

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 旭川工業高等専門学校                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                          |                                 | 授業科目                                                                                            | 生産システム工学特別実験                            |
| 科目基礎情報                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                              |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
| 科目番号                                                                                                                           | 0014                                                                                                                                                                                         |                                 | 科目区分                                     | 専門 / 必修                         |                                                                                                 |                                         |
| 授業形態                                                                                                                           | 実験                                                                                                                                                                                           |                                 | 単位の種別と単位数                                | 学修単位: 4                         |                                                                                                 |                                         |
| 開設学科                                                                                                                           | 生産システム工学専攻                                                                                                                                                                                   |                                 | 対象学年                                     | 専1                              |                                                                                                 |                                         |
| 開設期                                                                                                                            | 通年                                                                                                                                                                                           |                                 | 週時間数                                     | 前期:4 後期:4                       |                                                                                                 |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                         | 教科書：各テーマ担当教員がプリントを用意する。                                                                                                                                                                      |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
| 担当教員                                                                                                                           | 宇野 直嗣,岡田 昌樹,福澤 修一朗,嶋田 鉄兵,畑口 雅人,笹岡 久行,平 智幸,阿部 晶,三井 聡                                                                                                                                          |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
| 到達目標                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
| 1. より複雑な課題のための実験自習計画を自ら計画し、実験結果の整理と考察ができる。<br>2. 目的達成のために他者と協調・協働して行動する意義を理解し、かつその行動できる。<br>3. 体裁等が整い、他者が理解できる記述内容のレポートを作成できる。 |                                                                                                                                                                                              |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
| 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                                                                                                                          | 実験自習計画を自ら計画でき、実験結果の整理と考察を正しく行うことができる。                                                                                                                                                        |                                 | 実験自習計画を自ら概計画でき、実験結果の整理と考察をほぼ正しく行うことができる。 |                                 | 実験自習計画を自ら計画できず、実験結果の整理と考察を正しく行うことができない。                                                         |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                          | 状況判断しながら目的達成のために他者と協調・協働した行動ができる。                                                                                                                                                            |                                 | 目的達成のために他者と協調・協働しての行動がほぼできる。             |                                 | 目的達成のために他者と協調・協働した行動ができない。                                                                      |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                          | 体裁等が整い、他者が理解しやすい記述内容のレポートを作成できる。                                                                                                                                                             |                                 | 体裁等がほぼ整い、他者が理解できる記述内容のレポートを作成できる。        |                                 | 体裁等が不十分であり、他者が理解できる記述内容のレポートを作成できない。                                                            |                                         |
