

|                                                             |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|----------|--------------------------------------------|-----|
| 新居浜工業高等専門学校                                                 |                                                                                                                                                                             | 開講年度                            | 令和06年度（2024年度）      |                                         | 授業科目     | 線形システム理論（R6非開講）                            |     |
| 科目基礎情報                                                      |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 科目番号                                                        | 620101                                                                                                                                                                      |                                 |                     | 科目区分                                    | 専門 / 選択  |                                            |     |
| 授業形態                                                        | 講義                                                                                                                                                                          |                                 |                     | 単位の種別と単位数                               | 学修単位: 2  |                                            |     |
| 開設学科                                                        | 電子工学専攻                                                                                                                                                                      |                                 |                     | 対象学年                                    | 専1       |                                            |     |
| 開設期                                                         | 後期                                                                                                                                                                          |                                 |                     | 週時間数                                    | 2        |                                            |     |
| 教科書/教材                                                      | 教科書なし [参考書: 小郷寛, 美多勉「システム制御理論入門」（実教）]                                                                                                                                       |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 担当教員                                                        | 松木 剛志                                                                                                                                                                       |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 到達目標                                                        |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 1. 動的システムを状態空間で表し、その構造について議論することができる。<br>2. 制御系を設計することができる。 |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 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                                  |     |
| 評価項目1                                                       | 動的システムを状態方程式で表現し、可制御性や可観測性、安定性について座標変換も用いて議論することができる。                                                                                                                       |                                 |                     | 動的システムを状態空間で表現し、可制御性や可観測性、安定性について判別できる。 |          | 動的システムを状態空間で表現できず、可制御性や可観測性、安定性について判別できない。 |     |
| 評価項目2                                                       | 設計された制御系の安定性をLyapunovの安定定理を用いて示すことができる。                                                                                                                                     |                                 |                     | 極配置による制御系設計や最適レギュレータの設計ができる。            |          | 制御系設計ができない。                                |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                               |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 教育方法等                                                       |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 概要                                                          | 現代制御理論について講義する。ベクトルやノルムなどの数学の知識を復習しながら、古典制御と現代制御の違いを押さえつつ、状態空間における動的システムの表現方法や性質を学ぶ。                                                                                        |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 授業の進め方・方法                                                   | 定期試験100%で評価する。授業の欠席回数が1/4を超えた場合は、原則として単位を認定しない。                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 注意点                                                         | この科目は専攻科講義科目（2単位）であり、総学修時間は90時間である。（内訳は授業時間30時間、自学自習時間60時間である。）単位認定には60時間に相当する自学自習が必須であり、この自学自習時間には、担当教員からの自学自習用課題、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時間、および試験準備のための学習時間を含むものとする。 |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 本科目の区分                                                      |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                         |                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                     | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応         |          | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業    |     |
| 授業計画                                                        |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 週                               | 授業内容                |                                         | 週ごとの到達目標 |                                            |     |
| 後期                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                                        | 1週                              | 状態空間表現              |                                         | 1        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 2週                              | 状態方程式の導出と解法         |                                         | 1        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 3週                              | 可制御性と可観測性           |                                         | 1        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 4週                              | 座標変換                |                                         | 1        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 5週                              | ベクトル空間の再考           |                                         | 1        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 6週                              | 固有値・固有ベクトルの再考       |                                         | 1        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 7週                              | Jordan形式と対角正準系      |                                         | 1        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 8週                              | Kalmanの正準構造定理       |                                         | 1        |                                            |     |
|                                                             | 4thQ                                                                                                                                                                        | 9週                              | 二次形式と正定性の判別         |                                         | 2        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 10週                             | ノルム空間と位相空間          |                                         | 2        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 11週                             | Lyapunovの安定定理       |                                         | 2        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 12週                             | 極配置による制御系設計と最適制御系設計 |                                         | 2        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 13週                             | 最適性の原理とDP法          |                                         | 2        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 14週                             | ハミルトニアンとMP法         |                                         | 2        |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 15週                             | 期末試験                |                                         |          |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 16週                             | 試験内容の考察             |                                         |          |                                            |     |
| 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 |
| 評価割合                                                        |                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                         |          |                                            |     |
|                                                             |                                                                                                                                                                             | 試験                              |                     |                                         | 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        |                                            |     |