

熊本高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	総合実習I
科目基礎情報					
科目番号	0053		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	機械知能システム工学科		対象学年	3	
開設期	後期		週時間数	4	
教科書/教材	教科書:資料配付 参考書:実践メカトロニクス入門 武藤一夫 著, オーム社, 「はじめてのロボット創造設計」 米田・坪内・大隅共著 講談社サイエンティフィク, 「Arduinoをはじめよう」 Massimo Banzi著 オライリージャパン, 「作る・できる/基礎入門 電子工作の素」 後閑哲也著 技術評論社				
担当教員	村山 浩一,湯治 準一郎				
到達目標					
1.これまで学んだ実習や講義の知識を基に, ライントレースロボットを製作することができる。 2.使用するセンサや電子部品等について, その原理や動作を説明することができる。 3.マイコンによる制御において, 製作するロボットがラインをトレースするためのプログラムを作成することが出来る。 4.予め設定されたコースを完走することができるようラインレースロボットを改良すると共に, より早いタイムでコースを完走できるよう更なる改良をしていくことができる。					
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		
1. これまで学んだ実習や講義の知識を基に, ライントレースロボットを製作することができる。	配布する資料以外にも, 自ら収集した資料や知識を参考にしてラインレースロボットを製作することができる	配布する資料を参考にして, これまでの知識を基にラインレースロボットを製作することができる	ラインレースロボットを製作することができない。		
2. 使用するセンサや電子部品等について, その原理や動作を説明することができる。	使用するセンサや電子部品等について, より詳細な原理や動作, 特性を説明することができる。	使用するセンサや電子部品等について, その基本的な原理や動作を説明することができる。	使用するセンサや電子部品等について, その基本的な原理や動作を説明することができない。		
3. マイコンによる制御において, 製作するロボットがラインをトレースするためのプログラムを作成することが出来る。	ロボットがラインをより滑らかにトレースできるようにモータの逆転やPWM制御を考慮したプログラムを作成できる。	製作するロボットがラインをトレースできるように, マイコンのプログラムを作成できる。	製作するロボットがラインをトレースするようマイコンのプログラムを作成できない。		
4. 予め設定されたコースを完走することができるようラインレースロボットを改良すると共に, より早いタイムでコースを完走できるよう更なる改良をしていくことができる。	より早い走破タイムでコースを完走できるようにロボットを改良していくことができる	予め設定されたコースを完走するように, ロボットを改良することができる。	コースを完走するようにロボットを改良することができない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 2-2 学習・教育到達度目標 3-3 学習・教育到達度目標 3-4 学習・教育到達度目標 6-1					
教育方法等					
概要	1, 2年で学んだもののづくりの経験をさらに具体的な製品製作の観点から見直し, エンジニアとして必要な工作感覚を高めることを目的に, マイコンボード(Arduino)を利用したラインレースロボットを製作する。本校のカリキュラムにおいては, 技術者としての基礎的な知識や技術の習得および問題解決能力を養うための導入的な科目として位置づけられる。				
授業の進め方・方法	これまでに実習や講義で学んだ体験や知識を基に, 班に分かれて互いに協力, 切磋琢磨しながら, それぞれ一人一人がラインレースロボットを製作する。さらに競技会を通して改良を加えていき, より高いレベルのロボットを完成させることで, ものづくりにおける一連のプロセスを体験してもらうと共に, エンジニアリングデザインに関するアセスメントを適宜実施しながら, 実際のものづくりをおこなう際の技術的な問題の解決方法など, エンジニアとして必要な感性や工作技術, 能力を育成していく				
注意点	学習方法: 学習方法 これまで習得してきた知識や配付資料だけではなく, インターネットや文献等からの様々な資料を自ら収集し, それらを総合的に結びつけてラインレースロボットを完成させることが望まれる。また理論的なアプローチと試行的なアプローチを上手に使い分け, 今後エンジニアとしてもものづくりの際に実際に活用できるような知識と経験を習得していくことを意識して取り組む。 学生へのメッセージ: メッセージ 自分自身の手で一からロボットを作り上げるプロセスを通して, 「ものづくり」の楽しさや苦しさ, 完成したときの喜びを体験して欲しい。完成までには多くの困難に直面することと思うが, 教員側も適宜バックアップをおこなうので, それに挫けることなく, 根気を持って粘り強く取り組んで欲しい。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	オリエンテーション	これから実施する内容を理解し, 今後の取り組みについての道筋を立てることができる。	
		2週	Arduinoの使用法の復習(初期設定, LED点滅, アナログ出力)	前期に実施した実験内容を思い出し, 自ら回路とプログラムを組んで動作させることができる。	
		3週	Arduinoの使用法の復習(デジタル入出力)	前期に実施した実験内容を思い出し, 自ら回路とプログラムを組んで動作させることができる。	
		4週	Arduinoの使用法の復習(アナログ入力, モータ制御)	これまで修得した知識を活用し, 与えられた課題について自ら回路とプログラムを組んで動作させることができる。	
		5週	ラインレースロボットの製作(全体構成の検討, シャシー加工)	ラインレースロボットの全体構成について検討し, シャシーの加工ができる。	
		6週	ラインレースロボットの製作(シャシー加工, 各部品の組み付け)	ラインレースロボットのシャシーの加工や, 各部品の取り付けができる。	
		7週	ラインレースロボットの製作(センサと回路部の組み付け)	ラインレースロボットのセンサーや回路部を組み付けることができる。	
		8週	ラインレースロボットの製作(プログラミングと試走)	ラインレースロボットを動作させるためのプログラムを組み, ラインをトレースして走らせることができる。	
	4thQ	9週	ラインレースロボットの製作(コースの試走と調整)	ラインレースロボットを実際のコースで走らせ, 正しく走行するように調整することができる。	

