

|                                                                                              |                                                                                                              |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|--|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                  |                                                                                                              | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度) |                                      | 授業科目                                                          | メカトロニクス概論 (後期)                          |     |  |
| 科目基礎情報                                                                                       |                                                                                                              |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 科目番号                                                                                         | 0119                                                                                                         |                                 |                 | 科目区分                                 | 専門 / 選択                                                       |                                         |     |  |
| 授業形態                                                                                         | 授業                                                                                                           |                                 |                 | 単位の種別と単位数                            | 履修単位: 1                                                       |                                         |     |  |
| 開設学科                                                                                         | 生産デザイン工学科 (電気電子コース)                                                                                          |                                 |                 | 対象学年                                 | 5                                                             |                                         |     |  |
| 開設期                                                                                          | 後期                                                                                                           |                                 |                 | 週時間数                                 | 2                                                             |                                         |     |  |
| 教科書/教材                                                                                       |                                                                                                              |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 担当教員                                                                                         | 日高 康展                                                                                                        |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 到達目標                                                                                         |                                                                                                              |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 1. メカトロニクスのセンサ・アクチュエータを説明できる。<br>2. メカトロニクスの機械設計、制御設計が説明できる。<br>3. ロボット機構学を説明でき、運動学を式で表現できる。 |                                                                                                              |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| ルーブリック                                                                                       |                                                                                                              |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
|                                                                                              | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                              |                                 |                 | 標準的な到達レベルの目安(良)                      |                                                               | 未到達レベルの目安(不可)                           |     |  |
| 評価項目1                                                                                        | メカトロニクスのセンサ・アクチュエータの動作原理を説明できる。                                                                              |                                 |                 | メカトロニクスのセンサ・アクチュエータを説明できる。           |                                                               | メカトロニクスのセンサ・アクチュエータを説明できない。             |     |  |
| 評価項目2                                                                                        | メカトロニクスの機械設計、制御設計が計算できる。                                                                                     |                                 |                 | メカトロニクスの機械設計、制御設計が説明できる。             |                                                               | メカトロニクスの機械設計、制御設計が説明できない。               |     |  |
| 評価項目3                                                                                        | ロボット機構学を説明でき、運動学・逆運動学を式で表現できる。                                                                               |                                 |                 | ロボット機構学を説明でき、運動学を式で表現できる。            |                                                               | ロボット機構学を説明でき、運動学を式で表現できない。              |     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                |                                                                                                              |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 教育方法等                                                                                        |                                                                                                              |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 概要                                                                                           | 本授業では、機械と電気の融合技術を表すメカトロニクスを理解するために必要となる基礎的な知識の習得を目的とする。前半では主にシステム、センサ、アクチュエータについて学習し、後半では機構、ロボット、制御について学習する。 |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                    | 板書を基本とするが、必要に応じて紙資料の配布やプロジェクターを用いる。                                                                          |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 注意点                                                                                          | 演習の課題は、期日までに提出すること。                                                                                          |                                 |                 |                                      |                                                               |                                         |     |  |
| 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                              | メカトロニクス概要       |                                      | メカトロニクスについて、その概要を理解する。                                        |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 2週                              | メカトロニクスシステム     |                                      | メカトロニクスにおける「システム」について理解する。                                    |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 3週                              | モデリング           |                                      | メカトロニクスシステムの理解、設計に必要な「モデル」および「モデル化」について理解する。                  |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 4週                              | システムのアナロジー      |                                      | システムのアナロジー (類似性) を見出すことで、標準モデルでシステムをとらえ、統一的な解析・設計ができることを理解する。 |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 5週                              | システムの特性と解析      |                                      | 伝達関数表現を用いることで、動的システムの挙動を代数計算で容易に知ることができることを理解する。              |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 6週                              | センサ             |                                      | メカトロニクスシステムに用いられる各種センサについて理解する。                               |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 7週                              | アクチュエータ         |                                      | メカトロニクスシステムに駆動力を与えるアクチュエータについて理解する。                           |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 8週                              | 中間試験            |                                      | 1～7週までの内容を網羅した試験により、授業内容の理解の定着を図る。                            |                                         |     |  |
|                                                                                              | 4thQ                                                                                                         | 9週                              | 試験解説            |                                      | 中間試験の内容を振り返り、これまでの授業内容の理解を深める。                                |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 10週                             | 機構要素            |                                      | メカトロニクスシステムに用いられる各種機構について理解する。                                |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 11週                             | 材料の強度と安全率       |                                      | 機構や部品の設計において考慮される強度や安全率について理解する。                              |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 12週                             | ロボット機構学 1       |                                      | ロボットアームの運動解析に用いられる座標変換について理解する。                               |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 13週                             | ロボット機構学 2       |                                      | ロボットアームを構成する各ジョイントの変位からアーム手先の座標を計算する順運動学について理解する。             |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 14週                             | メカトロニクス機器の制御    |                                      | メカトロニクス機器に適用される各制御方法について、その概要を理解する。                           |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 15週                             | 定期試験            |                                      | 9～14週までの内容を網羅した試験により、授業内容の理解の定着を図る。                           |                                         |     |  |
|                                                                                              |                                                                                                              | 16週                             | 試験解説            |                                      | 定期試験の内容を振り返り、これまでの授業内容の理解を深める。                                |                                         |     |  |
| 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                           | 力学              | 力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。 |                                                               |                                         | 2   |  |

