# 教科目名　自動制御　(Automatic Control)

**学科名・学年**　：　機械工学科　４年　（教育プログラム　第１学年　◎科目）
**単位数など**　：　選択（必履修）　教育プログラム必修科目　1 単位（後期 1 コマ，授業時間 23.25 時間）
**担当教員**　：　福井　航

**授業の概要**

安全で正確なシステムを設計することにおいて制御理論は不可欠な学も君となる．制御理論は一般的に伝達関数による入出力関係から系を分析する古典制御理論と，システム内部の状態方程式から系を分析する現代制御理論にわけられる．自動制御では伝達関数，周波数応答試験，システムの安定性などについて基礎を学び，システムの応答に及ぼす影響について理解する．

**達成目標と評価方法**　　**大分高専目標(B2)，JABEE 目標(d1①)(g)**

(1) 制御数学である複素数計算ができ，ラプラス変換により微分方程式を解くことができる．（定期試験と課題）
(2) システム概要図から適切なブロック線図を導くことができる．（定期試験と課題）
(3) 各種入力に対する系の応答を求めることができる．（定期試験と課題）
(4) ベクトル軌跡やボード線図を用いて系を評価することができる．（定期試験と課題）
(5) システムの安定性について理解し，各種安定判別法を利用して評価することができる．（定期試験と課題）

| 回 | 授業項目 | 内容 | 理解度の自己点検 |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 1 | 制御理論概要と制御数学 | ○制御理論について紹介する．<br>○複素数，共役複素数の計算方法について理解する． | 【理解の度合い】 |
| 2 | ラプラス変換と逆ラプラス変換 | ○ラプラス変換，逆ラプラス変換の計算方法について理解し，微分方程式への応用について理解する． | |
| 3 | 伝達関数 | ○システムの入出力を伝達関数の概念と共に理解する． | |
| 4 | ブロック線図とその基本法則 | ○ブロック線図の意味を理解し，伝達関数の導き方を理解する． | |
| 5 | 過渡応答<br>インパルス応答試験 | ○過渡応答試験の意義について理解する．<br>○伝達関数からインパルス応答を求める方法を理解する． | |
| 6 | ステップ応答試験 | ○伝達関数からステップ応答を求める方法を理解する． | |
| 7 | 周波数応答試験 | ○伝達関数から周波数伝達関数を求める方法を理解する． | |
| 8 | 後期中間試験 | | 【試験の点数】　　点 |
| 9 | 後期中間試験の解答と解説 | | 【理解の度合い】 |
| 9 | ベクトル軌跡 | ○ベクトル軌跡の意味を理解し，伝達関数から作成できる． | |
| 10 | ボード線図 | ○ボード線図の意味を理解し，伝達関数から作成できる． | |
| 11 | システムの安定性 | ○システムの安定性について理解し，特性方程式と特性根について理解する． | |
| 12 | ラウスの安定判別法 | ○各種安定判別法について学び，それらの利用方法について理解する． | |
| 13 | ナイキストの安定判別法 | | |
| 14 | ゲイン余裕と位相余裕 | ○ゲイン余裕と位相余裕について理解することで制御の安定性の理解を深める． | |
| 15 | 後期期末試験 | | 【試験の点数】　　点 |
| | 後期期末試験の解答と解説 | | |

| | | |
|---|---|---|
| 履修上の注意 | 複素数とラプラス変換は自動制御を学ぶ上で欠かすことができない基礎知識なので，しっかり応用数学Ⅱの内容を復習しておくこと． | |
| 教科書 | 阪部俊也，自動制御，コロナ社 | 【総合達成度】 |
| 参考図書 | 吉川恒夫，古典制御理論，昭晃堂<br>椹木義一，添田喬，中溝高好，わかる自動制御演習，日新出版 | |
| 自学上の注意 | ラプラス変換や複素数計算など応用数学で学んだ知識が基礎になるので，理解不足な学生は逐次復習を心掛けること． | |
| 関連科目 | 情報工学，メカトロニクスⅠ，メカトロニクスⅡ，機械力学，知能機械学（専攻科），非線形解析学（専攻科） | |
| 総合評価 | 達成目標の(1)～(5)について，2 回の試験と課題で評価する．<br>定期試験の成績(80%)およびレポート・課題の提出(20%)により評価する．再試験は，課題を全て提出していることと，2 度の定期試験の平均点が 30 点以上の学生を対象に実施する． | 【総合評価】　　点 |