

**学科到達目標**

コンピュータ及び情報技術は、電化製品や自動車等の産業製品、それら製品を製造する生産機械や産業ロボット、さらには金融・物流システム等に組み込まれており、現代社会にとって欠くことのできない基盤技術である。コンピュータの応用技術は、その構成要素であるマイクロプロセッサ、電気・電子部品、機械部品等のハードウェア技術と、これらをシステムとして有機的に結合し目的の機能を発揮させるソフトウェア技術から成り立っている。したがって、それらを統合するためには、機械・電気・情報をはじめとする多様な領域にまたがる知識とシステム制御の技術を身に付けることが必須である。このような複合領域にまたがる技術に対応できる技術者への社会的・国際的要請は、今後ますます強くなると考えられる。

システム制御情報工学科では、「コンピュータ中心のシステム作り」をキーワードとして、情報技術と機械工学、電気工学等の基礎が融合した複合領域分野で活躍できる国際的視野を持った技術者を育成することを目的とする。具体的には、以下の項目を教育目標とする。

- ①コンピュータ応用技術に関する専門科目と実験・実習を通して、コンピュータを道具として自在に操る情報技術を持たせる。
- ②機械工学、電気・電子工学に関する専門科目と実験・実習を通して、ものづくりの基礎となる知識を習得させるとともに、ものづくりのセンスを磨かせる。
- ③情報技術、機械工学及び電気・電子工学を融合させた分野である画像・計測システム、情報システム、制御システム、メカニカルシステム等の複合領域の技術を持たせる。
- ④卒業研究を通して、学んだ知識を総合的に応用して国際的視野を持って創造する力を育てる。

**【実務経験のある教員による授業科目一覧】**

| 学科          | 開講年次 | 共通・学科 | 専門・一般 | 科目名      | 単位数 | 実務経験のある教員名 |
|-------------|------|-------|-------|----------|-----|------------|
| システム制御情報工学科 | 本5年  | 学科    | 専門    | メカトロニクスⅠ | 1   | 三井聡        |
| システム制御情報工学科 | 本5年  | 学科    | 専門    | メカトロニクスⅡ | 1   | 三井聡        |
| システム制御情報工学科 | 本5年  | 学科    | 専門    | 計測工学Ⅰ    | 1   | 中村基訓       |
| システム制御情報工学科 | 本5年  | 学科    | 専門    | 計測工学Ⅱ    | 1   | 中村基訓       |
| システム制御情報工学科 | 本5年  | 学科    | 専門    | システム工学Ⅰ  | 1   | 佐竹利文       |
| システム制御情報工学科 | 本5年  | 学科    | 専門    | システム工学Ⅱ  | 1   | 佐竹利文       |
| システム制御情報工学科 | 本4年  | 共通    | 専門    | 企業実習     | 1   | 企業担当者      |

| 科目区分 | 授業科目                              | 科目番号             | 単位種別 | 単位数 | 学年別週当授業時数 |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  | 担当教員 | 履修上の区分                                    |  |
|------|-----------------------------------|------------------|------|-----|-----------|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|--|--|--|------|---|--|
|      |                                   |                  |      |     | 1年        |   |   |   | 2年 |   |   |   | 3年 |   |   |   | 4年 |   |   |   | 5年 |  |  |  |      |   |  |
|      |                                   |                  |      |     | 前         | 後 | 前 | 後 | 前  | 後 | 前 | 後 | 前  | 後 | 前 | 後 | 前  | 後 | 前 | 後 |    |  |  |  |      |   |  |
|      | AAA (旭川高専アカデミックアドバイザー制度) (参考:旧カリ) | 0001             |      | 0   | 0         | 0 |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 井口 傑                                      |  |
|      | 合宿研修 (参考:旧カリ)                     | 0002             |      | 0   |           |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 吉田 雅紀, 水野 優子, 富永 徳雄, 岡島 吉俊, 鈴木 智己         |  |
| 専門   | 必修                                | 電子計算機概論 (参考:旧カリ) | 履修単位 | 2   | 2         | 2 |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 佐竹 利文                                     |  |
| 専門   | 必修                                | 工学基礎演習Ⅰ (参考:旧カリ) | 履修単位 | 2   | 2         | 2 |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 中村 基訓, 阿部 晶, 以後直樹, 三井 聡, 堀 紀孝, 森川 一, 技術職員 |  |
| 専門   | 必修                                | 製図 (参考:旧カリ)      | 履修単位 | 2   | 2         | 2 |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 大柏 哲治                                     |  |
|      |                                   | 宿泊研修 (参考旧カリ)     |      | 0   |           |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 倉持 しのぶ, 阿羅 功也, 松原 英一, 濱田 良樹               |  |
| 専門   | 必修                                | 情報処理 (参考旧カリ)     | 履修単位 | 2   |           |   |   | 2 | 2  |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 以後直樹                                      |  |
| 専門   | 必修                                | 工作実習 (参考旧カリ)     | 履修単位 | 3   |           |   |   | 3 | 3  |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 佐竹 利文, 技術職員                               |  |
| 専門   | 必修                                | 工学基礎演習Ⅱ (参考旧カリ)  | 履修単位 | 1   |           |   |   |   | 2  |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |  |  |  |      | 中村 基訓, 三井 聡                               |  |

|    |    |                                       |      |      |   |   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |
|----|----|---------------------------------------|------|------|---|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|
| 専門 | 必修 | CAD I (参考旧カリ)                         | 0010 | 履修単位 | 1 | 2 |  |  |  |  |   |   |   |  |  | 大柏 哲治  |  |
| 専門 | 必修 | コンピュータグラフィックス                         | 0011 | 履修単位 | 2 |   |  |  |  |  | 2 | 2 |   |  |  | 以後 直樹  |  |
| 専門 | 必修 | 応用物理 I                                | 0012 | 履修単位 | 2 |   |  |  |  |  | 2 | 2 |   |  |  | 西口 規彦  |  |
| 専門 | 必修 | CAD/CAM演習                             | 0013 | 履修単位 | 4 |   |  |  |  |  | 4 | 4 |   |  |  | 堀川 紀孝<br>技術職員  |  |
| 専門 | 必修 | アルゴリズムとデータ構造                          | 0014 | 履修単位 | 2 |   |  |  |  |  | 2 | 2 |   |  |  | 戸村 豊明  |  |
| 専門 | 必修 | 情報処理                                  | 0015 | 履修単位 | 2 |   |  |  |  |  | 2 | 2 |   |  |  | 以後 直樹  |  |
| 専門 | 必修 | 電気工学                                  | 0016 | 履修単位 | 2 |   |  |  |  |  | 2 | 2 |   |  |  | 三井 聡   |  |
| 専門 | 必修 | 工業力学                                  | 0017 | 履修単位 | 2 |   |  |  |  |  | 2 | 2 |   |  |  | 大柏 哲治  |  |
| 専門 | 必修 | 材料工学                                  | 0018 | 履修単位 | 2 |   |  |  |  |  | 2 | 2 |   |  |  | 堀川 紀孝  |  |
| 専門 | 必修 | 機械要素設計                                | 0019 | 履修単位 | 2 |   |  |  |  |  | 2 | 2 |   |  |  | 大柏 哲治  |  |
| 専門 | 必修 | CAD II                                | 0020 | 履修単位 | 1 |   |  |  |  |  | 2 |   |   |  |  | 堀川 紀孝  |  |
|    |    | 見学旅行                                  | 0027 |      | 0 |   |  |  |  |  |   |   |   |  |  | 宇野 直嗣,<br>吉健一,<br>本阿部 晶,<br>野篤                                 |  |
|    | 選択 | 食農・医福基礎                               | 0028 | 履修単位 | 1 |   |  |  |  |  |   | 2 |   |  |  | 簗 耕司,<br>井口 安平,<br>藤 陽平,<br>富樫 (非講師),<br>外部講師                  |  |
|    | 選択 | 食農・医福演習                               | 0029 | 履修単位 | 1 |   |  |  |  |  |   | 2 |   |  |  | 簗 耕司,<br>井口 安平,<br>藤 陽平,<br>富樫 (非講師),<br>外部講師                  |  |
|    | 選択 | 北海道ベースドラニング I                         | 0030 | 履修単位 | 1 |   |  |  |  |  |   | 2 |   |  |  | 簗 耕司,<br>井口 安平,<br>藤 陽平,<br>富樫 (非講師),<br>外部講師                  |  |
| 一般 | 選択 | 一般教養特別講義 C (技術科学フロンティア概論) (2020年度非開講) | 0026 | 学修単位 | 1 |   |  |  |  |  | 2 |   |   |  |  |  |  |
| 専門 | 必修 | 数値計算 I                                | 0021 | 学修単位 | 1 |   |  |  |  |  | 2 |   |   |  |  | 佐竹 利文  |  |
| 専門 | 必修 | 数値計算 II                               | 0022 | 学修単位 | 1 |   |  |  |  |  |   | 2 |   |  |  | 以後 直樹  |  |
| 専門 | 必修 | ロボティクス I                              | 0023 | 学修単位 | 1 |   |  |  |  |  | 1 |   |   |  |  | 阿部 晶   |  |
| 専門 | 必修 | ロボティクス II                             | 0024 | 学修単位 | 1 |   |  |  |  |  | 1 |   |   |  |  | 阿部 晶   |  |
| 専門 | 必修 | 創造工学                                  | 0025 | 学修単位 | 2 |   |  |  |  |  |   |   | 4 |  |  | 以後 直樹,<br>大柏 哲治,<br>中村 基訓,<br>堀川 紀孝,<br>三井 聡,<br>技術職員<br>中川 佑貴 |  |
| 専門 | 必修 | デジタル形状設計 I                            | 0031 | 学修単位 | 1 |   |  |  |  |  | 1 |   |   |  |  | 戸村 豊明  |  |

