豊田工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	制御工学A

科目基礎情報

科目番号	15107	科目区分	専門 / 選択必修4
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	専門基礎ライブラリー制御工学，豊橋技術科学大学・高等専門学校　制御工学教育連携プロジェクトISBN：978-4-407-32575-1		
担当教員	上木 諭		

到達目標

(ア)簡単な自動制御系の解析、設計に必要なラプラス変換、逆変換ができる。
(イ)簡単な要素の伝達関数を求めることができる。
(ウ)ブロック線図の基本結合法則、等価変換を使って、簡単な制御系の伝達関数を求めることができる。
(エ)制御系の伝達関数とインパルス応答の関係を理解する。
(オ)簡単な制御系の伝達関数に対して、ステップ応答を求めることができる。
(カ)伝達関数と周波数伝達関数の関係を理解し、簡単な制御系の伝達関数のベクトル軌跡が描ける。
(キ)ボード線図の特徴を使い、簡単な制御系の伝達関数に対してボード線図が描ける。

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（ア）	自動制御系の解析、設計に必要な応用的なラプラス変換、逆変換ができる。	自動制御系の解析、設計に必要な基本的なラプラス変換、逆変換ができる。	自動制御系の解析、設計に必要な基本的なラプラス変換、逆変換ができない。
評価項目（イ）	応用的な要素の伝達関数を求めることができる。	基本的な要素の伝達関数を求めることができる。	基本的な要素の伝達関数を求めることができない。
評価項目（ウ）	ブロック線図の基本結合法則、等価変換を使って、応用的な制御系の伝達関数を求めることができる。	ブロック線図の基本結合法則、等価変換を使って、基本的な制御系の伝達関数を求めることができる。	ブロック線図の基本結合法則、等価変換を使って、基本的な制御系の伝達関数を求めることができない。
評価項目（エ）	制御系の伝達関数とインパルス応答の関係を説明できる。	制御系の伝達関数とインパルス応答の関係を理解する。	制御系の伝達関数とインパルス応答の関係を理解できない。
評価項目（オ）	一般的な制御系の伝達関数に対して、ステップ応答を求めることができる。	簡単な制御系の伝達関数に対して、ステップ応答を求めることができる。	簡単な制御系の伝達関数に対して、ステップ応答を求めることができない。
評価項目（カ）	伝達関数と周波数伝達関数の関係を理解し、一般的な制御系の伝達関数のベクトル軌跡が描ける。	伝達関数と周波数伝達関数の関係を理解し、簡単な制御系の伝達関数のベクトル軌跡が描ける。	伝達関数と周波数伝達関数の関係を理解できず、簡単な制御系の伝達関数のベクトル軌跡が描けない。
評価項目（キ）	ボード線図の特徴を使い、一般的な制御系の伝達関数に対してボード線図が描ける。	ボード線図の特徴を使い、簡単な制御系の伝達関数に対してボード線図が描ける。	ボード線図の特徴を使い、簡単な制御系の伝達関数に対してボード線図が描けない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 C2-4 「情報と計測・制御」に関する専門知識の修得
JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
本校教育目標 ① ものづくり能力
本校教育目標 ② 基礎学力

教育方法等

概要	各種機械の高度化のために、制御工学の重要性がますます高まっている。このため、機械工学分野に携わる技術者として必要である制御工学の基礎として、古典制御理論に基づく一入出力の線形制御系について基本的事項を学ぶ。まず、制御工学に必要な基礎的数学や自動制御系(ﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ制御系)の表現法について説明する。そして、制御系の基本特性である過渡応答や周波数応答について学ぶ。
授業の進め方・方法	
注意点	継続的に授業内容の予習・復習を行うこと。授業内容に関する課題（レポート）を課すので、決められた期日までに提出すること。

選択必修の種別・旧カリ科目名

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	自動制御の基礎概念と自動制御系(ﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ制御系)の基本構成、ラプラス変換の導入	自動制御の基礎概念と自動制御系(ﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ制御系)の基本構成、ラプラス変換が理解できる。
		2週	自動制御系の解析（モデリングの課題）	自動制御系の解析（モデリングの課題）が理解できる。
		3週	自動制御系の解析、設計に必要なラプラス変換、逆変換の取扱い方（ラプラス変換、逆変換の課題）	自動制御系の解析、設計に必要なラプラス変換、逆変換の取扱い方（ラプラス変換、逆変換の課題）が理解できる。
		4週	自動制御系の解析、設計に必要なラプラス変換、逆変換の取扱い方（ラプラス変換、逆変換の課題）	自動制御系の解析、設計に必要なラプラス変換、逆変換の取扱い方（ラプラス変換、逆変換の課題）が理解できる。
		5週	自動制御系の解析、設計に必要なラプラス変換、逆変換の取扱い方（ラプラス変換、逆変換の課題）	自動制御系の解析、設計に必要なラプラス変換、逆変換の取扱い方（ラプラス変換、逆変換の課題）が理解できる。
		6週	自動制御系を表現するための伝達関数の考え方、要素の伝達関数の例（伝達関数を求める課題）	自動制御系を表現するための伝達関数の考え方、要素の伝達関数の例（伝達関数を求める課題）が理解できる。
		7週	自動制御系を表現するための伝達関数の考え方、要素の伝達関数の例（伝達関数を求める課題）	自動制御系を表現するための伝達関数の考え方、要素の伝達関数の例（伝達関数を求める課題）が理解できる。

		8週	自動制御系を表現するためのブロック線図の描き方、ブロック線図の基本結合法則および等価変換（ブロック線図の等価交換の課題）	自動制御系を表現するためのブロック線図の描き方、ブロック線図の基本結合法則および等価変換（ブロック線図の等価交換の課題）
	2ndQ	9週	自動制御系の過渡応答特性であるインパルス応答、ステップ応答（過渡応答を求める課題）	自動制御系の過渡応答特性であるインパルス応答、ステップ応答（過渡応答を求める課題）が理解できる。
		10週	自動制御系の過渡応答特性であるインパルス応答、ステップ応答（過渡応答を求める課題）	自動制御系の過渡応答特性であるインパルス応答、ステップ応答（過渡応答を求める課題）
		11週	自動制御系の周波数応答および周波数伝達関数（周波数伝達関数を求める課題）	自動制御系の周波数応答および周波数伝達関数（周波数伝達関数を求める課題）が理解できる。
		12週	自動制御系の周波数応答特性を表現するためのベクトル軌跡（ベクトル軌跡を描く課題）	自動制御系の周波数応答特性を表現するためのベクトル軌跡（ベクトル軌跡を描く課題）が理解できる。
		13週	自動制御系の周波数応答特性を表現するためのボード線図（ボード線図を描く課題）	自動制御系の周波数応答特性を表現するためのボード線図（ボード線図を描く課題）が理解できる。
		14週	自動制御系の周波数応答特性を表現するためのボード線図（ボード線図を描く課題）	自動制御系の周波数応答特性を表現するためのボード線図（ボード線図を描く課題）が理解できる。
		15週	前期のまとめ	前期のまとめを行う。
		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
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	前1
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	前1,前2
				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	前3,前4,前5
				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	前4,前5
				伝達関数を説明できる。	4	前5,前6,前7,前8
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	前6,前7,前8
				制御系の過渡特性について説明できる。	4	前9,前10
				制御系の定常特性について説明できる。	4	前9,前10,前11
				制御系の周波数特性について説明できる。	4	前11,前12,前13,前14

評価割合

	中間試験	定期試験	課題	合計
総合評価割合	30	50	20	100
専門的能力	30	50	20	100