

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |                                 |                 |                                 |                                                             |                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 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 (前期)                          |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                              |                                 |                 |                                 |                                                             |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0072                                                                                                         |                                 |                 | 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 (共通科目)                                                                                             |                                 |                 | 対象学年                            | 5                                                           |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 前期                                                                                                           |                                 |                 | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |                                 |                 |                                 |                                                             |                                         |  |
| 準学士課程の教育目標 A① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。<br>準学士課程の教育目標 D① 専門工学の基礎に関する知識と基礎技術を統合し、活用できる。<br>準学士課程の教育目標 F② 工業技術と社会・環境との関わりを考えることができる。<br>専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。<br>専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SD② 専攻分野の専門性に加え、他分野の知識も学習し、幅広い視野から問題点を把握できる。<br>専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SF② 工業技術と社会・環境との関わりを理解し、社会・環境への効果と影響を説明できる。 |                                                                                                              |                                 |                 |                                 |                                                             |                                         |  |
| 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                                                    |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                         | 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。                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                         | 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                                          |       |     |