

徳山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	制御工学Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0158		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械電気工学科		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	佐藤和也, 平元和彦, 平田研二, 『はじめての制御工学 改定第2版』, 講談社				
担当教員	池田 将晃				
到達目標					
本講義の受講により以下の事項に到達することを目標とする。 1. 制御系を構成すること, およびフィードフォワード制御系, フィードバック制御系の特徴を説明することができる。 2. PID制御について要点を説明することができ, PID制御器の設計パラメータを決めることができる。 3. 制御系の定常特性, 周波数特性について説明することができる。 4. 性能評価とループ整形法について説明でき, さらに位相遅れ・位相進みコントローラの設計と制御系の特性との関係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
制御系の構成	制御系を構成することについて詳細に説明ができ, さらにフィードフォワード制御系, フィードバック制御系の特徴を詳しく説明することができる。		制御系を構成することについて説明ができ, さらにフィードフォワード制御系, フィードバック制御系の特徴を説明することができる。		制御系を構成することについて説明ができず, またはフィードフォワード制御系, フィードバック制御系の特徴を説明することができない。
PID制御	PID制御の要点を詳しく説明することができ, PID制御器の設計パラメータが調整できる。		PID制御について要点を説明することができ, PID制御器の設計パラメータを決めることができる。		PID制御について要点を説明できず, またはPID制御器の設計パラメータを決めることができない。
制御系の特性解析	制御系の定常特性, 周波数特性について解析し, 応答について考察できる。		制御系の定常特性, 周波数特性について説明できる。		制御系の定常特性, 周波数特性について説明できない。
フィードバック制御系の設計	性能評価とループ整形法について具体例を交えて説明でき, さらに位相遅れ・位相進みコントローラの設計と制御系の特性との関係について詳しく説明できる。		性能評価とループ整形法について説明でき, さらに位相遅れ・位相進みコントローラの設計と制御系の特性との関係について説明できる。		性能評価とループ整形法について説明できず, または位相遅れ・位相進みコントローラの設計と制御系の特性との関係について説明できない。
学科の到達目標項目との関係					
到達目標 C 1 JABEE d-1					
教育方法等					
概要	4年次の制御工学Ⅰで得た知識や実践的な事例をさらに深めたメカトロニクス制御技術を学び, 制御系設計に必要な電子制御工学を理解する。本授業では「古典制御理論による制御工学」を修得し, 制御系設計修得へとつなぐ。特に, 機械システムの実践的な電子制御工学や制御理論を学ぶ。また, 最小限に必要な数学の基礎についても演習を交えながら授業を行う。				
授業の進め方・方法	スライドなどを用いた提示講義を中心に授業を進める。授業内容の理解度を確認し, 不足を補うためのレポート課題の出題, 授業に対する要望などを知るために学習シートを配布する。特に, 本科で学んだ物理学, 機械力学, 電気回路, 電子回路, 計測工学, 数学等の知識および, 実例を交えて実践的な電子制御工学を学ぶ。授業の内容を確実に身につけるため予習および復習が必須である。 この科目は学修単位科目のため, 以下のような自学自修を必要とする。 事前・事後学習として教科書の該当箇所の予習・復習: 毎回 1時間 (計 15時間) レポート課題および演習問題: 毎回 1時間 (計 15時間)				
注意点	[関連科目] 本科: 基礎物理Ⅰ(2年), 工業力学(3年), 機械力学Ⅰ・Ⅱ(4・5年), 制御工学Ⅰ(4年), 電気回路Ⅰ・Ⅱ(3・4年), 電子回路Ⅰ・Ⅱ(3・4年), 計測工学(5年) 専攻科: システム制御工学(2年), システム設計工学(2年), ロボット制御工学(2年) [参考図書] 一般社団法人日本機械学会, 『日本機械学会JSMEテキストシリーズ 制御工学』, 一般社団法人日本機械学会 一般社団法人日本機械学会, 『先端事例から学ぶ機械工学 増訂版 (実践・基礎運動型ハイブリッド講座テキスト)』, 一般社団法人日本機械学会 [成績評価式] 総合評価 (100) = レポート (100) ただし, 期末試験実施の可否の状況によって, 期末試験(40)+レポート(60)と変更する場合もある。				
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 【事前事後学習の内容 (2時間)】 教科書 講義08, 演習問題	講義の目的, 概要, 進め方等を理解する。	
		2週	制御系の構成とその安定性 (1) 【事前事後学習の内容 (2時間)】 教科書 講義08, 演習問題	制御系の構成および安定性について要点を説明できる。	
		3週	制御系の構成とその安定性 (2) 【事前事後学習の内容 (2時間)】 教科書 講義08, 演習問題	制御系の設計について特徴と要点を説明できる。	
		4週	PID制御 (1) 【事前事後学習の内容 (2時間)】 教科書 講義09, 演習問題	PID制御の要点について説明できる。	
		5週	PID制御 (2) 【事前事後学習の内容 (2時間)】 教科書 講義09, 演習問題	PID制御器の設計パラメータと極の関係について説明できる。	

		6週	フィードバック制御系の定常特性 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義10, 演習問題	定常偏差の種類と求め方を説明できる。
		7週	周波数特性の解析 (1) 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義11, 演習問題	周波数特性の要点を説明できる。
		8週	周波数特性の解析 (2) 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義11, 演習問題	基本要素の周波数特性について要点を説明できる。
	2ndQ	9週	ボード線図の特性と周波数伝達関数 (1) 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義12, 演習問題	ボード線図について要点を説明できる。
		10週	ボード線図の特性と周波数伝達関数 (2) 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義12, 演習問題	周波数伝達関数およびベクトル軌跡について要点を説明できる。
		11週	ナイキストの安定判別法 (1) 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義13, 演習問題	フィードバック制御系の安定余裕および特性多項式について要点を説明できる。
		12週	ナイキストの安定判別法 (2) 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義13, 演習問題	ナイキストの安定判別法について要点を説明できる。
		13週	ループ整形法によるフィードバック制御系の設計 (1) 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義14, 演習問題	ループ整形法について要点を説明できる。
		14週	ループ整形法によるフィードバック制御系の設計 (2) 【事前事後学習の内容（2時間）】 教科書 講義14, 演習問題	位相遅れ・位相進みコントローラの設計について要点を説明できる。
		15週	(期末試験)	本授業で学んだ内容の理解度について確認する。(※実施の可否等の状況により変更の可能性有り)
		16週	制御工学Ⅱのまとめ	制御工学Ⅱで学んだことを振り返ることができる。

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	自動制御の定義と種類を説明できる。	4	
			フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			伝達関数を説明できる。	4	
			ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	
			制御系の過渡特性について説明できる。	4	
			制御系の定常特性について説明できる。	4	
			制御系の周波数特性について説明できる。	4	
			安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4	
		電気・電子系分野 制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	4	
			ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	4	
			システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	4	
			システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	4	
			システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。	4	
			フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	4	

評価割合

	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