|    |    |           |      |      |   |      |   |
|----|----|-----------|------|------|---|------|---|
| 専門 | 必修 | デジタル形状設計Ⅱ | 0032 | 学修単位 | 1 | 1    | 戸村 豊明   |
| 専門 | 必修 | 工学実験Ⅰ     | 0033 | 学修単位 | 2 | 4    | 佐竹 利文, 大哲治, 森川 一, 戸村 豊明, 中村 基訓, 以後直樹  |
| 専門 | 選択 | 企業実習      | 0034 | 履修単位 | 1 | 集中講義 | 阿部 晶  |
| 専門 | 必修 | 電子工学Ⅰ     | 0035 | 学修単位 | 1 | 2    | 中村 基訓   |
| 専門 | 必修 | 電子工学Ⅱ     | 0036 | 学修単位 | 1 | 2    | 中村 基訓   |
| 専門 | 必修 | 応用数学Ⅰ     | 0037 | 学修単位 | 2 | 4    | 降旗 康彦   |
| 専門 | 必修 | 応用数学Ⅱ     | 0038 | 学修単位 | 2 | 4    | 富永 徳雄   |
| 専門 | 必修 | 材料力学Ⅰ     | 0039 | 学修単位 | 1 | 2    | 阿部 晶  |
| 専門 | 必修 | 材料力学Ⅱ     | 0040 | 学修単位 | 1 | 2    | 阿部 晶  |
| 専門 | 必修 | 加工学Ⅰ      | 0041 | 学修単位 | 1 | 2    | 堀川 紀孝   |
| 専門 | 必修 | 加工学Ⅱ      | 0042 | 学修単位 | 1 | 2    | 三井 聡  |
| 専門 | 必修 | 制御工学Ⅰ     | 0043 | 学修単位 | 1 | 2    | 森川 一  |
| 専門 | 必修 | 制御工学Ⅱ     | 0044 | 学修単位 | 1 | 2    | 森川 一  |
| 専門 | 必修 | 応用物理Ⅱ     | 0045 | 学修単位 | 1 | 2    | 岡島 吉俊   |
| 専門 | 必修 | 応用物理実験    | 0046 | 学修単位 | 1 | 2    | 松井 秀徳, 松原 英一  |
|    | 選択 | 最先端工学演習   | 0058 | 履修単位 | 1 | 2    | 後藤 孝行, 松俊佑, 岡平智, 宜達哉, 保嶋田 鉄兵, 戸村 豊明, 中村 基訓, 杉本 敬祐, 松浦 裕志, 阿部 敬一郎, 富永 徳雄, 外部講師 |
|    | 選択 | 最先端工学     | 0059 | 履修単位 | 1 | 2    | 後藤 孝行, 松俊佑, 岡平智, 宜達哉, 保嶋田 鉄兵, 戸村 豊明, 中村 基訓, 杉本 敬祐, 松浦 裕志, 阿部 敬一郎, 富永 徳雄, 外部講師 |

|    |    |              |      |      |   |                      |   |  |
|----|----|--------------|------|------|---|----------------------|---|--|
|    | 選択 | 北海道ベースドラニングⅡ | 0060 | 履修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 後藤孝佑, 松俊智, 岡平宜, 幸保達哉, 嶋田鉄兵, 戸村豊明, 中村基訓, 杉本敏祐, 松浦裕志, 阿部敬一郎, 富永徳, 外部講師 |
| 専門 | 必修 | 計測工学Ⅰ        | 0047 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 1 | 中村基訓   |
| 専門 | 必修 | 工業英語         | 0048 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 堀川紀孝   |
| 専門 | 必修 | システム工学Ⅰ      | 0049 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 1 | 佐竹利文   |
| 専門 | 必修 | システム工学Ⅱ      | 0050 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 1 | 佐竹利文   |
| 専門 | 必修 | メカトロニクスⅠ     | 0051 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 三井聡  |
| 専門 | 必修 | ゼミナール        | 0052 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 阿部晶, 以後直樹, 佐竹利文, 戸村豊明, 中川佑貴, 中村基訓, 堀川紀孝, 三井聡, 森川一                    |
| 専門 | 選択 | システムダイナミクス   | 0053 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 阿部晶  |
| 専門 | 選択 | CAD/CAMシステム  | 0054 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 三井聡  |
| 専門 | 選択 | 計算力学         | 0055 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 以後直樹   |
| 専門 | 選択 | 通信ネットワーク工学   | 0056 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 森川一  |
| 専門 | 選択 | 情報理論         | 0057 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 佐竹利文   |
| 専門 | 必修 | 工学実験Ⅱ        | 0061 | 学修単位 | 2 | <input type="text"/> | 4 | 佐竹利文, 阿部晶, 森川一, 戸村豊明, 堀川紀孝, 中川佑貴, 技術職員                               |
| 専門 | 選択 | 応用電子工学       | 0062 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 中村基訓   |
| 専門 | 必修 | メカトロニクスⅡ     | 0063 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 三井聡  |
| 専門 | 必修 | 画像・信号処理Ⅰ     | 0064 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 戸村豊明   |
| 専門 | 必修 | 画像・信号処理Ⅱ     | 0065 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 戸村豊明   |
| 専門 | 必修 | 熱・流体工学Ⅰ      | 0066 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 阿部晶  |
| 専門 | 必修 | 熱・流体工学Ⅱ      | 0067 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 2 | 阿部晶  |
| 専門 | 必修 | 計測工学Ⅱ        | 0068 | 学修単位 | 1 | <input type="text"/> | 1 | 中村基訓   |

|    |    |       |      |      |   |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|----|----|-------|------|------|---|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 専門 | 必修 | 制御工学Ⅲ | 0069 | 学修単位 | 1 | 2    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 森川一   |
| 専門 | 必修 | 制御工学Ⅳ | 0070 | 学修単位 | 1 | 2    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 森川一   |
| 専門 | 必修 | 卒業研究  | 0071 | 履修単位 | 8 | 6 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 阿部晶<br>以後直樹<br>佐竹利文<br>戸村豊明<br>中川真<br>中村基訓<br>堀川孝三<br>井森一 |

| 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   | コンピュータグラフィックス |
|---|---|--|---------------------------------------|--|---------------|
| <b>科目基礎情報</b>   |   |  |                                       |  |               |
| 科目番号  | 0011  | 科目区分                                       | 専門 / 必修                               |  |               |
| 授業形態  | 講義  | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 2                               |  |               |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   | 対象学年                                       | 3                                     |  |               |
| 開設期   | 通年  | 週時間数                                       | 2                                     |  |               |
| 教科書/教材  | 適宜プリントを配布する   |  |                                       |  |               |
| 担当教員  | 以後 直樹   |  |                                       |  |               |
| <b>到達目標</b>   |   |  |                                       |  |               |
| 1.コンピュータグラフィックスの表現するために必要な構成要素を理解し、説明できる。<br>2.2次元の平行移動・拡大縮小・回転と同次座標系の関係を理解し、説明できる。<br>3.3次元の平行移動・拡大縮小・回転と同次座標系の関係を理解し、説明できる。 |   |  |                                       |  |               |
| <b>ルーブリック</b>   |   |  |                                       |  |               |
|   | 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   | コンピュータグラフィックスの表現するために必要な構成要素を理解し、説明できる  | コンピュータグラフィックスの表現するために必要な構成要素を理解できる         | コンピュータグラフィックスの表現するために必要な構成要素の理解が十分でない |  |               |
| 評価項目2   | 2次元の平行移動・拡大縮小・回転と同次座標系の関係を理解し、説明できる   | 2次元の平行移動・拡大縮小・回転と同次座標系の関係を理解できる            | 2次元の平行移動・拡大縮小・回転と同次座標系の関係を理解が十分でない    |  |               |
| 評価項目3   | 3次元の平行移動・拡大縮小・回転と同次座標系の関係を理解し、説明できる   | 3次元の平行移動・拡大縮小・回転と同次座標系の関係を理解できる            | 3次元の平行移動・拡大縮小・回転と同次座標系の関係を理解が十分でない    |  |               |
| <b>学科の到達目標項目との関係</b>  |   |  |                                       |  |               |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |  |                                       |  |               |
| <b>教育方法等</b>  |   |  |                                       |  |               |
| 概要  | コンピュータグラフィックスが、数学で表現されることを理解するために必要な要素技術を学習する。さらに、コンピュータグラフィックスを構成する要素技術も学習する。  |  |                                       |  |               |
| 授業の進め方・方法   | 座学授業では、方程式やアルゴリズムを学習する。また、その学習した方程式やアルゴリズムを実装するプログラム演習を適宜実施し、結果をPDFに出力してGoogle Classroomを用いて提出する。また、「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により作成された教育コンテンツ(K-SEC教材)を使用する。 |  |                                       |  |               |
| 注意点   |   |  |                                       |  |               |
| <b>授業の属性・履修上の区分</b>   |   |  |                                       |  |               |
| <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 type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業   |   |  |                                       |  |               |
| <b>授業計画</b>   |   |  |                                       |  |               |
|   |   | 週  | 授業内容                                  | 週ごとの到達目標                                     |               |
| 前期  | 1stQ  | 1週   | コンピュータグラフィックス概要(1)                    | コンピュータグラフィックスの成り立ち、専門用語、2DCGと3DCGの違いを説明できる。  |               |
|   |   | 2週   | コンピュータグラフィックス概要(2)                    | コンピュータグラフィックスの成り立ち、専門用語、2DCGと3DCGの違いを説明できる。  |               |
|   |   | 3週   | C言語の復習と直線(1)                          | C言語における配列、ポインタ、ファイルへの入出力を説明できる。直線の方程式を説明できる。 |               |
|   |   | 4週   | 直線(2)                                 | 直線と点の距離、内分点・外分点、線分の方程式を説明できる。                |               |
|   |   | 5週   | 直線(3)                                 | アンチエイリアシングを説明できる。                            |               |
|   |   | 6週   | 直線(4)                                 | 直線を表示するプログラムを作成できる。線分を表示するプログラムを作成できる。       |               |
|   |   | 7週   | 中間試験                                  |  |               |
|   |   | 8週   | 表示装置                                  | 画面解像度、色空間、表示装置の種類、表示装置のインタフェースを説明できる。        |               |
|   | 2ndQ  | 9週   | 多角形(1)                                | 多角形の概要を説明できる。                                |               |
|   |   | 10週  | 多角形(2)                                | n角形の方程式を説明できる。                               |               |
|   |   | 11週  | 多角形(3)                                | 点と多角形の内外判定を説明できる。                            |               |
|   |   | 12週  | 多角形(4)                                | 多角形を表示するプログラムを作成できる。                         |               |
|   |   | 13週  | 多角形(5)                                | 多角形を表示するプログラムを作成できる。                         |               |
|   |   | 14週  | 座標変換(1)                               | 2次元座標の座標変換を説明できる。                            |               |
|   |   | 15週  | 座標変換(2)                               | 2次元座標において、合成変換行列を用いた座標変換を説明できる。              |               |
|   |   | 16週  | 期末試験                                  | 学んだ知識の確認ができる。                                |               |
| 後期  | 3rdQ  | 1週   | 座標変換(3)                               | 2次元座標において、合成変換行列を用いた座標変換のプログラムを作成できる。        |               |
|   |   | 2週   | 座標変換(4)                               | 3次元座標において、合成変換行列を用いた座標変換を説明できる。              |               |
|   |   | 3週   | 座標変換(5)                               | 3次元座標において、合成変換行列を用いた座標変換のプログラムを作成できる。        |               |
|   |   | 4週   | 座標変換(6)                               | 同次変換行列を用いた座標変換を説明できる。                        |               |
|   |   | 5週   | 座標変換(7)                               | 同次変換行列を用いた座標変換のプログラムを作成できる。                  |               |

|      |     |                            |  |
|------|-----|----------------------------|--|
| 4thQ | 6週  | 座標変換(8)                    | 同次変換行列を用いて直線を座標変換するプログラムを作成できる。                  |
|      | 7週  | 中間試験                       |  |
|      | 8週  | コンピュータグラフィックスにおける座標変換(1)   | コンピュータグラフィックスにおいて使用する座標系を説明できる。                  |
|      | 9週  | コンピュータグラフィックスにおける座標変換(2)   | コンピュータグラフィックスにおける座標系を変換する処理を説明できる。               |
|      | 10週 | コンピュータグラフィックスにおける座標変換(3)   | 同次変換行列を用いて、コンピュータグラフィックスにおける座標系を変換できる。           |
|      | 11週 | コンピュータグラフィックスにおける座標変換(4)   | 同次変換行列を用いて、コンピュータグラフィックスにおける座標系を変換するプログラムを作成できる。 |
|      | 12週 | 集合演算(1)                    | 集合の基本的な概念を説明できる。                                 |
|      | 13週 | 集合演算(2)                    | コンピュータグラフィックスにおける集合の演算ができる。                      |
|      | 14週 | 3次元形状の表現方法(1)              | 3次元形状の基本モデルを説明できる。                               |
|      | 15週 | 3次元形状の表現方法(2)<br>情報リテラシー基礎 | 3次元形状データの表現法を説明できる。<br>情報リテラシーの基本を説明できる。         |
|      | 16週 | 学年末試験                      | 学んだ知識の確認ができる。                                    |