		10週	ライントレースロボットの改良(第一回競技会)	実際にコースを走らせ、完走を目指してタイムを測ることができる。
		11週	ライントレースロボットの改良(1)	より速いタイムでコースを完走できるように、ライントレースロボットを改良することができる。
		12週	ライントレースロボットの改良(2)	より速いタイムでコースを完走できるように、ライントレースロボットを改良することができる。
		13週	ライントレースロボットの改良(第二回競技会)	クラス内の学生と競いながら、出来るだけ速いタイムで、コースを完走することができる。
		14週	総合試験（筆記）	ライントレースロボットの構成やプログラムについての基本的知識が身についているかを、筆記試験で確認することができる。
		15週	総合試験の返却・解説	総合試験の結果を確認し、不足している知識を確認することができる。
		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	自然科学	物理実験	物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3	
				安全を確保して、実験を行うことができる。	3	
	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	
				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	
				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	
	専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野 情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	3	後2,後3,後4,後10,後11,後12,後13
				定数と変数を説明できる。	3	後2,後3,後4
				整数型、実数型、文字型などのデータ型を説明できる。	3	後2,後3,後4
				演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				条件判断プログラムを作成できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				繰り返し処理プログラムを作成できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13
		電気・電子系分野	電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	3	後2,後3,後4
		情報系分野	プログラミング	代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13

			プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			変数の概念を説明できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			データ型の概念を説明できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			制御構造の概念を理解し、条件分岐を記述できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			制御構造の概念を理解し、反復処理を記述できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			与えられたソースプログラムを解析し、プログラムの動作を予測することができる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			ソフトウェア開発に利用する標準的なツールの種類と機能を説明できる。	3	後2,後3,後4			
			要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			要求仕様に従って、いずれかの手法により動作するプログラムを設計することができる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			要求仕様に従って、いずれかの手法により動作するプログラムを実装することができる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを実装できる。	3	後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13			
			その他の学習内容	少なくとも一つの具体的なコンピュータシステムについて、起動・終了やファイル操作など、基本的操作が行える。	3	後1,後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13		
				少なくとも一つのメールツールとWebブラウザを使って、メールの送受信とWebブラウジングを行うことができる。	3	後1,後2,後3,後4,後8,後9,後10,後11,後12,後13		
			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	後5,後6,後7,後11,後12
					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	後5,後6,後7,後11,後12	
					けがき工具を用いてけがき線にかくことができる。	3	後5,後6,後7,後11,後12	
					やすりを用いて平面仕上げができる。	3	後5,後6,後7,後11,後12	

分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	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。	3	後5,後6,後7,後11,後12
				電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	後1,後2,後3,後4,後6,後7
				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。		後3,後4,後6
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13

	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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				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	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	3	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13

評価割合							
	課題の達成	課題の達成状況の評価	総合試験	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	20	20	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	20	20	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0