| 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                                                                                                                             | 生産システムの基盤となる機械システム工学、電気情報工学、システム制御情報工学の3分野において精選した内容を実験テーマとした。<br>実験を通じて生産システムの固有技術や総合技術を習得し、かつ問題点を分析、把握して改善策を検討できる能力を習得する。                                                                  |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                      | 各実験担当教員の指導の下で、授業を行う。<br>実験はできるだけ自分で考えて行い、装置の組み立て、機器の使い方を習得し実践的な力を身につけること。またデータの処理、解析を通じて分析する能力や問題解決の能力を身につけるよう努力すること。<br>評価は実験に対する姿勢、報告書等を参考に以下の注意点等に基づいて評価する。実験に欠席する事は評価に重要な影響を与えるので注意すること。 |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
| 注意点                                                                                                                            | ・ 自学自習時間（60時間）は、日常の授業（120時間）に係る理論についての予習復習時間、実験装置・方法の理解を深め正しい計測を行なうための予習復習時間、実験結果を検討し報告書をまとめる時間等を総合したものとする。<br>・ 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であることが認められる。              |                                 |                                          |                                 |                                                                                                 |                                         |
| 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 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                              | ガイダンス<br>前期の実験説明                         |                                 | 実験スケジュールが理解できる。実験テーマの概略、レポートの作成に関して記載すべき項目、提出締切について理解できる。成績の評価方法が理解できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 2週                              | ロボットアームの制御実験 I (1)<br>※阿部教員              |                                 | 状態フィードバック制御の基礎事項について学習し、ロボットアームの位置決め制御を試みる。シミュレーションおよび実験を通して制御理論を理解できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 3週                              | ロボットアームの制御実験 I (2)<br>※阿部教員              |                                 | 状態フィードバック制御の基礎事項について学習し、ロボットアームの位置決め制御を試みる。シミュレーションおよび実験を通して制御理論を理解できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 4週                              | PICマイコンを用いた制御回路の製作と動作実験 I (1)<br>※三井教員   |                                 | PICマイコン、Zigbeeを用いた制御回路をブレッドボード上で構成し、通信実験を行う。組み込みシステムの開発方法を理解できる。                                |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 5週                              | PICマイコンを用いた制御回路の製作と動作実験 I (2)<br>※三井教員   |                                 | PICマイコン、Zigbeeを用いた制御回路をブレッドボード上で構成し、通信実験を行う。組み込みシステムの開発方法を理解できる。                                |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 6週                              | データベースの構築とデータ処理(1)<br>※嶋田教員              |                                 | データベースの構築や操作・検索を通じて、データベースを用いたデータ処理の流れについて理解できる。                                                |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 7週                              | データベースの構築とデータ処理(2)<br>※嶋田教員              |                                 | データベースの構築や操作・検索を通じて、データベースを用いたデータ処理の流れについて理解できる。                                                |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 8週                              | 論理回路の設計(1)<br>※畑口教員                      |                                 | カウンタ回路を設計し、実際に素子を用いて回路を作成することができる。                                                              |                                         |
|                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                         | 9週                              | 論理回路の設計(2)<br>※畑口教員                      |                                 | カウンタ回路を設計し、実際に素子を用いて回路を作成することができる。                                                              |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 10週                             | レポート点検(1)                                |                                 | レポートの記載内容の点検・再点検・見直しができる。                                                                       |                                         |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              | 11週                             | SolidWorksによるCAE実験 I (1)<br>※宇野教員        |                                 | 三次元設計ツールSolidWorksの解析 (CAE) 機能の基本操作を習得し、機械工学における基本的な問題に関してCAEを行い、得られたCAE結果の妥当性について自ら判断することができる。 |                                         |

