

津山工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	ロボット工学概論
科目基礎情報				
科目番号	0109	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	総合理工学科(電気電子システム系)	対象学年	4	
開設期	後期	週時間数	2	
教科書/教材	一般社団法人日本機械学会著「ロボティクス」(丸善出版) / 配布プリント等			
担当教員	野中 摂護			
到達目標				
【学習目的】 一般的なロボットの機能, 構成, 動作, 駆動及び制御手法といったロボット工学の基礎知識の獲得を目的とする。 【到達目標】 1. ロボットに必要な機能, 構成, 動作, 駆動及び制御手法を理解し, 説明できる。 2. 機械設計の方法, 物理量の測定方法および機械制御の基礎を学ぶ。 ◎ 3. 工学的課題を理解し, 公衆の健康・安全への配慮, 文化的・社会的・環境的な視点に配慮しつつ, 課題解決のための設計解(システム・構成要素・工程)を創案できる。				
ルーブリック				
	優	良	可	不可
評価項目1	ロボットに必要な機能, 構成, 動作, 駆動及び制御手法を適切に理解し, 自分の言葉で説明できる。	ロボットに必要な機能, 構成, 動作, 駆動及び制御手法を概ね理解し, 教科書などの言葉を用いて簡単に説明できる。	ロボットに必要な機能, 構成, 動作, 駆動及び制御手法を概ね理解し, 教科書や参考書からヒントを得ながら説明できる。	ロボットに必要な機能, 構成, 動作, 駆動及び制御手法の基礎知識が不十分で説明できない。
評価項目2	ロボット工学に関連する機械設計の方法, 物理量の測定方法および機械制御の基礎を主体的に学び, それらの知識を応用することができる。	ロボット工学に関連する機械設計の方法, 物理量の測定方法および機械制御の基礎を主体的に学び, それらの知識を活用することができる。	ロボット工学に関連する機械設計の方法, 物理量の測定方法および機械制御の基礎を主体的に学ぶことができる。	ロボット工学に関連する機械設計の方法, 物理量の測定方法および機械制御の基礎を主体的に学ぶことができない。
評価項目3	ロボット工学における工学的課題を理解し, 公衆の健康・安全への配慮, 文化的・社会的・環境的な視点を持って学ぶことができ, 課題解決のための設計解(システム・構成要素・工程)を創案できる。	ロボット工学における工学的課題を理解し, 公衆の健康・安全への配慮, 文化的・社会的・環境的な視点を持って学ぶことができ, 課題解決のためのプロセスを提示し議論できる。	ロボット工学における工学的課題を理解し, 公衆の健康・安全への配慮, 文化的・社会的・環境的な視点を持って学ぶことができる。	ロボット工学における工学的課題を理解し, 公衆の健康・安全への配慮, 文化的・社会的・環境的な視点を持って学ぶことができない。
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	【一般・専門の別】 専門 【学習の分野】 エネルギー・計測と制御 【対象学年】 4年 ロボティクスプログラム 【基礎となる学問分野】 工学/機械工学, 電気電子工学, 情報工学, 制御工学 【学習・教育目標との関連】 本科目は総合理工学科学習教育目標「③基盤となる専門性の深化」に相当する。 【授業の概要】 機械設計及び計測制御分野の専門性の深化を目指して, ロボットを分解することで, ロボットがどう作られ, どのように動かされ, どのような性質を持っているか等を解説する。また, ロボットの移動機構や, 機能を実現するための方法論や考え方を示し, ロボットの構成要素であるセンサ等の計測制御技術についても解説する。			
授業の進め方・方法	【授業の方法】 板書を中心に授業を進めていくが, 演習問題等で講義内容を理解し易くする。また, 資料やビデオ等の教材を適宜利用し実技術との関わりを意識させ, 適宜グループワークを行うことで, 主体的に学ぶ機会をつくる。 【成績評価方法】 4回の定期試験(またはレポート)をそれぞれ同等に評価する(70%)。また, 演習・グループワークを評価する(30%)。 ※特別な事情がある場合に限り, 後期末(前期終了科目は前期末)段階の成績が60点未満の者には, 出席状況や授業態度が良好であることを前提に, 事前指示を与えた上で再試験を実施する。再試験の結果は, 最終成績の上限を60点として, 当該定期試験の結果と読み替える。			