### 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                                      |                               |
|--|-----------------------------------|------------------------------|--|--|--|-------------------------------|
| 基礎的能力                                    | 数学                                | 数学                           | 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。                        | 3                                      | 前14,前15                                  |                               |
|  |                                   |                              | 2点間の距離を求めることができる。                                      | 3                                      | 前4                                       |                               |
|  |                                   |                              | 内分点の座標を求めることができる。                                      | 3                                      | 前4                                       |                               |
|  |                                   |                              | 2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。                   | 3                                      | 前3,前4,前5,前11                             |                               |
|  |                                   |                              | ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。     | 3                                      | 前4                                       |                               |
|  |                                   |                              | 平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。                | 3                                      | 前4                                       |                               |
|  |                                   |                              | 平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。                              | 3                                      | 前4,前5,前10                                |                               |
|  |                                   |                              | 問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。                      | 3                                      | 前4,前10                                   |                               |
|  |                                   |                              | 空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。           | 3                                      | 前4,前5,前6,前9,前10,前11                      |                               |
|  |                                   |                              | 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。               | 3                                      | 前3,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後10,後11     |                               |
|  | 逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。 | 3                            | 前3,前14   |  |  |                               |
|  | 工学基礎                              | 情報リテラシー                      | 情報リテラシー  | 与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。 | 3  | 前3,前6,前12,前13,後1,後3,後5,後6,後11 |
|  |                                   |                              |  | 任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。     | 3  | 前6,前12,前13,後1,後3,後5,後6,後11    |
|  | 専門的能力                             | 分野別の専門工学                     | 情報系分野  | プログラミング                                | 要求仕様に従って、いずれかの手法により動作するプログラムを設計することができる。 | 3                             |
| 要求仕様に従って、いずれかの手法により動作するプログラムを実装することができる。 |                                   |                              |  | 3                                      | 前6,前12,前13,後1,後3,後5,後6,後11               |                               |
| 情報数学・情報理論                                |                                   | 集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。 | 2  | 後12,後13,後15                            |  |                               |
|  |                                   | 集合の間の関係(関数)に関する基本的な概念を説明できる。 | 2  | 後12,後13,後15                            |  |                               |
| 分野別の工学実験・実習能力                            | 情報系分野【実験・実習能力】                    | 情報系【実験・実習】                   | 問題を解決するために、与えられたアルゴリズムを用いてソースプログラムを記述し、得られた実行結果を確認できる。 | 3                                      | 前6,前12,前13,後1,後3,後5,後6,後11               |                               |

### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 5  | 0    | 0  | 0       | 0   | 35  |
| 専門的能力   | 30 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 20 | 5  | 0    | 0  | 0       | 0   | 25  |

|   |   |                                 |                                   |   |                                   |
|---|---|---------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 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  | 応用物理 I                            |
| 科目基礎情報  |   |                                 |                                   |   |                                   |
| 科目番号  | 0012  |                                 | 科目区分                              | 専門 / 必修   |                                   |
| 授業形態  | 授業  |                                 | 単位の種別と単位数                         | 履修単位: 2   |                                   |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |                                 | 対象学年                              | 3   |                                   |
| 開設期   | 通年  |                                 | 週時間数                              | 前期:2 後期:2   |                                   |
| 教科書/教材  | 総合物理2 (啓林館), 原康夫著「物理学基礎」(第5版) 学術図書出版社 / プリント  |                                 |                                   |   |                                   |
| 担当教員  | 西口 規彦   |                                 |                                   |   |                                   |
| 到達目標  |   |                                 |                                   |   |                                   |
| 1. 熱に関する様々な現象を、物理法則と関連づけて考えることができる。<br>2. 熱力学の法則を理解し、熱力学的現象を説明することができる。<br>3. 質点の運動を、微分積分を含む数式を活用して説明することができる。<br>4. 剛体の運動を、微分積分を含む数式を活用して説明することができる。 |   |                                 |                                   |   |                                   |
| ルーブリック  |   |                                 |                                   |   |                                   |
|   | 理想的な到達レベルの目安  |                                 | 標準的な到達レベルの目安                      |   | 未到達レベルの目安                         |
| 評価項目1   | 熱に関する様々な現象を、直観的に物理法則と関連づけて考えることができる。  |                                 | 熱に関する様々な現象を、物理法則と関連づけて考えることができる。  |   | 熱に関する様々な現象を、物理法則と関連づけて考えることができない。 |
| 評価項目2   | 質点の運動を文字式/微分積分を活用して直観的に理解し、説明することができる。  |                                 | 質点の運動を文字式/微分積分を活用して理解することができる。    |   | 質点の運動を文字式/微分積分を活用して理解することができない。   |
| 評価項目3   | 剛体の運動を文字式/微分積分を活用して直観的に理解し、説明することができる。  |                                 | 剛体の運動を文字式/微分積分を活用して理解することができる。    |   | 剛体の運動を文字式/微分積分を活用して理解することができない。   |
| 評価項目4   | 熱力学の法則を深く理解し、熱力学的現象を定量的かつ定性的に説明することができる。  |                                 | 熱力学の法則を理解し、熱力学的現象を定性的に説明することができる。 |   | 熱力学の法則が理解できず、熱力学的現象を説明することができない。  |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |                                 |                                   |   |                                   |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |                                 |                                   |   |                                   |
| 教育方法等   |   |                                 |                                   |   |                                   |
| 概要  | はじめに2年生の物理でやり残した電磁気学の電流について学んだあと、熱力学、力学を学ぶ。熱力学では、まず熱の概念について学んだあと、熱力学の法則を学び、種々の問題に適用する。力学では、まず微分積分を用いた質点の力学を学んだあと、剛体の力学を学ぶ。  |                                 |                                   |   |                                   |
| 授業の進め方・方法   | 教科書の内容に沿った座学の授業を中心とするが、物理現象のイメージや実感を持ってもらうために、演示実験を行うこともある。また、課題のプリントを配布して問題演習を行ってもらうことがある。   |                                 |                                   |   |                                   |
| 注意点   | はじめに知る物理量や物理法則が次々に登場するので、一つ一つを確実に理解し、それを用いて現象を説明できるようにすること。問題を解く練習・努力を怠らないこと。式に数値を当てはめて答えを得るだけで満足せず、物理現象全体を理解し、それを数式を用いて説明できること、他の問題に応用できることが重要である。<br>1、2学年で学んだ物理をより体系的に理解するため、ベクトルの概念や微分積分を含む数式を使う。これらの数学の学力が十分でない場合、復習しておく必要がある。 |                                 |                                   |   |                                   |
| 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                              | [総合物理2]<br>第1章 電界と電位(1)           | ・コンデンサーが電荷を蓄える仕組みを理解し、電気容量に関する計算ができる。<br>・誘電体で満たされたコンデンサーの電気容量を求めることができる。   |                                   |
|   |   | 2週                              | 第1章 電界と電位(2)                      | ・コンデンサーに蓄えられるエネルギーを求めることができる。<br>・コンデンサーを直列、または並列に接続したときの電気容量を求めることができる。  |                                   |
|   |   | 3週                              | 第2章 電流(1)                         | ・オームの法則を用いて電圧・電流・抵抗に関する計算ができる。<br>・ジュール熱や電力の計算ができる。<br>・オームの法則をもとに、抵抗を直列接続・並列接続したときの合成抵抗を計算できる。<br>・物質に固有な物理量である抵抗率について説明できる。       |                                   |
|   |   | 4週                              | 第2章 電流(2)                         | ・回路中の電流を、キルヒホッフの法則を用いて計算できる。<br>・コンデンサーを含む回路に流れる電流の時間変化について説明できる。   |                                   |
|   |   | 5週                              | [物理学基礎]<br>第14章 熱(1)              | ・時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。<br>・原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について理解している。<br>・物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。<br>熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。 |                                   |
|   |   | 6週                              | 第14章 熱(2)                         | ・ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。  |                                   |
|   |   | 7週                              | 第14章 熱(3)<br>次週、中間試験を実施する。        | ・気体の内部エネルギーについて説明できる。<br>・気体分子の運動と圧力の関係を説明できる。  |                                   |