|    |      |     |                                      |                                                                                                                              |
|----|------|-----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 12週 | SolidWorksによるCAE実験Ⅰ(2)<br>※宇野教員      | 三次元設計ツールSolidWorksの解析(CAE)機能の基本操作を習得し、機械工学における基本的な問題に関してCAEを行い、得られたCAE結果の妥当性について自ら判断することができる。                                |
|    |      | 13週 | 多軸駆動制御実験(1)<br>※岡田教員                 | ステッピングモーターをarduinoで制御するCNCシステムを構築し、その精度を考察できる。                                                                               |
|    |      | 14週 | 多軸駆動制御実験(2)<br>※岡田教員                 | ステッピングモーターをarduinoで制御するCNCシステムを構築し、その精度を考察できる。                                                                               |
|    |      | 15週 | レポート点検(2)                            | レポートの記載内容の点検・再点検・見直しができる。                                                                                                    |
|    |      | 16週 |                                      |                                                                                                                              |
|    | 3rdQ | 1週  | ガイダンス<br>後期の実験説明                     | 実験スケジュールが理解できる。実験テーマの概略が理解できる。                                                                                               |
|    |      | 2週  | SolidWorksによるCAE実験Ⅱ(1)<br>※宇野教員      | 三次元設計ツールSolidWorksの解析(CAE)機能の基本操作を習得し、機械工学における基本的な問題に関してCAEを行い、得られたCAE結果の妥当性について自ら判断することができる。                                |
|    |      | 3週  | SolidWorksによるCAE実験Ⅱ(2)<br>※宇野教員      | 三次元設計ツールSolidWorksの解析(CAE)機能の基本操作を習得し、機械工学における基本的な問題に関してCAEを行い、得られたCAE結果の妥当性について自ら判断することができる。                                |
|    |      | 4週  | レーザー計測実験<br>※横井教員                    | 光のドップラー効果を利用した速度計測の原理・方法を理解でき、レーザーを利用して運動体の速度を計測できる。                                                                         |
|    |      | 5週  | 画像処理と計測<br>※横井教員                     | 画像処理に基づく距離、角度、面積等の計測の手法を理解でき、画像処理用ソフトウェアを用いた画像計測が行える。                                                                        |
|    |      | 6週  | レポート点検(3)                            | レポートの記載内容の点検・再点検・見直しができる。                                                                                                    |
|    |      | 7週  | マルチロボット環境におけるシミュレーション実験(1)<br>※笹岡教員  | オブジェクト指向型のプログラミング言語の特徴を理解し、説明することができる。また、この言語を用いてロボット制御に関するシミュレーション実験を実施し、各自の設計したモデルとシミュレーション結果の違いを考察することができる。               |
|    |      | 8週  | マルチロボット環境におけるシミュレーション実験(2)<br>※笹岡教員  | オブジェクト指向型のプログラミング言語の特徴を理解し、説明することができる。また、この言語を用いてロボット制御に関するシミュレーション実験を実施し、各自の設計したモデルとシミュレーション結果の違いを考察することができる。               |
|    | 4thQ | 9週  | 共振に関する実験/フィルタ特性に関する実験(1)<br>※平教員     | 電気的な共振現象について、その原理を理解でき、共振現象を電氣的に評価できる。実験結果について考察できる。                                                                         |
|    |      | 10週 | 共振に関する実験/フィルタ特性に関する実験(2)<br>※平教員     | フィルタ回路の原理を理解でき、フィルタの設計し動作のシミュレーションを実施できる。実験結果について考察できる。                                                                      |
|    |      | 11週 | レポート点検(4)                            | レポートの記載内容の点検・再点検・見直しができる。                                                                                                    |
|    |      | 12週 | ロボットアームの制御実験Ⅱ(1)<br>※阿部教員            | 状態フィードバック制御は、状態量すべてをフィードバック制御に利用することを前提としているが、実際に制御系を構成する場合、観測できるのは状態量の一部のみである。そこで、本実験ではこれら観測量を利用して状態量を推定する手法について学習し、取得ができる。 |
|    |      | 13週 | ロボットアームの制御実験Ⅱ(2)<br>※阿部教員            | 状態フィードバック制御は、状態量すべてをフィードバック制御に利用することを前提としているが、実際に制御系を構成する場合、観測できるのは状態量の一部のみである。そこで、本実験ではこれら観測量を利用して状態量を推定する手法について学習し、取得ができる。 |
|    |      | 14週 | PICマイコンを用いた制御回路の製作と動作実験Ⅱ(1)<br>※三井教員 | PICマイコン、Zigbeeを用いた制御回路を、プリント基板加工を使って製作する。回路設計、基板設計、基板加工、組立、動作実験を通して、組み込みシステムの実践的な開発を体験できる。                                   |
|    |      | 15週 | PICマイコンを用いた制御回路の製作と動作実験Ⅱ(2)<br>※三井教員 | PICマイコン、Zigbeeを用いた制御回路を、プリント基板加工を使って製作する。回路設計、基板設計、基板加工、組立、動作実験を通して、組み込みシステムの実践的な開発を体験できる。                                   |
|    |      | 16週 |                                      |                                                                                                                              |

# 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    |          |      |           |         |         |
|         | 技術・知識習得度 | 分析能力 | 達成度       | 積極性・協調性 | ポートフォリオ |
| 総合評価割合  | 10       | 10   | 50        | 30      | 0       |
| 基礎的能力   | 0        | 0    | 0         | 0       | 0       |
| 専門的能力   | 10       | 10   | 40        | 10      | 0       |
| 分野横断的能力 | 0        | 0    | 10        | 20      | 0       |