|  |  |      |                                            |   |  |
|--|--|------|--------------------------------------------|---|--|
|  |  |      | 一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。         | 2 |  |
|  |  |      | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                     | 2 |  |
|  |  |      | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。                      | 2 |  |
|  |  |      | 偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。                  | 2 |  |
|  |  |      | 着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。                     | 2 |  |
|  |  |      | 重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。              | 2 |  |
|  |  |      | 速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。        | 2 |  |
|  |  |      | 加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。    | 2 |  |
|  |  |      | 運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。                      | 2 |  |
|  |  |      | 運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。 | 2 |  |
|  |  |      | 運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。                   | 2 |  |
|  |  |      | 周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。                 | 2 |  |
|  |  |      | 向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。                | 2 |  |
|  |  |      | 仕事の意味を理解し、計算できる。                           | 2 |  |
|  |  |      | てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。                 | 2 |  |
|  |  |      | エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。              | 2 |  |
|  |  |      | 位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。                     | 2 |  |
|  |  |      | 動力の意味を理解し、計算できる。                           | 2 |  |
|  |  |      | すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。            | 2 |  |
|  |  |      | 運動量および運動量保存の法則を説明できる。                      | 2 |  |
|  |  |      | 剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。                    | 2 |  |
|  |  |      | 平板および立体の慣性モーメントを計算できる。                     | 2 |  |
|  |  | 計測制御 | 計測の定義と種類を説明できる。                            | 2 |  |
|  |  |      | 測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。                  | 2 |  |
|  |  |      | 国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。           | 2 |  |
|  |  |      | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。                   | 2 |  |
|  |  |      | 自動制御の定義と種類を説明できる。                          | 2 |  |
|  |  |      | フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。                   | 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。           | 2 |  |
|  |  |      | 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。          | 2 |  |
|  |  |      | 伝達関数を説明できる。                                | 2 |  |
|  |  |      | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。                       | 2 |  |
|  |  |      | 制御系の過渡特性について説明できる。                         | 2 |  |
|  |  |      | 制御系の定常特性について説明できる。                         | 2 |  |
|  |  |      | 制御系の周波数特性について説明できる。                        | 2 |  |
|  |  |      | 安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。                 | 2 |  |

| 評価割合    |    |    |     |
|---------|----|----|-----|
|         | 試験 | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 30 | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 30 | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0   |