|      |      |       |                         |   |  |
|------|------|-------|-------------------------|---|--|
| 後期   | 2ndQ | 8週    | 第15章 熱力学(1)<br>試験答案返却   | ・気体が状態変化する過程において、気体が外部にした仕事を求めることができる。  |  |
|      |      | 9週    | 第15章 熱力学(2)             | ・熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。  |  |
|      |      | 10週   | 第15章 熱力学(3)             | ・熱機関の熱効率に関する計算ができる。   |  |
|      |      | 11週   | 第15章 熱力学(4)             | ・不可逆変化について具体例を挙げることができる。<br>・動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを理解している。<br>・エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。                           |  |
|      |      | 12週   | 第1章 運動(1)               | ・速度と加速度の概念を説明できる。<br>・平均の速度、平均の加速度を計算することができる。<br>・平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。<br>・物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。 |  |
|      |      | 13週   | 第1章 運動(2)               | ・等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。   |  |
|      |      | 14週   | 第2章 運動の法則(1)            | ・慣性の法則について説明できる。<br>・運動の法則について説明できる。<br>・作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。  |  |
|      |      | 15週   | 第2章 運動の法則(2)            | ・運動方程式を用いた計算ができる。   |  |
|      | 16週  | 前期末試験 | 学んだ内容の理解度を確認できる。        |   |  |
|      | 後期   | 3rdQ  | 1週                      | 第3章 力と運動(1)<br>試験返却   | ・運動方程式を微分方程式の形で扱うことができる。   |
|      |      |       | 2週                      | 第3章 力と運動(2)   | ・静止摩擦力がはたしている場合の力のつりあいについて説明できる。<br>・最大摩擦力に関する計算ができる。<br>・動摩擦力に関する計算ができる。  |
|      |      |       | 3週                      | 第3章 力と運動(3)   | ・簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。   |
|      |      |       | 4週                      | 第4章 振動(1)   | ・周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。<br>・単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。<br>・ばねやつながれた物体や、振り子の運動の運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。 |
|      |      |       | 5週                      | 第4章 振動(2)   | ・空気抵抗があるときの減衰振動について説明できる。  |
|      |      |       | 6週                      | 第4章 振動(3)   | ・強制振動と共鳴について理解し、説明できる。   |
|      |      |       | 7週                      | 第5章 仕事とエネルギー(1)<br>次週、中間試験を実施する。  | ・仕事と仕事率に関する計算ができる。<br>・物体の運動エネルギーに関する計算ができる。<br>・重力による位置エネルギーに関する計算ができる。   |
| 8週   |      |       | 第5章 仕事とエネルギー(2)<br>試験返却 | ・保存力がする仕事とポテンシャルエネルギーとの関係について理解し、説明できる。<br>・弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。<br>・重力による位置エネルギーに関する計算ができる。                                |  |
| 4thQ |      | 9週    | 第5章 仕事とエネルギー(3)         | ・力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。   |  |
|      |      | 10週   | 第5章 質点の回転運動(1)          | ・力のモーメントを求めることができる。   |  |
|      |      | 11週   | 第6章 質点の回転運動(2)          | ・角運動量を求めることができる。<br>・角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。   |  |
|      |      | 12週   | 第7章 質点系の重心と全運動量(1)      | ・重心の定義について理解し、重心に関する計算ができる。<br>・剛体における力のつり合いに関する計算ができる。   |  |
|      |      | 13週   | 第7章 質点系の重心と全運動量(2)      | ・2つ以上の物体(質点)間の衝突において、運動量が保存されることを理解し、問題を解くことができる。   |  |
|      |      | 14週   | 第8章 剛体の力学(1)            | ・一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。   |  |
|      |      | 15週   | 第8章 剛体の力学(2)            | ・剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。  |  |
|      |      | 16週   | 学年末試験                   | 学んだ内容の理解度を確認できる。  |  |

### 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 |                       |
|-------|------|------|--------------------|---|-----|-----------------------|
| 基礎的能力 | 自然科学 | 物理   | 力学                 | 等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。      | 3   | 前12,前15               |
|       |      |      |                    | 物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。        | 3   | 前12,前15               |
|       |      |      |                    | 簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。 | 3   | 前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6 |
|       |      |      |                    | 仕事と仕事率に関する計算ができる。                           | 3   | 後7                    |
|       |      |      |                    | 力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。                | 3   | 後9                    |
|       |      |      | 力のモーメントを求めることができる。 | 3   | 後10 |                       |

|  |  |    |   |   |         |
|--|--|----|---|---|---------|
|  |  |    | 角運動量を求めることができる。                                   | 3 | 後11     |
|  |  |    | 角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。                        | 3 | 後11     |
|  |  |    | 重心に関する計算ができる。                                     | 3 | 後12,後13 |
|  |  |    | 一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。                | 3 | 後14     |
|  |  |    | 剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。                 | 3 | 後15     |
|  |  | 熱  | 原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。                      | 3 | 前5,前7   |
|  |  |    | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                              | 3 | 前5      |
|  |  |    | 熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。                   | 3 | 前5      |
|  |  |    | ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。 | 3 | 前6      |
|  |  |    | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                              | 3 | 前7      |
|  |  |    | 熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。             | 3 | 前8,前9   |
|  |  |    | エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。            | 3 | 前11     |
|  |  |    | 不可逆変化について理解し、具体例を挙げるができる。                         | 3 | 前11     |
|  |  |    | 熱機関の熱効率に関する計算ができる。                                | 3 | 前10     |
|  |  | 電気 | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。                      | 3 | 前3      |
|  |  |    | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。              | 3 | 前3      |
|  |  |    | ジュール熱や電力を求めることができる。                               | 3 | 前3      |

評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 30 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

|  |  |                                 |   |  |  |
|--|--|---------------------------------|---|--|--|
| 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   | CAD/CAM演習                                    |
| 科目基礎情報   |  |                                 |   |  |  |
| 科目番号   | 0013   |                                 | 科目区分  | 専門 / 必修  |  |
| 授業形態   | 演習   |                                 | 単位の種別と単位数   | 履修単位: 4  |  |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |                                 | 対象学年  | 3  |  |
| 開設期  | 通年   |                                 | 週時間数  | 4  |  |
| 教科書/教材   |  |                                 |   |  |  |
| 担当教員   | 堀川 紀孝, 技術職員  |                                 |   |  |  |
| 到達目標   |  |                                 |   |  |  |
| 装置および制御システムの作成を通して、設計から製造までのモノづくりにおける制御および情報技術を体験的に理解する。<br>① モノづくりの基本技能、コンピュータ制御工作機械の操作、<br>② 自動倉庫の設計及び製作とコンピュータによる制御とハンドアームのシーケンス制御、<br>③ CAD/CAMシステムによる製品の設計から製造。 |  |                                 |   |  |  |
| 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  | モノづくりの基本技能、コンピュータ制御工作機械の説明と操作ができ、それらについて説明できる。   |                                 | モノづくりの基本技能、コンピュータ制御工作機械の操作ができる。                     |  | モノづくりの基本技能、コンピュータ制御工作機械の操作ができない。             |
| 評価項目2  | 自動倉庫の設計及び製作とコンピュータによる制御とハンドアームのシーケンス制御の装置及びプログラムを製作でき、それらについて説明できる。  |                                 | 自動倉庫の設計及び製作とコンピュータによる制御とハンドアームのシーケンス制御のプログラムを製作できる。 |  | 自動倉庫の設計及び製作とコンピュータによる制御とハンドアームのシーケンス制御ができない。 |
| 評価項目3  | CADによる設計、CAMによるNCプログラムの生成及び加工を行うことができ、それらについて説明できる。  |                                 | CADによる設計、CAMによるNCプログラムの生成及び加工を行うことができる。             |  | CADによる設計、CAMによるNCプログラムの生成及び加工を行うことができない。     |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                                 |   |  |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ②   |  |                                 |   |  |  |
| 教育方法等  |  |                                 |   |  |  |
| 概要   | 以下の3つのテーマを通してモノづくりにおける制御情報を学びます。<br>① モノづくりの基本技能、機械の操作。<br>② 自動倉庫の設計及び製作とコンピュータによる制御とハンドアームのシーケンス制御。<br>③ CAD/CAMシステムによる製品の設計から製造。 |                                 |   |  |  |
| 授業の進め方・方法  | 8人程度の少人数グループに分かれて、それぞれ、CAD製図、自動倉庫の製作、CAM加工、シーケンス制御、倉庫の制御、メカトロ演習、鋳造、旋盤、NC旋盤の8つのテーマについて演習を行う。各テーマでは最初にそれぞれの作業に関する安全教育を受けた後演習に入る。     |                                 |   |  |  |
| 注意点  | 他教科目の授業内容と関連付けて学習し、理解を深める。各テーマにおいては、与えられた課題を安全、整理、整頓などの演習の基本的態度で臨むことが必須である。また、レポートを決められた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                              | ガイダンス   | 演習で扱う内容とともに、レポートに記載する内容について理解できる。              |  |
|  |  | 2週                              | CAD製図1  | SolidWorksを用いて自動倉庫の部品の設計図を作成する課題を理解できる。        |  |
|  |  | 3週                              | CAD製図2  | 原図を元に3次元のモデリングができる。                            |  |
|  |  | 4週                              | CAD製図3  | 可動部の定義方法を理解し、可動部分の動きを再現できる。                    |  |
|  |  | 5週                              | CAD製図4  | 三面図等、製作で使用できる形式に出力できる。                         |  |
|  |  | 6週                              | 自動倉庫の製作1  | 自動倉庫の構造が理解できる。CADで製作した図面を用いて倉庫の製作に必要な部品加工ができる。 |  |
|  |  | 7週                              | 自動倉庫の製作2  | CADで製作した図面を用いて倉庫の製作に必要な部品加工ができる。               |  |
|  |  | 8週                              | 自動倉庫の製作3  | 製作した部品を組み立て、自動倉庫を製作できる。                        |  |
|  | 2ndQ   | 9週                              | 自動倉庫の製作4  | 自動倉庫の動作確認ができる。                                 |  |
|  |  | 10週                             | 文献調査  | ものづくり及びCAD/CAMに関わる文献調査を行う。                     |  |
|  |  | 11週                             | CAM加工1  | CADで作られた設計データから機械加工を行うCAD/CAMについて理解できる。        |  |
|  |  | 12週                             | CAM加工2  | 鋳造を行うことを前提にCADでコマを設計できる。                       |  |
|  |  | 13週                             | CAM加工3  | 小型の加工機械であるモデリングマシンのNCコードをCAMソフトウェアを用いて出力できる。   |  |
|  |  | 14週                             | CAM加工4  | 発泡スチロール系の素材をモデリングマシンで加工できる。                    |  |
|  |  | 15週                             | 文献調査  | ものづくり及びCAD/CAMに関わる文献調査を行う。                     |  |
|  |  | 16週                             |   |  |  |
| 後期   | 3rdQ   | 1週                              | シーケンス制御1  | ハンドアームを対象として、シーケンサを用いた制御プログラムを作成できる。           |  |

