

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 旭川工業高等専門学校                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        | 開講年度                                       | 令和03年度 (2021年度)                         |                                 | 授業科目                                     | メカトロニクス特論                                          |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                                                            | 0028                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | 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                                                                                                                            | 生産システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                                             |                                            | 対象学年                                    |                                 | 専2                                       |                                                    |  |
| 開設期                                                                                                                             | 前期                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            | 週時間数                                    |                                 | 2                                        |                                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                                                          | メカトロニクス入門 (土谷・深谷 共著 森北出版) /MECHATRONICS (CRC PRESS)                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 担当教員                                                                                                                            | 三井 聡                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 到達目標                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 1.各種アクチュエータの種類、各種モータの動作原理、特性を理解し、説明できる。<br>2.位置、速度センサの種類、動作原理、特性を理解し、説明できる。<br>3.PWM制御方式を理解し、説明できる。<br>4.工作機械の位置決め制御を理解し、説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 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                                                                                                                           | メカトロニクス製品の基本的な構成要素，特徴を理解し，説明できる。                                                                                                                                                                                                                       |                                            | メカトロニクス製品の基本的な構成要素，特徴をある程度理解し，説明できる。    |                                 | メカトロニクス製品の基本的な構成要素，特徴を説明できない。            |                                                    |  |
| 評価項目2                                                                                                                           | アクチュエータの種類，各種モータの動作原理，特性を理解し，説明できる。                                                                                                                                                                                                                    |                                            | アクチュエータの種類，各種モータの動作原理，特性をある程度理解し，説明できる。 |                                 | アクチュエータの種類，各種モータの動作原理，特性をある程度理解し，説明できない。 |                                                    |  |
| 評価項目3                                                                                                                           | 位置，速度センサの種類，動作原理，特性を理解し，説明できる。                                                                                                                                                                                                                         |                                            | 位置，速度センサの種類，動作原理，特性をある程度理解し，説明できる。      |                                 | 位置，速度センサの種類，動作原理，特性を説明できる。               |                                                    |  |
| 評価項目4                                                                                                                           | 工作機械の位置決め制御を理解し，説明できる。                                                                                                                                                                                                                                 |                                            | 工作機械の位置決め制御を理解し，ある程度説明できる。              |                                 | 工作機械の位置決め制御を理解し，説明できない。                  |                                                    |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標)                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 概要                                                                                                                              | 機械，電気，電子，情報，制御工学を関連付け，それらを統合したメカトロニクスに関する工学あるいは技術について学習し，理解を深めて，機械をコンピュータで制御する基礎的知識を身につける。簡単なメカトロニクス製品の基本設計ができる能力を養うことを目的とし，メカトロニクスシステムを構成するアクチュエータ，センサなどの基本要素の動作原理，特徴について学習する。この科目は企業で工作機械設計及び周辺システム設計を担当していた教員が，その経験を活かし，メカトロニクスシステム等について講義形式で授業を行う。 |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                       | ・この科目はモータ，センサなどの基本要素とDCモータの制御方法について学習する。メカトロニクスの基本事項の理解を深めるため、メカトロニクスの主な適用例の工作機械の位置決め制御について学習する。<br>・MECHATRONICS (CRC PRESS) を各自分担して和訳し、分担者がその内容について適宜パワーポイントを使って説明する。課題を毎回提出する。                                                                      |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 注意点                                                                                                                             | ・自学自習(60時間)は，日常の授業(30時間)のための予習復習時間，MECHATRONICS (CRC PRESS) を和訳する課題，定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。<br>・単位修得は評価点が60点以上で単位修得となる。各到達目標項目の到達レベルが標準以上である各項目を満たしていること。<br>・課題と期末試験を合わせた評価とする。                                                                    |                                            |                                         |                                 |                                          |                                                    |  |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                         | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                          | <input checked="" 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<br>(1) メカトロニクス製品の特徴と分類        |                                 | メカトロニクスの概要，分類について説明できる。                  |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 2週                                         | (2) メカトロニクスの構成要素とサーボシステム                |                                 | サーボシステムについて説明できる。                        |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 3週                                         | アクチュエータ<br>(1) DCモータの動作原理               |                                 | DCモータの動作原理，種類とその特性について説明できる。             |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 4週                                         | (2) DCサーボモータの状態方程式                      |                                 | DCサーボモータの状態方程式と伝達関数について理解し，説明できる。        |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 5週                                         | (3) DCサーボモータの制御方法と時定数                   |                                 | DCサーボモータの制御方法と時定数について説明できる。              |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 6週                                         | (4) ステッピングモータの動作原理と特性                   |                                 | ステッピングモータの動作原理と特性について説明できる。              |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 7週                                         | (5) ACモータの動作原理と特性                       |                                 | 3相誘導モータ、単相誘導モータの動作原理とその特性について説明できる。      |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 8週                                         | (7) リニアモータ                              |                                 | リニアモータの動作原理とその特性について説明できる。               |                                                    |  |
|                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                   | 9週                                         | センサ<br>(1) パルスエンコーダの動作原理と信号処理           |                                 | パルスエンコーダの動作原理と論理回路を説明できる。                |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 10週                                        | (2) 位置、速度、加速度検出                         |                                 | デジタル微分による速度，加速度の検出と適用例について説明できる。         |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 11週                                        | パワーエレクトロニクス<br>(1) P W M制御制御方式          |                                 | P W M制御方式について説明できる。                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 12週                                        | (2) P W M制御とデューティー比                     |                                 | デューティー比と電流の関係を説明できる。                     |                                                    |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        | 13週                                        | NC工作機械の位置決め制御<br>(1) 工具経路補間方式           |                                 | NCの工具経路補間方法について理解し，計算できる。                |                                                    |  |

|                       |  |     |                      |           |                                            |           |
|-----------------------|--|-----|----------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------|
|                       |  | 14週 | ( 2 ) 5 軸工作機械の位置, 速度 |           | 5 軸工作機械の位置, 速度の算出方法 (座標変換) について理解し, 計算できる。 |           |
|                       |  | 15週 | 期末試験                 |           | 学んだ知識の確認ができる。                              |           |
|                       |  | 16週 | 答案返却 & 解説            |           | 学んだ知識の再確認 & 修正ができる。                        |           |
| 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 |
| 評価割合                  |  |     |                      |           |                                            |           |
|                       |  | 試験  |                      | 課題        |                                            | 合計        |
| 総合評価割合                |  | 50  |                      | 50        |                                            | 100       |
| 基礎的能力                 |  | 10  |                      | 10        |                                            | 20        |
| 専門的能力                 |  | 40  |                      | 40        |                                            | 80        |
| 分野横断的能力               |  | 0   |                      | 0         |                                            | 0         |