

| 科目名  | 制御工学<br>Control Engineering  |   |    | 担当教員   | 木下敏治        |      |    |  |
|------|--|---|----|--|-------------|------|----|--|
| 学 年  | 電子5年   | 学 期   | 通年 | 履修条件   | 必修          | 単位数  | 2  |  |
| 分 野  | 専門   | 授業形式  | 講義 | 科目番号   | 12E05_30420 | 単位区別 | 履修 |  |
| 学習目標 | 最近自動制御の応用範囲がますます広がり、その基本的知識がエンジニアにとって必須のものになっている。この授業では初学者が必ずマスターしなければならないフィードバック制御理論について講義と演習を行う。本授業は理解の容易さ、エンジニア的センスの養成を主眼とする。   |   |    |  |             |      |    |  |
| 進め方  | 重要な内容はパワーポイントにまとめて講義するので、必ずノートを用意しておくこと。必要に応じてプリントを配るので、ファイルを用意しておくこと。基本的事項の徹底的理解（枝葉末節を省き、基本的事項を中心に授業する。また理解を徹底させるため冗長、重複を避けない）を目標とする。   |   |    |  |             |      |    |  |
| 学習内容 | 学習項目（時間数）  |   |    | 学習到達目標   |             |      |    |  |
|      | 1. 自動制御の概念(2)<br>2. フィードバック制御系の特性(2)<br>3. 数学的準備(2)<br>4. ラプラス変換(4)<br>5. 伝達関数(2)<br>6. 伝達関数による信号伝達特性の表現(2)<br>7. ブロック線図と信号伝達線図(2)<br>[前期中間試験](1)                                    |   |    | 自動制御に関する基礎概念を、簡単な具体例を中心に理解する<br><u>D2:1</u><br>フィードバック制御系の解析や計画に用いられるラプラス変換について理解する<br><u>D2:1.2</u><br>制御系の信号伝達特性を表現する伝達関数の物理的意味を理解し、具体的な制御系の伝達関数の求め方を理解する<br><u>D2:1-3</u> |             |      |    |  |
|      | 8. 試験問題の解答(1)<br>9. ブロック線図の等価変換(2)<br>10. 過渡応答(2)<br>11. 一次おくれ要素(2)<br>12. 二次おくれ要素(2)<br>13. 減衰振動の性質(2)<br>14. 閉ループの過渡応答(2)<br>前期末試験   |   |    | 複雑な構成の制御系では幾何学的に図示した方が取り扱いやすいことを理解する<br><u>D2:1.2</u><br>伝達関数の基本形を整理し、これら基本形の伝達関数を持つ要素の過渡応答について理解する<br><u>D2:1.2</u><br>一次おくれ要素、二次おくれ要素の減衰振動の性質について理解する<br><u>D2:1.2</u>     |             |      |    |  |
|      | 15. 試験問題の解答(1)<br>16. 周波数応答の表現(2)<br>17. ベクトル軌跡(2)<br>18. Bode線図(2)<br>19. Nichols線図(2)<br>20. フィードバックの制御系の安定理論(4)<br>21. Nyquistの安定判別法(2)<br>22. 演習問題(2)<br>[後期中間試験](1)             |   |    | 基本形の伝達関数を持つ要素の周波数応答について理解する<br><u>D2:1</u><br>ベクトル軌跡、Bode線図、Nichols線図について理解する<br><u>D2:1.2</u><br>自動制御系が安定か不安定かを判別する方法を理解する<br><u>D2:1.2</u>                                 |             |      |    |  |
|      | 23. 試験問題の解答(1)<br>24. フィードバック制御系の定常偏差(2)<br>25. 目標値の変化に対する定常偏差(2)<br>26. 速応性と安定度の表現(2)<br>27. 周波数応答から過渡応答の推定(2)<br>28. 一巡伝達関数ベクトル軌跡と過渡応答(2)<br>29. 制御系の計画(2)<br>30. 演習問題(2)<br>後期末試験 |   |    | 定常偏差は伝達関数の形及び入力信号の関数形によって異なることなどを理解する<br><u>D2:1</u><br>自動制御系を計画するに当たって必要な基本事項、および今まで学んできた事柄を巧みに利用した計画法を、具体例を中心にして理解する<br><u>D2:1.2</u>                                      |             |      |    |  |
|      | 31. 試験問題の解答  |   |    |  |             |      |    |  |
|      | 評価方法   | 4回の定期試験および再試験の結果で総合評価する。<br>試験では、基本的な問題が解けるか、やや複雑な問題が解けるかを評価する。<br>ノート、演習問題、宿題では自主的に学問する態度を身につけ実力を向上させるため作成してもらう。 |    |  |             |      |    |  |
|      | 履修要件   | 特になし  |    |  |             |      |    |  |
|      | 関連科目   | 応用数学、応用物理、ロボット工学、電気回路、電子回路  |    |  |             |      |    |  |
|      | 教 材  | 教科書：水上憲夫著「自動制御」朝倉書店<br>参考書：東京電機大学編「自動制御の基礎」東京電機大学出版局  |    |  |             |      |    |  |
| 備 考  | 特になし   |   |    |  |             |      |    |  |