|      |     |           |  |  |
|------|-----|-----------|--|--|
| 4thQ | 2週  | シーケンス制御 2 | ラダープログラムを用いてPLC用のプログラムを作成し、動作確認ができる。                       |  |
|      | 3週  | 倉庫の制御 1   | 自動倉庫制御のためのセンサーからの入力に応じてモータの起動、停止を行うための回路を製作できる             |  |
|      | 4週  | 倉庫の制御 2   | 制御用電子回路の製作を行い、回路の動作確認ができる。                                 |  |
|      | 5週  | メカトロ演習 1  | 簡単な論理回路の製作が出来る技術を身につける。<br>ICを使用した論理回路素子の使い方および基本動作の確認ができる |  |
|      | 6週  | メカトロ演習 2  | 論理回路の設計と、シミュレータによる回路の動作確認ができる。                             |  |
|      | 7週  | 文献調査      | ものづくり及びCAD/CAMに関する文献調査を行う。                                 |  |
|      | 8週  | 鋳造 1      | CAMで作成した発泡スチロール製の模型を用いてフルモールド法による鋳造ができる                    |  |
|      | 9週  | 鋳造 2      | 木型を用いて砂型を製作し、鋳鉄の鋳造ができる                                     |  |
|      | 10週 | 旋盤1       | 四爪チャックを使用し、芯出しができる。ドリルを使った穴あけ加工やバイトで内径加工ができる。              |  |
|      | 11週 | 旋盤2       | バイトで内径テーパ加工ができる。外径ローレット加工ができる。                             |  |
|      | 12週 | NC旋盤 1    | NC旋盤の基本的な仕組み及び使い方を理解できる。                                   |  |
|      | 13週 | NC旋盤 2    | NC旋盤用のNCプログラムが作成できる。                                       |  |
|      | 14週 | NC旋盤 3    | シミュレータによる加工動作の確認ができる。                                      |  |
|      | 15週 | NC旋盤 4    | NCプログラムを用いて実際にNC旋盤を動作させ、部品を製作できる。                          |  |
|      | 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     |             |
|--|---------------|---------------------------|---|---|---------|-------------|
| 基礎的能力  | 自然科学          | 物理実験                      | 物理実験  | 安全を確保して、実験を行うことができる。  | 3       | 前1,前6       |
|  | 工学基礎          | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)                                     | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。<br>実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。 | 3<br>3  |             |
|  |               | 情報リテラシー                   | 情報リテラシー   | 論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。  | 3       | 後5          |
| 専門的能力  | 分野別の専門工学      | 機械系分野                     | 製図  | CADシステムの役割と基本機能を理解し、利用できる。  | 2       | 前2          |
|  |               |                           | 工作  | 鋳物の作り方、鋳型の要件、構造および種類を説明できる。   | 3       | 後8,後9       |
|  |               |                           |   | 塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。   | 3       | 前6          |
|  |               |                           |   | 切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。  | 3       | 後10,後11,後12 |
|  | 情報系分野         | その他の学習内容                  | 少なくとも一つの具体的なコンピュータシステムについて、起動・終了やファイル操作など、基本的操作が行える。          | 3   | 前1      |             |
|  |               |                           | 少なくとも一つの具体的なオフィススイート等を使って、文書作成や図表作成ができ、報告書やプレゼンテーション資料を作成できる。 | 3   | 前1      |             |
|  |               |                           | 少なくとも一つのメールツールとWebブラウザを使って、メールの送受信とWebブラウジングを行うことができる。        | 3   | 前1      |             |
|  |               |                           | 実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。                                       | 4   | 前1      |             |
|  | 分野別の工学実験・実習能力 | 機械系分野【実験・実習能力】            | 機械系【実験実習】   | 災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。   | 4       | 前1          |
|  |               |                           |   | レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。   | 4       | 前1          |
|  |               |                           |   | ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。   | 4       | 前6          |
|  |               |                           |   | マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。   | 4       | 前6          |
|  |               |                           |   | ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方を理解し、計測できる。  | 4       | 前6          |
|  |               |                           |   | けがき工具を用いてけがき線をかき出すことができる。   | 4       | 前6          |
|  |               |                           |   | やすりをを用いて平面仕上げができる。  | 4       | 前6          |
|  |               |                           |   | ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。  | 4       | 前6          |
|  |               |                           |   | 旋盤主要部の構造と機能を説明できる。  | 4       | 前7,後10      |
|  |               |                           |   | 旋盤の基本操作を習得し、外丸削り、端面削り、段付削り、ねじ切り、テーパ削り、穴あけ、中ぐりなどの作業ができる。                             | 4       | 前7,後10,後11  |
|  |               |                           |   | フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。   | 4       | 前7          |
|  |               |                           |   | フライス盤の基本操作を習得し、平面削りや側面削りなどの作業ができる。  | 4       | 前7          |
| ボール盤の基本操作を習得し、穴あけなどの作業ができる。                                    |               |                           |   | 4   | 前7      |             |
| NC工作機械の特徴と種類、制御の原理、NCの方式、プログラミングの流れを説明できる。                     |               |                           |   | 4   | 後12     |             |
| 少なくとも一つのNC工作機械について、各部の名称と機能、作業の基本的な流れと操作を理解し、プログラミングと基本作業ができる。 |               |                           |   | 4   | 後12,後13 |             |

|  |                   |              |                                      |   |    |
|--|-------------------|--------------|--------------------------------------|---|----|
|  | 電気・電子系分野【実験・実習能力】 | 電気・電子系【実験実習】 | 論理回路の動作について実験結果を考察できる。               | 3 | 後5 |
|  |                   |              | デジタルICの使用方法を習得する。                    | 3 | 後5 |
|  | 情報系分野【実験・実習能力】    | 情報系【実験・実習】   | 基礎的な論理回路を構築し、指定された基本的な動作を実現できる。      | 2 | 後5 |
|  |                   |              | 論理回路などハードウェアを制御するのに最低限必要な電気電子測定ができる。 | 2 | 後5 |

#### 評価割合

|         | 取組み・成果物 | レポート | 合計  |
|---------|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 60      | 40   | 100 |
| 基礎的能力   | 30      | 10   | 40  |
| 専門的能力   | 30      | 30   | 60  |
| 分野横断的能力 | 0       | 0    | 0   |

|   |  |  |  |  |              |
|---|--|--|--|--|--------------|
| 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   | アルゴリズムとデータ構造 |
| 科目基礎情報  |  |  |  |  |              |
| 科目番号  | 0014   |  | 科目区分   | 専門 / 必修  |              |
| 授業形態  | 講義   |  | 単位の種別と単位数                                      | 履修単位: 2  |              |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |  | 対象学年   | 3  |              |
| 開設期   | 通年   |  | 週時間数   | 2  |              |
| 教科書/教材  | 基礎C言語プログラミング (河野英昭, 横尾徳保, 重松保弘 著, 共立出版), 配布プリント  |  |  |  |              |
| 担当教員  | 戸村 豊明  |  |  |  |              |
| 到達目標  |  |  |  |  |              |
| 1. 与えられた問題を解決するためのソースプログラムをC言語により記述し, コンパイル・リンク・実行できる.<br>2. 基本的な整列・探索アルゴリズムが問題を解決してゆく過程を説明できる.<br>3. リスト, スタック, キュー, ツリーといった基本的なデータ構造の概念と操作を説明できる. |  |  |  |  |              |
| 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   | 与えられた複雑な問題を解決するための無駄のないソースプログラムをC言語により記述し, コンパイル・リンク・実行できる.  | 与えられた単純な問題を解決するためのソースプログラムをC言語により記述し, コンパイル・リンク・実行できる. | 与えられた単純な問題を解決するためのソースプログラムをC言語により記述できない.       |  |              |
| 評価項目2   | 基本的な整列・探索アルゴリズムが問題を解決してゆく過程を, 図と文章でわかりやすく説明し, アルゴリズムをソースプログラムに記述できる.   | 基本的な整列・探索アルゴリズムが問題を解決してゆく過程を, 図と文章で説明できる.              | 基本的な整列・探索アルゴリズムが問題を解決してゆく過程を説明できない.            |  |              |
| 評価項目3   | リスト, スタック, キュー, ツリーといった基本的なデータ構造の概念と操作を図と文章でわかりやすく説明し, これらをソースプログラムに記述できる.   | リスト, スタック, キュー, ツリーといった基本的なデータ構造の概念と操作を図と文章で説明できる.     | リスト, スタック, キュー, ツリーといった基本的なデータ構造の概念と操作を説明できない. |  |              |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |  |  |  |              |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |  |  |  |              |
| 教育方法等   |  |  |  |  |              |
| 概要  | 開発ツールとして, Linux上で動作するCコンパイラ (gcc) を使用する. 前期では, 前年度科目の「情報処理」の学習内容を復習した後, C言語を用いたより高度なプログラミングと, これを応用した基本的なデータ構造を学ぶ. 最後に, 基本的な整列・探索アルゴリズムを学ぶ.                                  |  |  |  |              |
| 授業の進め方・方法   | 教科書と配布プリントを用いて内容を説明した後, プログラミングの練習問題に取り組み, その結果をレポートとして提出する.   |  |  |  |              |
| 注意点   | 前年度の「情報処理」で学んだC言語の基礎 (構文や基本的なライブラリ関数の使い方など) を充分理解しておくこと. プログラムを書く時は, 単純な論理を一つずつ丁寧に積み重ねるように思考することを心がけること. 目的に応じたプログラムを自分自身で書けるようになることを目標として, 小テストを適宜実施するので, 授業終了後の復習を欠かさないこと. |  |  |  |              |
| 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   | データ型, 変数, 定数 (復習)                              | 整数・実数・文字のデータ型, 変数, 定数を理解し, これらを用いたプログラムを記述できる.                     |              |
|   |  | 2週   | 演算子 (復習)                                       | 演算子の種類と優先度を理解し, 演算子を用いたプログラムを記述できる.                                |              |
|   |  | 3週   | 条件分岐と繰り返し (復習)                                 | if文, switch文, for文, while文, do-while文を理解し, これらを用いたプログラムを記述できる.     |              |
|   |  | 4週   | 配列と文字列 (復習)                                    | 一次元配列と二次元配列を理解し, これらを用いたプログラムを記述できる. 文字列を理解し, 文字列を操作するプログラムを記述できる. |              |
|   |  | 5週   | ポインタ (復習)                                      | アドレスの概念とポインタ変数を理解し, ポインタ変数を用いたプログラムを記述できる.                         |              |
|   |  | 6週   | 関数 (復習)  | 関数の概念を理解し, 関数を用いたプログラムを記述できる.                                      |              |
|   |  | 7週   | 再帰呼び出し   | 関数の再帰呼び出しの概念を理解し, 再帰呼び出しを用いたプログラムを記述できる.                           |              |
|   |  | 8週   | 中間試験   | これまでの学習内容の理解度を確認する.  |              |
|   | 2ndQ   | 9週   | 試験答案の確認・解説                                     | 試験結果から自身の理解度を把握し, 今後の学習に役立てられる.                                    |              |
|   |  | 10週  | テキストファイル入出力                                    | テキストファイルの概念を理解し, テキストファイルを読み書きするプログラムを記述できる.                       |              |
|   |  | 11週  | バイナリファイル入出力                                    | バイナリファイルの概念を理解し, バイナリファイルを読み書きするプログラムを記述できる.                       |              |
|   |  | 12週  | 分割コンパイル  | 1つのプログラムを複数のソースファイルとして記述し, それらをコンパイルする方法を理解できる.                    |              |
|   |  | 13週  | ヘッダファイル  | 外部変数や外部関数をヘッダファイルに記述し, 矛盾することなく分割コンパイルする方法を理解できる.                  |              |
|   |  | 14週  | 構造体  | 複数のデータを集約した構造体の概念を理解し, これらを用いたプログラムを記述できる.                         |              |

