴あけにおける切削力の測定	旋削および穴あけ加工における、切削抵抗について説明でき、動力計による切削抵抗測定ができる。
		11週	1 7. 2次元切削における切削機構の検討	2次元切削モデルにおける切削力の理論的解析について説明でき、切削抵抗測定と切りくずの観察ができる。
		12週	1 8. トランジスタのバイアス測定	トランジスタのバイアスのかけ方や安定度について説明できる。
		13週	1 9. F E T 静特性測定	F E T の静特性、動作原理及び用途について説明できる。
		14週	レポート指導	実験の取り組み、報告書の書き方などについて確認する。
		15週	電子制御工学実験のまとめ	全般的な実験や報告書の取り組みについて確認する。
		16週	なし	なし

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。	3	後1
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
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	

分野横断的能力			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。 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。 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。 旋盤主要部の構造と機能を説明できる。 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。 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。 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。 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		
				3		
				3		
				3		
				3		
				3		
				3		
				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。	3	
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	3	
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	3	
				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。	3	
				キルヒホッフの法則を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				ブリッジ回路の平衡条件を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				重ねの理を適用し、実験結果を考察できる。	4	
				インピーダンスの周波数特性を考慮し、実験結果を考察できる。	4	
				共振について、実験結果を考察できる。	4	
				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。	3	
				論理回路の動作について実験結果を考察できる。	3	
				ダイオードの電気的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	4	
				トランジスタの電気的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。	4	
				ディジタルICの使用方法を習得する。	3	
			汎用的技能	円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3	
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	3	
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる	3	
				複数の情報を整理・構造化できる。	3	
				特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	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	
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	3	
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					
適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3					
事実をもとに論理や考察を展開できる。	3					
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					
態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3		
			自らの考えで責任を持ってものごとに取り組むことができる。	3		
			目標の実現に向けて計画ができる。	3		

			目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	
			日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	
			社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	3	
			チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	
			チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	
			当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	
			チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	
			リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	
			適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	
			リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	
			法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	
			他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	
			技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	3	

評価割合			
	出席・態度	実験報告書	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	50	50	100
分野横断的能力	0	0	0