

北九州工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	知能ロボットシステム実験B	
科目基礎情報							
科目番号		0135		科目区分	専門 / 必修		
授業形態				単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科		生産デザイン工学科（知能ロボットシステムコース）		対象学年	4		
開設期		前期		週時間数	4		
教科書/教材		なし					
担当教員		寺井 久宣,日高 康展,蔭 欣,久野 翔太郎					
到達目標							
1. 各種デバイスおよびそれらを統合したDCモータ制御系について理解し、説明できる。 2. 工具形状、切削条件が製品の表面形状に与える影響を説明できる。 3. シーケンス制御の理解と応用ができる。 4. MATLAB/Simulinkを用いて簡易車両モデルの振動解析ができる。 5. 実験結果・実験データを整理・加工、図表を活用、構成・内容が充実した実験レポートの作成ができる。							
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		制御理論を十分に理解でき、チーム単独でシステムを実装でき、目的動作を達成できる。		制御理論をある程度理解でき、教員および他のチームの補助があつてシステムを実装でき、目的動作を達成できる。		制御理論が理解できない。教員および他チームの補助があつてもシステムを実装できず、目的動作を達成できない。	
評価項目2		NC旋盤による外周削りにおける加工誤差発生原因について独自の調査結果をふまえて考察できる。		NC旋盤による外周削りにおける加工誤差発生原因について指示に基づいて説明できる。		NC旋盤による外周削りにおける加工誤差発生原因について説明できない。	
評価項目3		シーケンス制御を理解し、実験を通してベルトコンベア、空気圧ロボットアームの制御の全体制御ができる。		シーケンス制御をある程度理解でき、教員および他のチームの補助があつてベルトコンベア、空気圧ロボットアームの制御の全体制御ができる。		教員および他のチームの補助があつてもベルトコンベア、空気圧ロボットアームの制御の全体制御ができない。	
評価項目4		MATLAB/Simulinkを用いて簡易車両モデルの振動解析を行うことができ、車両の振動を抑制するための制御系設計手法を説明することができる。		MATLAB/Simulinkを用いて、簡易車両モデルの振動解析を行うことができる。		MATLAB/Simulinkを用いて、簡易車両モデルの振動解析ができない。	
評価項目5		実験結果から工学的に適切に考察し、レポートにまとめることができ、さらに改善点や応用範囲についても指摘できる。		実験の内容・結果をまとめ考察しレポートにまとめることができる。		実験の内容・結果をまとめることができず、十分に考察したレポートにまとめられない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 C① 実験や実習を通じて、問題解決の実践的な経験を積む。 学習・教育到達度目標 C② 機器類（装置・計測器・コンピュータなど）を用いて、データを収集し、処理できる。 学習・教育到達度目標 C③ 実験結果から適切な図や表を作り、専門工学基礎知識をもとにその内容を考察することができる。 学習・教育到達度目標 C④ 実験や実習について、方法・結果・考察をまとめ、報告できる。							
教育方法等							
概要		本実験は、知能ロボットシステムコースの4年生を対象にした工学実験である。実験を通して各種装置や器具の操作方法、測定原理を学び、さらにレポートの作成を通して考察力や表現力を身に付け、実践力に富んだ技術者になるために必要な基礎知識の習得と考察、表現力の育成を目的とする。					
授業の進め方・方法		本実験は「DCモータのフィードバック制御」「加工精度測定実験」「PLCによるシーケンス制御」「MATLAB/Simulinkを用いた簡易車両モデルの振動絶縁」の4つのテーマから構成されており、クラスは4つの班に分かれて1班10名程度、1テーマ3週で実施する。					
注意点		工学実験ではグループで行うため、無断で遅刻・欠席を決してしないこと。					
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	ガイダンス シラバスの説明、実験内容及び実施方法の説明				
		2週	DCモータのフィードバック制御 1週：マイコン制御の基本、エンコーダを用いたモータ回転角の測定		LED、スイッチ、ボリュームを用いてマイコン制御の基本を復習する。その上でエンコーダの使用方法を理解し、測定用プログラムを実装し、DCモータの回転角を測定できるようになる。		
		3週	DCモータのフィードバック制御 2週：DCモータのPWM制御		PWM制御について理解し、本実験に必要な制御回路を作成する。さらに、制御プログラムを実装し、DCモータをPWM制御できるようになる。		
		4週	DCモータのフィードバック制御 3週：DCモータのフィードバック制御		PID制御について理解する。その上で制御プログラムを実装し、DCモータをフィードバック制御できるようになる。		
		5週	加工精度測定実験 1週：NC旋盤による外周削りの説明。マイクロメータを用いた外径測定の説明。		NC旋盤による外周削りの原理を理解し、マイクロメータを用いた外径測定ができる。		
		6週	加工精度測定実験 2週：外周削り後の被削材の外径の測定結果から加工誤差の求め方の説明。加工誤差の分布をグラフ化する。		外周削り後の加工誤差の求め方を理解し、加工誤差の分布をグラフにして視覚化できる。		

		7週	加工精度測定実験 3週：加工誤差分布と加工誤差発生原因の関係の説明。 レポート作成方法の説明。	N C旋盤による外周削りにおける加工誤差発生原因について説明できる。実験目的に沿った考察ができる。
		8週	レポート整理	
	2ndQ	9週	PLCによるシーケンス制御 1週：ベルトコンベアと押し出し機構の制御実験を行う	シーケンス制御回路の設計ができるようになる。
		10週	PLCによるシーケンス制御 2週：空気圧ロボットアームの制御実験を行う	シーケンス制御の理解を深める。
		11週	PLCによるシーケンス制御 3週：ベルトコンベアと空気圧ロボットアームの全体制御実験を行う	シーケンス制御を応用して装置全体の制御ができるようになる。
		12週	MATLAB/Simulinkを用いた簡易車両モデルの振動絶縁 1週：MATLABの基礎と振動系の運動方程式	MATLABの基本的な操作方法を身につけることができる。 MATLABを用いて、運動方程式の求解を行うことができる。
		13週	MATLAB/Simulinkを用いた簡易車両モデルの振動絶縁 2週：周波数応答線図とSimulinkによる振動解析	MATLABを用いて振動系の周波数応答線図を算出し、理解することができる。 MATLAB/Simulinkを用いて、簡易車両モデルの運動の様子を可視化できる。
		14週	MATLAB/Simulinkを用いた簡易車両モデルの振動絶縁 3週：簡易車両モデルの振動絶縁シミュレーション	MATLAB/Simulinkを用いて、簡易車両モデルの振動絶縁シミュレーションを実施することができる。
		15週	レポート整理	
		16週	定期試験なし	

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	自然科学	物理実験	物理実験	熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	前12,前13,前14
	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	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前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9,前10,前11,前12,前13,前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9,前10,前11,前12,前13,前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8,前15
				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8,前15
				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8,前15
				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8,前15
				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9,前10,前11,前12,前13,前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9,前10,前11,前12,前13,前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9,前10,前11,前12,前13,前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9,前10,前11,前12,前13,前14
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	前1
				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	前1
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	3	前1,前8,前15

				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	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前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。	3	前8,前15

評価割合		
	演習・レポート	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