舞鶴工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	制御工学実験

科目基礎情報

科目番号	0072	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: 2
開設学科	電子制御工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	4
教科書/教材	実験テーマごとの指導書を配付		
担当教員	川田 昌克,高木 太郎		

到達目標

1　実験・実習の目標と心構えを理解し，実践することができる。
2　安全性等の注意事項を考慮して実験の準備，実験装置の操作を行うことができる。また，ソフトウェアによりデータを取り扱うことができる。
3　データの取り扱いを含め，レポートの作成方法を理解している。
4　レポートを期限内に提出し，その内容を説明することができる。
5　互いに協力して実験を円滑に行うことができる。
6　制御系設計の方法について説明できる。
7　シーケンス制御について説明できる。
8　ロボットの順運動学，逆運動学について説明できる。

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・実習の目標と心構えを十分に理解し，実践することができる。	実験・実習の目標と心構えを理解し，実践することができる。	実験・実習の目標と心構えを理解しておらず，実践することができない。
評価項目2	安全性等の注意事項を考慮して適切に実験の準備，実験装置の操作を行うことができる。また，ソフトウェアによりデータを適切に取り扱うことができる。	安全性等の注意事項を考慮して実験の準備，実験装置の操作を行うことができる。また，ソフトウェアによりデータを取り扱うことができる。	安全性等の注意事項を考慮して実験の準備，実験装置の操作を行うことができない。あるいは，ソフトウェアによりデータを取り扱うことができない。
評価項目3	データの取り扱いを含め，レポートの作成方法を十分に理解している。	データの取り扱いを含め，レポートの作成方法を理解している。	データの取り扱いを含め，レポートの作成方法を理解していない。
評価項目4	十分に吟味されたレポートを期限内に提出し，その内容を十分に説明することができる。	レポートを期限内に提出し，その内容を説明することができる。	レポートを期限内に提出することができなかったり，その内容を説明することができない。
評価項目5	互いに協力して実験を円滑に行うことができる。	互いに協力して実験を行うことができる。	互いに協力して実験を行うことができない。
評価項目6	制御系設計の方法について十分に説明できる。	制御系設計の方法について説明できる。	制御系設計の方法について説明できない。
評価項目7	シーケンス制御について十分に説明できる。	シーケンス制御について説明できる。	シーケンス制御について説明できない。
評価項目8	ロボットの順運動学，逆運動学について十分に説明できる。	ロボットの順運動学，逆運動学について説明できる。	ロボットの順運動学，逆運動学について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (D) 学習・教育到達度目標 (G) 学習・教育到達度目標 (I)

教育方法等

概要	【授業目的】 これまでに，学生諸君は，他の講義科目により「制御工学」を継続的に学習している。本科目は，様々な実験装置を操作することで，他の講義で修得した「制御工学」を「体験学習」により深めることを目的としている。以下に目的をまとめる。 (1) 制御機器の取り扱い方法を修得する。 (2) MATLAB や Excel などを活用し，得られた実験データに基づいてモデリング，シミュレーション，コントローラ設計等を行う。 (3) MATLAB や Excel などを活用し，データを表やグラフにまとめる。 (4) 実験結果を詳細に考察し，報告書の作成能力を養う。 これらにより，実例を題材として、「データを読む，説明する，扱う」といった数理・データサイエンス・AI の基本的な活用法を学ぶ。 【Course Objectives】 In our department, students are continuously learning "Control Engineering" through other lectures. The purpose of this course is to deepen the "control engineering" acquired in other lectures through "hands-on learning" by operating various experimental devices. The objectives are summarized as follows: (1) To learn how to handle control devices. (2) Modeling, simulation, and controller design based on the experimental data obtained by using MATLAB and Excel. (2) To summarize data into tables and graphs using MATLAB and Excel. (3) Examine the results of experiments in detail and develop the ability to write reports. In this course, students will learn the basic applications of mathematics, data science, and AI, such as "reading, explaining, and handling data," through exercises using real data and real problems, and by using actual examples from society as subjects.

授業の進め方・方法	【授業方法】 オリエンテーションで実験の概要やレポートの書き方に関して説明する。1～3 週目はレポート作成演習を行う。4 週目以降は，各グループが指定された実験テーマを進める。レポートは一定の水準に達するまで受理しない。 参考書：指導書の各テーマの末尾に記述 【学習方法】 １．実験テーマ実施日までに「目的」，「理論」，「実験方法」をレポートにまとめ，実験開始前に担当者のチェックを受ける。 ２．各グループで協力して実験テーマに取り組む。実験中は機器の取り扱いに注意し，得られた実験データの妥当性を吟味したうえで表やグラフにまとめる。 ３．実験終了後，「目的」，「理論」，「実験方法」に「実験結果」，「考察」，「課題」を加えたものをレポートにまとめ，期限内に提出する。再提出が求められたときには，適切に修正を行う。
注意点	【定期試験の実施方法】 定期試験は実施しない。 【成績の評価方法・評価基準】 特別な事情がない限り，全テーマのレポートが受理されていることを 60 点以上の評価の条件とする（1 テーマでも受理されていない場合，60点以上の評価をしない）。 実験に好ましくない行為が見受けられる場合，60 点以上の評価をしない。 全テーマのレポートが受理された場合，各テーマの評価点を平均することにより 100 点満点で評価をする。 到達目標に基づき，各項目の理解の到達度を評価基準とする。 【履修上の注意】 作業服を着用する。また，電卓・工具セットを必ず持参すること。共同作業を伴うため，正当な理由なく遅刻・欠席することは厳禁である。止むを得ない事情で欠席した場合は補習をする。 【教員の連絡先】 研究室　川田：Ｂ棟２階（Ｂ-208），高木：Ａ棟２階（A-201） 内線電話　8959，8953 e-mail　川田：kawataアットマークmaizuru-ct.ac.jp，高木：t.takagiアットマークmaizuru-ct.ac.jp（アットマークは@に変えること。）

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
後期	3rdQ	1週	シラバス内容の説明，オリエンテーション	1，2
		2週	コンピュータを利用した技術邦文の文書，図，グラフの作成方法	3
		3週	コンピュータを利用した技術邦文の文書，図，グラフの作成方法	3
		4週	テーマ１：ロボットアームの角度制御 (1)	1，2，5，6
		5週	テーマ１：ロボットアームの角度制御 (2)	1，2，5，6
		6週	レポート整理	4
		7週	テーマ２：倒立振子のパラメータ同定と安定化 (1)	1，2，5，6
		8週	テーマ２：倒立振子のパラメータ同定と安定化 (2)	1，2，5，6
	4thQ	9週	レポート整理	4
		10週	テーマ３：PLC によるシーケンス制御 (1)	1，2，5，7
		11週	テーマ３：PLC によるシーケンス制御 (2)	1，2，5，7
		12週	レポート整理	4
		13週	テーマ４：産業用ロボットの手先位置制御 (1)	1，2，5，8
		14週	テーマ４：産業用ロボットの手先位置制御 (2)	1，2，5，8
		15週	レポート整理	4
		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)	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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	4	
				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。	4	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	4	
				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。	4	

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。	4	
				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	
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	4	
				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。	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	合計
総合評価割合	0	0	0	0	100	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	100	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0