

科目名	制御工学Ⅲ	JABEE科目	科目コード 346
-----	-------	---------	--------------

学年・学科等名	5 学年	制御情報工学科	必修科目
単位数・開講期	1 単位	前期	
総時間数	45 時間	講義 + 教室内自学自習 30 + 自学自習 15	
担当教員	森川 一		

本校の教育目標	3	制御情報工学科の教育目標	3
---------	---	--------------	---

JABEE関連	教育プログラム科目区分	201基礎工学科目①設計・システム系
	教育プログラムの学習・教育目標	A-2(25%) D-1(65%) D-2(10%)
	JABEE基準	d

教科書名	自動制御(編者 得丸英勝, 森北出版) 演習で学ぶ基礎制御工学(著者 森泰親, 森北出版) 電気理論(著者 池田哲夫, 森北出版)
補助教材	プリント(各種資料及び演習問題)など
参考書	自動制御理論(著者 樋口龍雄, 森北出版)など

#### A. 教育目標

制御系の解析に留まらず、設計仕様を満たすように制御系の簡単な調整・補償も可能な程度の基礎的能力を養うことを目標とする。この科目を受講することにより、デジタル技術検定2級(制御部門)に合格できる程度の能力を身につける。

#### B. 概要

第4学年からの「制御工学Ⅰ・Ⅱ」に引き続き、制御情報工学科専門科目の知識・能力を基にして、制御工学の基礎概念、基礎理論を学習し、各種機器・装置を制御工学的観点で解析するための基本的な考え方を理解する。以下のF授業内容に示す教科書第6章～第9章に該当する内容を順次学習する。

#### C. 学習上の留意点

数学的理論を中心とした制御工学の講義に対して、電気系(及び機械系)分野等の例題、演習問題を解くことで制御を身近に捕らえて基礎的事項の理解を深めるように努める。講義内容に関係する数学・応用数学については予習する。

#### D. 評価方法

試験を基本(70%を標準として、60～80%の範囲で変更する)として、日常的な演習・課題・レポート・発言等の状況(30%を標準として、40～20%の範囲で変更する)を考慮して総合的に評価する。

#### E. 授業内容

授業項目	時間	内 容	教育プログラム
1 制御工学の基礎的事項の確認 (1)自動制御の概要 (2)ラプラス変換  (3)伝達関数	3	制御系の分類を説明できる。 基本的な関数のラプラス変換・逆変換ができる。 基本的制御要素の伝達関数について説明できる。 制御系をブロック線図で表現でき、等価変換できる。	D-1

授業項目	時間	内 容	教 育 プログラム
(4)過渡特性		制御系の過渡特性を表す各種応答を計算できる。 任意の入力に対する応答の計算方法を説明できる。	
2 周波数特性 (1)周波数伝達関数 (2)周波数特性の図式表示 (3)閉回路周波数特性	9	伝達関数と周波数伝達関数の違いを説明でき、それぞれを相互に変換できる。 各種要素(一次微分要素, 二時遅れ要素, むだ時間要素, 及びそれらの直列結合要素など)の周波数特性をナイキスト線図, ボード線図, ゲイン-位相線図で表現でき, さらに各線図から周波数特性や周波数伝達関数を読み取れる。 最小位相要素について説明できる。 閉回路周波数特性の取り扱いを説明できる。	D-1 D-2
3 制御系の安定性 (1)特性方程式  (2)安定条件と安定判別法	8	制御系の特性方程式と安定判別の条件を説明でき, 事例に応じた特性方程式を導出できる。 特性根の性質と系の安定性について説明できる。 フルヴィッツ, ラウス, ナイキストの安定判別法で, 与えられた制御系の安定判別ができる。 ラウスの安定判別法で, 不安定根の数を計算できる。	D-1 D-2
(前期中間試験)	2	電卓使用可(ポケコン不可)。日常的な演習内容を十分理解する。試験時間 100 分。	
(3)安定度		制御系の安定度の意味を説明でき, その値を計算や線図を用いて求めることができる。	D-1 D-2
4 根軌跡法 (1)根軌跡の基礎条件 (2)根軌跡の性質と活用例	4	根軌跡の特徴・性質を説明できる。 制御系の特性方程式から根軌跡を描ける。	D-1 D-2
5 制御系の調整・補償 (1)設計に当たっての留意点・設計仕様	4	フィードバック制御系の設計に当たっての留意点・設計仕様を説明できる。	A-2 D-1 D-2
(前期末試験)		電卓使用可(ポケコン不可)。日常的な演習内容を十分理解する。試験時間 100 分。	
◆自学自習 ・ 予習・復習 ・ 演習課題の作成 ・ レポートの作成 ・ 定期試験の準備	15	自学自習時間として, 日常授業のための予習・復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間, ノート整理, レポート作成の時間および定期試験の準備のための勉強時間を総合して 15 時間と考えている。	A-2 D-1 D-2

#### F. 関連科目

制御工学(I・II・IV), 応用数学, 応用物理, 電気工学, 機械力学, 工学実験