注意点	【履修上の注意】 本科目を選択した者は、学年の課程修了のために履修（欠課時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須である。また、本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて、1単位あたり45時間の学修が必要である。授業時間外の学修については、担当教員の指示に従うこと。 【履修のアドバイス】 ロボット工学概論は数学、制御工学、及び物理学等を基礎とするが、事前に行う準備学習として、下記に示す基礎科目を復習しておくことが望ましい。 【基礎科目】 機械設計製図Ⅰ（2年）、基礎線形代数（2年）、材料力学Ⅰ（3年）、メカトロニクスⅠ（3年）、機械設計製図Ⅱ（3年）、材料力学Ⅱ（4年）、応用数学Ⅰ・Ⅱ（4年）、制御工学（4年）、メカトロニクスⅡ（4年） 【関連科目】 ロボット創造演習（4年）、ロボティクスデザイン（5年）、ロボットプログラミング（5年）、ロボット制御（5年）、応用設計工学（専1）、制御機器特論（専1）、応用制御工学（専2） 【受講上のアドバイス】 ロボット工学概論は、包含する工業技術の範囲が非常に広く、多くの分野と密接に関係している。したがって、基礎科目の復習等万全な状態で講義に臨んでほしい。また、演習のために電卓を準備すること。なお、遅刻については、開始60分後までは状況に合わせて遅刻数欠課数を適用するが、それ以降は欠課として扱う。なお、本科目は、メカトロニクス人材育成関連科目である。

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

履修選択

授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス（シラバスの説明含む）、ロボット工学の歴史と概念等	ロボット工学の概要を理解する。
		2週	ロボット開発の最新動向の紹介、ロボットの構成要素と役割	ロボットの最新動向と構成要素・役割を理解する。
		3週	分解する（1）：ロボットの作業と機能等	ロボットの作業や機能を理解する。
		4週	分解する（2）：ロボットの機能と構成要素、構成要素と構造等	ロボットの機能と構成要素に加え、構成要素に対する構造を理解する。
		5週	移動する（1）：移動ロボットの形態と原理	ロボットの移動形態と各形態の原理を理解する。
		6週	移動する（2）：車輪移動ロボット	車輪移動ロボットの移動原理と理論を理解する。
		7週	移動する（3）：2足歩行と多足歩行	脚式ロボットの歩行に関する原理や分類、理論を理解する。
		8週	（後期中間試験）	これまでの内容を説明できる。
	4thQ	9週	中間試験の答案返却と解答解説	上記に同じ。
		10週	作業する（1）：作業の種類と用途、駆動方式	ロボットの作業の種類や用途、これに対する駆動方式を理解する。
		11週	作業する（2）：平面マニピュレータの運動学	平面マニピュレータの運動学を理解する。
		12週	作業する（3）：平面マニピュレータの静力学と動力学	平面マニピュレータの静力学と動力学を理解する。
		13週	計測する（1）：ロボットとセンサ、対象物を発見する方法	ロボットが用いるセンサ、対象物を発見する方法を理解する。
		14週	計測する（2）：距離と形状・回転量・力・姿勢を計測する	ロボットの姿勢や作業に必要とする物理量の計測方法と理論を理解する。
		15週	（後期末試験）	これまでの内容を説明できる。
		16週	後期末試験の答案返却と解答解説	上記に同じ。

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	3	
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	3	
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	3	
				自動制御の定義と種類を説明できる。	3	
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	3	
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	3	
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	3	
				伝達関数を説明できる。	3	
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	3	
				制御系の過渡特性について説明できる。	3	
				制御系の定常特性について説明できる。	3	
				制御系の周波数特性について説明できる。	3	

評価割合						
	試験	発表	相互評価	課題・演習	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	20	0	90
分野横断的能力	0	0	0	10	0	10