|     |      |      |  |   |
|-----|------|------|--|---|
| 後期  |      | 15週  | 構造体の配列とポインタ                            | 構造体の配列とポインタについて理解し、これらを用いたプログラムを記述できる。            |
|     |      | 16週  | 期末試験                                   | これまでの学習内容の理解度を確認する。                               |
|     | 3rdQ | 1週   | 試験答案の確認・解説                             | 試験結果から自身の理解度を把握し、今後の学習に役立てられる。                    |
|     |      | 2週   | 動的メモリ確保1                               | 動的メモリ確保・解放の概念を理解し、一次元配列の動的メモリ確保・解放を行うプログラムを記述できる。 |
|     |      | 3週   | 動的メモリ確保2                               | 二次元配列の動的メモリ確保・解放を行うプログラムを記述できる。                   |
|     |      | 4週   | 線形リスト1                                 | 線形リストの概念と種類を理解し、線形リストを用いた基本的なプログラムを記述できる。         |
|     |      | 5週   | 線形リスト2                                 | 要素の挿入・削除などの機能を持つ線形リストのプログラムを記述できる。                |
|     |      | 6週   | キュー                                    | キューの概念を理解し、これを用いたプログラムを記述できる。                     |
|     |      | 7週   | スタック                                   | スタックの概念を理解し、これを用いたプログラムを記述できる。                    |
|     |      | 8週   | 中間試験                                   | これまでの学習内容の理解度を確認する。                               |
|     | 4thQ | 9週   | 試験答案の確認・解説                             | 試験結果から自身の理解度を把握し、今後の学習に役立てられる。                    |
|     |      | 10週  | ツリー                                    | ツリーの概念を理解し、これを用いたプログラムを記述できる。                     |
|     |      | 11週  | 単純ソートと選択ソート                            | データを整列する単純ソートと選択ソートを理解し、これらを用いたプログラムを記述できる。       |
|     |      | 12週  | バブルソートと挿入ソート                           | データを整列するバブルソートと挿入ソートを理解し、これらを用いたプログラムを記述できる。      |
|     |      | 13週  | 線形探索                                   | データを探索する線形探索の概念を理解し、これを用いたプログラムを記述できる。            |
|     |      | 14週  | 番兵ありの線形探索                              | 番兵を配置した線形探索の概念を理解し、これを用いたプログラムを記述できる。             |
| 15週 |      | 2分探索 | データを探索する2分探索の概念を理解し、これを用いたプログラムを記述できる。 |   |
| 16週 |      | 期末試験 | これまでの学習内容の理解度を確認する。                    |   |

### 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      |
|---|--------|--------------------------------|---|-------------------|----------|
| 基礎的能力                                   | 工学基礎   | 情報リテラシー                        | 同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを知っている。        | 3                 |          |
|   |        |                                | 与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。            | 3                 |          |
|   |        |                                | 任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。                | 3                 |          |
| 専門的能力                                   | 機械系分野  | 情報処理                           | プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。                        | 4                 | 前1       |
|   |        |                                | 定数と変数を説明できる。                                      | 4                 | 前1       |
|   |        |                                | 整数型、実数型、文字型などのデータ型を説明できる。                         | 4                 | 前1,前5,前6 |
|   |        |                                | 演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。                            | 4                 | 前1       |
|   |        |                                | 算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。                          | 4                 | 前1       |
|   |        |                                | データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。                       | 4                 | 前2       |
|   |        |                                | 条件判断プログラムを作成できる。                                  | 4                 | 前2       |
|   |        |                                | 繰り返し処理プログラムを作成できる。                                | 4                 | 前2       |
|   |        |                                | 一次元配列を使ったプログラムを作成できる。                             | 4                 | 前5       |
|   |        |                                | 代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。                            | 4                 |          |
|   | 情報系分野  | プログラミング                        | プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。 | 4                 |          |
|   |        |                                | 変数の概念を説明できる。                                      | 3                 |          |
|   |        |                                | データ型の概念を説明できる。                                    | 3                 |          |
|   |        |                                | 制御構造の概念を理解し、条件分岐を記述できる。                           | 4                 |          |
|   |        |                                | 制御構造の概念を理解し、反復処理を記述できる。                           | 4                 |          |
|   |        |                                | 与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。             | 4                 |          |
|   |        |                                | ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。   | 4                 |          |
|   |        |                                | 与えられたソースプログラムを解析し、プログラムの動作を予測することができる。            | 3                 |          |
|   |        |                                | 要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。           | 3                 | 後15      |
| 要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを実装できる。 | 3      | 後15                            |   |                   |          |
| ソフトウェア                                  | ソフトウェア | アルゴリズムの概念を説明できる。               | 3   |                   |          |
|   |        | 与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。 | 4   | 後8,後9,後10,後11,後12 |          |





|   |  |   |                                      |   |      |
|---|--|---|--------------------------------------|---|------|
| 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  | 情報処理 |
| 科目基礎情報  |  |   |                                      |   |      |
| 科目番号  | 0015   |   | 科目区分                                 | 専門 / 必修   |      |
| 授業形態  | 講義   |   | 単位の種別と単位数                            | 履修単位: 2   |      |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |   | 対象学年                                 | 3   |      |
| 開設期   | 通年   |   | 週時間数                                 | 2   |      |
| 教科書/教材  | 基礎C言語プログラミング (著者 河野英昭・横尾徳保・重松保弘, 共立出版)   |   |                                      |   |      |
| 担当教員  | 以後 直樹  |   |                                      |   |      |
| 到達目標  |  |   |                                      |   |      |
| 1.与えられた実行結果を出力可能なC言語のプログラムを記述することができる。<br>2.与えられた実行結果を出力可能なアルゴリズムを記述することができる。 |  |   |                                      |   |      |
| ループリック  |  |   |                                      |   |      |
|   | 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   | 自ら考えたアルゴリズムから, そのアルゴリズムを実現できるプログラムを正確に記述し, 自ら記述したプログラムの動きを正確に説明できる。  | 与えられたアルゴリズムから, そのアルゴリズムを実現できるプログラムを記述し, 自ら記述したプログラムの動きを説明できる。 | C言語のプログラムを自ら記述することができない。             |   |      |
| 評価項目2   | 与えられた実行結果を出力可能なアルゴリズムを考えることができ, そのアルゴリズムの正確に説明できる。   | 与えられた実行結果を出力可能なアルゴリズムを考えることができる。                              | 与えられた実行結果を出力可能なアルゴリズムを考えることができない。    |   |      |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |   |                                      |   |      |
| 教育方法等   |  |   |                                      |   |      |
| 概要  | 最初にプログラム作成に関連したソフトウェアの基礎知識について学ぶ。次に簡単な数値計算に関連した問題を解くプログラムを作成・実行して, C言語の文法を学ぶと共に, 計算機で問題をどのように扱うか(アルゴリズム)を考える力を養う。  |   |                                      |   |      |
| 授業の進め方・方法   | 授業総時間数の約半分程度を演習に当て, 簡単なアルゴリズムを組み合わせた課題を与える。課題を解くためには, 自分でプログラムを作り, エラーが出たときはその原因を考えることが重要であり, 他人のプログラムをコピーしても力は付かない。演習等で作成したソースプログラムのリスト及び実行結果は, PDFに出力してGoogle Classroomを用いて提出する。適宜, オンライン上でコーディングできる環境を用いた演習も実施する。 |   |                                      |   |      |
| 注意点   | 成績は, 提出される全てのレポートにより評価するので, 期限の厳守は必須である。   |   |                                      |   |      |
| 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 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  | C言語概要(1)<br>ソフトウェア概要, データの型, フローチャート | ソフトウェアの種類, C言語の生い立ちが説明できる。計算機内部でのデータ表現方法が説明できる。フローチャートを作成できる。           |      |
|   |  | 2週  | C言語概要(2)<br>プログラムの実行方法               | Windows上でC言語を使用してプログラムを作成し, 実行することができる。プログラミングの作業やレポート提出に必要な作業方法が理解できる。 |      |
|   |  | 3週  | コンピュータの入出力<br>printf文とscanf文         | データを入力し結果を表示する簡単なプログラム(四則演算程度)の作成ができる。                                  |      |
|   |  | 4週  | 制御構造 I (1)<br>if文とif else文 その1       | 条件分岐を用いた条件分け処理を説明できる。   |      |
|   |  | 5週  | 制御構造 I (2)<br>if文とif else文 その2       | 条件分岐を用いた条件分け処理のプログラムを作成できる。   |      |
|   |  | 6週  | 制御構造 I (3)<br>繰り返し処理 その1             | 繰り返し処理 (while文, for文) を説明できる。繰り返し処理 (while文, for文) のプログラムを作成できる。        |      |
|   |  | 7週  | 中間試験                                 |   |      |
|   |  | 8週  | 制御構造 I (5)<br>制御構造の組み合わせ その1         | 制御構造 I で学習したif文, while文, for文等を組み合わせた様々な計算処理のプログラムを作成できる。               |      |
|   | 2ndQ   | 9週  | 制御構造 I (6)<br>制御構造の組み合わせ その2         | 制御構造 I で学習したif文, while文, for文等を組み合わせた様々な計算処理のプログラムを作成できる。               |      |
|   |  | 10週   | 配列(1)<br>1次元配列                       | 1次元配列の概要を説明できる。1次元配列を用いたプログラムを作成できる。                                    |      |
|   |  | 11週   | 配列(2)<br>1次元配列の応用                    | 1次元配列を用いたデータの基礎的な統計処理プログラミングを作成できる。                                     |      |
|   |  | 12週   | 配列(3)<br>2次元配列                       | 2次元配列の概要を説明できる。2次元配列を用いたプログラムを作成できる。                                    |      |
|   |  | 13週   | 配列(4)<br>多次元配列, define文              | 多次元配列の概要を説明できる。define文を用いた配列を定義できる。                                     |      |
|   |  | 14週   | ポインタ(1)<br>概要, ポインタと文字列 その1          | ポインタの概要を説明できる。ポインタを用いた文字列処理のプログラムを作成できる。                                |      |
|   |  | 15週   | ポインタ(2)<br>概要, ポインタと文字列 その2          | ポインタの概要を説明できる。ポインタを用いた文字列処理のプログラムを作成できる。                                |      |
|   |  | 16週   | 期末試験                                 | 学んだ知識の確認ができる。   |      |

|    |      |     |  |   |
|----|------|-----|--|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | ポインタ(3)<br>ポインタのアドレス計算                             | ポインタによるメモリ上のアドレスを計算できる。   |
|    |      | 2週  | ポインタ(4)<br>ポインタと配列                                 | ポインタを用いて配列を参照するプログラムを作成できる。   |
|    |      | 3週  | 関数(1)<br>関数の定義方法                                   | 関数の定義方法を説明できる。  |
|    |      | 4週  | 関数(2)<br>ローカル変数とグローバル変数                            | ローカル変数とグローバル変数を説明できる。   |
|    |      | 5週  | 関数(3)<br>値による呼び出しと参照による呼び出し                        | 値による呼び出しと参照による呼び出しによる関数を用いたプログラムを作成できる。   |
|    |      | 6週  | 関数(4)<br>ポインタによる受け渡し<br>配列による受け渡し                  | 引数にポインタを用いたプログラムを作成できる。<br>引数に配列を用いたプログラムを作成できる。                                |
|    |      | 7週  | 中間試験   |   |
|    |      | 8週  | 関数(6)<br>プロトタイプ宣言 その1                              | 関数のプロトタイプ宣言を用いたプログラムを作成できる。   |
|    | 4thQ | 9週  | 関数(7)<br>プロトタイプ宣言 その2                              | 関数のプロトタイプ宣言を用いたプログラムを作成できる。   |
|    |      | 10週 | 制御構造Ⅱ(1)<br>break文, do while文, switch文             | break文, do while文, switch文を用いたプログラムを作成できる。                                      |
|    |      | 11週 | 制御構造Ⅱ(2)<br>continue文, 無限ループ, 強制終了, 条件演算子          | continue文, 条件演算子を説明できる。<br>無限ループ, 強制終了を用いたプログラムを作成できる。                          |
|    |      | 12週 | 制御構造Ⅱ(3)<br>前置演算と後置演算, キャストを用いた型変換, カンマ演算子, 数値演算関数 | 前置演算と後置演算, カンマ演算子を説明できる。<br>数値演算関数, キャストを用いた型変換を用いたプログラムを作成できる。                 |
|    |      | 13週 | 外部ファイルの入出力(1)                                      | 外部ファイルの入出力処理を説明できる。<br>外部ファイルの入出力処理を用いたプログラムを作成できる。                             |
|    |      | 14週 | ネットワーク技術(1)<br>サーバ, ネットワーク技術 その1                   | サーバの種類について説明, サーバの構築方法を説明できる。<br>ネットワークの構成要素, ネットワークを構成する技術(ルーティング技術)について説明できる。 |
|    |      | 15週 | ネットワーク技術(2)<br>ネットワーク技術 その2, 通信の仕組み                | ネットワークを構成する技術(フィルタリング技術)について説明できる。<br>有線と無線通信の仕組みと規格について説明できる。                  |
|    |      | 16週 | 学年末試験  | 学んだ知識の確認ができる。   |

### 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 |                          |
|-------|----------|---------|----------------------------------|--|-----|--------------------------|
| 基礎的能力 | 数学       | 数学      | 分数式の加減乗除の計算ができる。                 | 3                                      | 後5  |                          |
|       |          |         | 実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。     | 3                                      | 後5  |                          |
|       |          |         | 平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。       | 3                                      | 後5  |                          |
|       |          |         | 解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。       | 3                                      | 後5  |                          |
|       |          |         | 角を弧度法で表現することができる。                | 3                                      | 後5  |                          |
|       |          |         | 三角比を理解し、簡単な場合について、三角比を求めることができる。 | 3                                      | 前10 |                          |
|       |          |         | 一般角の三角関数の値を求めることができる。            | 3                                      | 前10 |                          |
|       | 工学基礎     | 情報リテラシー | 情報リテラシー                          | 情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。       | 2   | 前1,前2                    |
|       |          |         |                                  | 与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。 | 2   | 前9,後8,後9,後10,後11,後12,後13 |
|       |          |         |                                  | 任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。     | 2   | 前9,後8,後9,後10,後11,後12,後13 |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野   | 情報処理                             | プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。             | 3   | 前1,前2                    |
|       |          |         |                                  | 定数と変数を説明できる。                           | 3   | 前1,前13,前14,前15,後4        |
|       |          |         |                                  | 整数型、実数型、文字型などのデータ型を説明できる。              | 3   | 前1,前13,前14,前15,後1,後2     |
|       |          |         |                                  | 演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。                 | 3   | 前2,前11,後10,後12           |
|       |          |         |                                  | 算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。               | 3   | 前11,前12,後12              |
|       |          |         |                                  | データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。            | 3   | 前3                       |
|       |          |         |                                  | 条件判断プログラムを作成できる。                       | 3   | 前4,前8,前9,後10             |
|       |          |         |                                  | 繰り返し処理プログラムを作成できる。                     | 3   | 前6,前8,前9,後10             |
|       |          |         |                                  | 一次元配列を使ったプログラムを作成できる。                  | 3   | 前10,前11,後2,後6            |

|               |                |                         |  |   |  |                      |            |
|---------------|----------------|-------------------------|--|---|--|----------------------|------------|
|               |                | 情報系分野                   | プログラミング  | 代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。                            | 3  | 前1,前2,前3,前6,前8       |            |
|               |                |                         |  | プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。 | 3  | 後3,後4,後5,後6,後8,後9    |            |
|               |                |                         |  | 変数の概念を説明できる。                                      | 3  | 前2,前3                |            |
|               |                |                         |  | データ型の概念を説明できる。                                    | 3  | 前2,前3                |            |
|               |                |                         |  | 制御構造の概念を理解し、条件分岐を記述できる。                           | 3  | 前5,前8,後10            |            |
|               |                |                         |  | 制御構造の概念を理解し、反復処理を記述できる。                           | 3  | 前6,前8,後10            |            |
|               |                |                         |  | 与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。             | 3  | 前2,前3,前8,後10,後13     |            |
|               |                |                         |  | ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。   | 3  | 前2,前3,前8,後10,後13     |            |
|               |                |                         |  | 与えられたソースプログラムを解析し、プログラムの動作を予測することができる。            | 3  | 前8,後10,後13           |            |
|               |                |                         |  | 主要な言語処理プロセッサの種類と特徴を説明できる。                         | 2  | 前1                   |            |
|               |                |                         |  | ソフトウェア開発に利用する標準的なツールの種類と機能を説明できる。                 | 3  | 前1,前2                |            |
|               |                |                         |  | 要求仕様に従って、いずれかの手法により動作するプログラムを設計することができる。          | 3  | 前9,前11,後8,後9,後10,後13 |            |
|               |                |                         |  | 要求仕様に従って、いずれかの手法により動作するプログラムを実装することができる。          | 3  | 前9,前11,後8,後9,後10,後13 |            |
|               |                |                         |  | ソフトウェア  | アルゴリズムの概念を説明できる。   | 3                    | 前12,後6,後10 |
|               |                | 情報通信ネットワーク              | 主要なサーバの構築方法を説明できる。                                       | 3   | 後14  |                      |            |
|               |                |                         | ネットワークを構成するコンポーネントの基本的な設定内容について説明できる。                    | 3   | 後14  |                      |            |
|               |                |                         | 無線通信の仕組みと規格について説明できる。                                    | 3   | 後15  |                      |            |
|               |                |                         | 有線通信の仕組みと規格について説明できる。                                    | 3   | 後15  |                      |            |
|               |                |                         | 基本的なルーティング技術について説明できる。                                   | 3   | 後14  |                      |            |
|               |                | 基本的なフィルタリング技術について説明できる。 | 3  | 後15   |  |                      |            |
| 分野別の工学実験・実習能力 | 情報系分野【実験・実習能力】 | 情報系【実験・実習】              | 与えられた問題に対してそれを解決するためのソースプログラムを、標準的な開発ツールや開発環境を利用して記述できる。 | 2   | 前2,前3,前5,前6,前8,前9,前10,前11,前12,前14,前15,後2,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13 |                      |            |
|               |                |                         | ソフトウェア生成に利用される標準的なツールや環境を使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。 | 2   | 前2,前3,前5,前6,前8,前9,前10,前11,前12,前14,前15,後2,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13 |                      |            |
|               |                |                         | ソフトウェア開発の現場において標準的とされるツールを使い、生成したロードモジュールの動作を確認できる。      | 2   | 前2,前3,前5,前6,前8,前9,前10,前11,前12,前14,前15,後2,後5,後6,後8,後9,後10,後11,後12,後13 |                      |            |
|               |                |                         | フローチャートなどを用いて、作成するプログラムの設計図を作成することができる。                  | 2   | 前1,前2,前3,前5,前6,前8  |                      |            |
|               |                |                         | 問題を解決するために、与えられたアルゴリズムを用いてソースプログラムを記述し、得られた実行結果を確認できる。   | 2   | 前2,前3,前5,前6,前8,前11,前12,前14,後8,後9,後10,後13                             |                      |            |
| 評価割合          |                |                         |  |   |  |                      |            |
|               | 試験             | 発表                      | 課題   | 態度  | ポートフォリオ  | その他                  | 合計         |
| 総合評価割合        | 80             | 0                       | 20   | 0   | 0  | 0                    | 100        |

|         |    |   |    |   |   |   |    |
|---------|----|---|----|---|---|---|----|
| 基礎的能力   | 40 | 0 | 5  | 0 | 0 | 0 | 45 |
| 專門的能力   | 40 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 55 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  |

| 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 | 電気工学 |
|--|--|---|--|------|------|
| 科目基礎情報   |  |   |  |      |      |
| 科目番号   | 0016   | 科目区分  | 専門 / 必修  |      |      |
| 授業形態   | 講義   | 単位の種別と単位数   | 履修単位: 2  |      |      |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  | 対象学年  | 3  |      |      |
| 開設期  | 通年   | 週時間数  | 2  |      |      |
| 教科書/教材   | 電気理論 (著者 池田哲夫, 森北出版)   |   |  |      |      |
| 担当教員   | 三井 聡   |   |  |      |      |
| 到達目標   |  |   |  |      |      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電気現象の本質である電荷の特徴を説明でき、電気に関する基本的な計算ができる。特に、身近な電力や電力量を区別して説明でき、それらの計算が補助単位等を活用してできる。</li> <li>2. 材料の電氣的な分類を説明でき、その形状に応じた抵抗値が計算できると共に、各種法則を用いて直流回路各部分の合成抵抗・電流・電圧・電力等を計算できる。</li> <li>3. 電荷によって生じる電気力線や電界の状況を説明できると共に、クーロンの法則に従った力やガウスの法則を活用して電界等の計算ができる。</li> <li>4. 静電容量を説明でき、各形状単体での静電容量、合成静電容量、静電エネルギー等を計算できる。</li> <li>5. 磁極によって生じる磁力線や磁界の状況を説明できると共に、右ねじの法則、ビオ・サバールの法則及びアペールの法則を活用して磁界や磁束密度等の計算ができる。</li> <li>6. フレミングの左手の法則を用いて電磁力の向き説明でき、その大きさを計算できる。</li> <li>7. 電磁誘導を説明でき、誘導起電力をレンツの法則やフレミングの右手の法則を用いて計算できる。</li> <li>8. 自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス、相互インダクタンス、インダクタンスの合成、磁気エネルギー等に関する計算ができる。</li> <li>9. 各種交流波形を分類でき、実効値・平均値・波高率・波形率を計算でき、基本的な回路における電流と電圧を計算できる。</li> <li>10. 正弦波交流をフェーザ及び複素数で表現でき、各種素子の組み合わせ回路での電流と電圧を計算し、グラフ化できる。</li> <li>11. 交流電力と力率を説明し、皮相電力・有効電力・無効電力・力率角の相互関係を計算できる。</li> <li>12. 過渡現象について説明でき、RL直列回路・RC直列回路・RLC直列回路の分類とそれらの直流応答を計算し、グラフ化できる。</li> </ol> |  |   |  |      |      |
| ループリック   |  |   |  |      |      |
|  | 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  | 電気現象の本質である電荷の特徴量を具体的に説明でき、電気に関する基本的な計算が十分にできる。身近な電力や電力量を区別して説明でき、それらの多少複雑な計算が補助単位等を活用してできる。  | 電気現象の本質である電荷の特徴を簡単に説明でき、電気に関する基本的な計算ができる。身近な電力や電力量を区別して説明でき、それらの基本的な計算ができる。   | 電気現象の本質である電荷の特徴を説明できず、電気に関する基本的な計算もできない。身近な電力や電力量を説明できず、それらの基本的な計算もできない。   |      |      |
| 評価項目2  | 電氣的な分類を具体的な材料名と抵抗率を挙げて説明でき、形状に応じた抵抗値が計算できると共に、各種法則を用いて多少複雑な直流回路各部分の合成抵抗・電流・電圧・電力等を計算できる。抵抗器のカラーコードから抵抗値が読み取れ、逆に抵抗値からカラーコードを決定できる。E標準数について説明でき、E系列を計算できる。 | 電氣的な分類を簡単に説明でき、形状に応じた抵抗値が計算できると共に、各種法則を用いて簡単な直流回路各部分の合成抵抗・電流・電圧・電力等を計算できる。抵抗器のカラーコードから抵抗値を求められる。E標準数について説明できるが、具体的な計算はできない。 | 電氣的な分類を説明できず、形状に応じた抵抗値が計算できないと共に、各種法則を用いて簡単な直流回路各部分の合成抵抗・電流・電圧・電力等を計算できない。抵抗器のカラーコードから抵抗値を求められない。E標準数について説明できない。 |      |      |
| 評価項目3  | 複数の電荷によって生じる多少複雑な電気力線や電界の状況を説明できると共に、クーロンの法則に従った力やガウスの定理を活用して電界等の多少複雑な計算ができる。  | 単体の電荷によって生じる電気力線や電界の状況を説明できると共に、クーロンの法則に従った力やガウスの定理を活用して電界等の簡単な計算ができる。  | 単体の電荷によって生じる電気力線や電界の状況を説明できないと共に、クーロンの法則に従った力やガウスの定理を活用して電界等の簡単な計算もできない。   |      |      |
| 評価項目4  | 静電容量を説明でき、多少複雑な形状単体での静電容量、合成静電容量、静電エネルギー等を計算できる。   | 静電容量を説明でき、簡単な形状単体での静電容量、合成静電容量、静電エネルギー等を計算できる。  | 静電容量を説明できず、簡単な形状単体での静電容量、合成静電容量、静電エネルギー等を計算できない。   |      |      |
| 評価項目5  | 複数の磁極によって生じる多少複雑な磁力線や磁界の状況を説明できると共に、右ねじの法則、ビオ・サバールの法則及びアペールの法則を活用して磁界や磁束密度等の多少複雑な計算ができる。   | 単体の磁極によって生じる磁力線や磁界の状況を説明できると共に、右ねじの法則、ビオ・サバールの法則及びアペールの法則を活用して磁界や磁束密度等の簡単な計算ができる。   | 単体の磁極によって生じる磁力線や磁界の状況を説明できないと共に、右ねじの法則、ビオ・サバールの法則及びアペールの法則を活用して磁界や磁束密度等の簡単な計算もできない。                              |      |      |
| 評価項目6  | フレミングの左手の法則を用いて電磁力の向き説明でき、その大きさを計算できる。   | フレミングの左手の法則を用いて電磁力の大きさを計算できる。   | フレミングの左手の法則を用いて電磁力の向きや、その大きさを計算できない。   |      |      |
| 評価項目7  | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力の向きと大きさをレンツの法則やフレミングの右手の法則を用いて計算できる。  | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力の大きさをレンツの法則やフレミングの右手の法則を用いて計算できる。  | 電磁誘導を説明できず、誘導起電力の向きや大きさをレンツの法則やフレミングの右手の法則を用いて計算できない。  |      |      |
| 評価項目8  | 自己誘導と相互誘導を説明でき、多少複雑な自己インダクタンス、相互インダクタンス、インダクタンスの合成、磁気エネルギー等に関する計算ができる。   | 自己誘導と相互誘導を説明でき、簡単な自己インダクタンス、相互インダクタンス、インダクタンスの合成、磁気エネルギー等に関する計算ができる。  | 自己誘導と相互誘導を説明できず、簡単な自己インダクタンス、相互インダクタンス、インダクタンスの合成、磁気エネルギー等に関する計算もできない。   |      |      |
| 評価項目9  | 各種交流波形を分類でき、実効値・平均値・波高率・波形率を定義式から計算でき、基本的な回路における電流と電圧を計算できる。   | 各種交流波形を分類でき、実効値・平均値・波高率・波形率を求められ、基本的な回路における電流と電圧を計算できる。   | 各種交流波形を分類できず、実効値・平均値・波高率・波形率を求められず、基本的な回路における電流と電圧も計算できない。   |      |      |
| 評価項目10   | 正弦波交流をフェーザ及び複素数で表現でき、それらの相互変換ができると共に、各種素子の組み合わせ回路での電流と電圧をフェーザ及び複素数の何れかで計算し、グラフ化できる。  | 正弦波交流をフェーザ及び複素数で表現でき、各種素子の組み合わせ回路での電流と電圧をフェーザまたは複素数の何れかで計算し、グラフ化できる。  | 正弦波交流をフェーザ及び複素数で表現できず、各種素子の単体の回路での電流と電圧をフェーザまたは複素数の何れかで計算できない。   |      |      |

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
| 評価項目11 | 交流電力と力率を説明し、皮相電力・有効電力・無効電力・力率角の相互関係を計算できる。                  | 交流電力と力率を説明し、皮相電力と力率から有効電力と無効電力を計算できる。        | 交流電力と力率を説明できず、皮相電力と力率から有効電力と無効電力を計算できない。 |
| 評価項目12 | 過渡現象について説明でき、RL直列回路・RC直列回路・RLC直列回路の分類とそれらの直流応答を計算し、グラフ化できる。 | 過渡現象について説明でき、RL直列回路・RC直列回路の直流応答を計算し、グラフ化できる。 | 過渡現象について説明できず、RL直列回路・RC直列回路の直流応答を計算できない。 |

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③

教育方法等

|           |  |
|-----------|--|
| 概要        | 数学の進行状況（特にベクトル、複素数、微積分、微分方程式）を考慮して、使用する教科書の内容の順序を入れ替えて講義する。前期は「直流」を中心とした「電気回路」と「電界」を中心とした「電気磁気学」、後期は「磁界」を中心とした「電気磁気学」と「交流」を中心とした「電気回路」を学習する。   |
| 授業の進め方・方法 | 直接的に目に見えない電流・磁気等を主として扱うため、これらの基本である電荷の動作とそれに伴う電流・磁力線の動き等を頭の中でイメージしながら学習する。これらの現象は、数学で学習した微分・積分や微分方程式等によって表現されるため、数学と（電気に関係する）物理についても十分に関連づけて学習する必要がある。また、三次元空間内のベクトルも扱うので、ベクトルに関する数学的な基礎知識を事前に確認する必要がある。講義内容を単に暗記しても意味はないので、様々な場面に応用できるよう講義時間中の演習（講義終了時に提出する）や休業期間中の課題レポート作成を通して、理解を高めると共に、学習事項を復習する習慣をつける。eラーニングに復習内容・基礎的な演習を掲載するので、自学自習用として主体的に活用する。 |
| 注意点       | 講義時間最後の演習は、基本的に前回または前々回の学習内容範囲であるので、日頃からeラーニングなどを活用して学習内容を復習する習慣付けをする。   |

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   | シラバス説明<br>1 電気の基礎<br>(1) 電気の利用<br>(2) “電気”の本質とその表現 | 電気現象の本質とその活用例を説明できる。<br>電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。<br>電気を量として捉え定量的取り扱いができる。<br>電荷と電流、電圧を説明できる。   |
|    |      | 2週   | (2) “電気”の本質とその表現<br>(3) 電気工学で扱う基本単位・補助単位と次元解析      | 電力及び電力量を説明でき、それらの計算ができる。<br>電気工学で扱う基本単位や補助単位及び簡単な次元解析ができる。  |
|    |      | 3週   | 2 電気抵抗とオームの法則<br>(1) 電気材料と電気抵抗                     | 電気材料の電気的な分類を説明できる。<br>電気抵抗とその取り扱い方法について説明でき、その具体的な計算ができる。<br>抵抗器のカラーコードを読みとれ、抵抗値をカラーコードで表現できる。<br>E標準数について説明でき、E系列を具体的に計算できる。                                       |
|    |      | 4週   | (2) オームの法則<br>(3) 電池の接続と計算                         | オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。<br>合成抵抗や分圧・分流の考え方を説明し、直流回路の計算に用いることができる。<br>ブリッジ回路の平衡条件を求められる。<br>電池の接続方法を理解し、その具体的な計算ができる。   |
|    |      | 5週   | (4) 電気回路の基本法則（キルヒホッフの法則、重ねの定理）                     | キルヒホッフの法則を説明し、直流回路の計算に用いることができる。<br>重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。   |
|    |      | 6週   | (5) 電力とジュール熱                                       | 電力とジュール熱の計算ができる。  |
|    |      | 7週   | 3 電荷と電界<br>(1) 電荷とクーロンの法則                          | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。  |
|    |      | 8週   | 中間試験   | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する   |
|    | 2ndQ | 9週   | 試験答案の確認・解説<br>(2) 電界と電気力線<br>(3) ガウスの定理            | 試験結果から自らの理解状況を把握して、今後の学習に反映できる。<br>電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。<br>電気力線の特徴を説明でき、電気力線によって電界の状態を表現できる。<br>ガウスの定理とその活用方法を説明できる。                                   |
|    |      | 10週  | (3) ガウスの定理   | ガウスの定理を説明でき、電界の計算に用いることができる。<br>導体の性質を説明でき、도체表面の電荷密度などを計算できる。   |
|    |      | 11週  | (3) ガウスの定理   | 絶縁体の性質を説明でき、絶縁体の電荷体積密度や電界などを計算できる。  |
|    |      | 12週  | (4) 電位と電位差<br>(5) 静電容量（コンデンサ）                      | 電位と電位差の関係を説明でき、その計算ができる。<br>エレクトロンの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。<br>静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。<br>静電容量の接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。<br>静電エネルギーを説明できる。<br>誘電体と分極及び電束密度を説明できる。 |

|  |  |     |                                   |  |
|--|--|-----|-----------------------------------|--|
|  |  | 13週 | 4 磁石と磁界<br>(1) 磁石と磁界<br>(2) 電流と磁界 | 磁石と磁界の関係を説明でき、計算できる。<br>電流が作る磁界を右ねじの法則、ヒョ・サバルの法則およびアンペールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。<br>磁力線の特徴を説明でき、磁力線によって磁界の状態を表現できる。 |
|  |  | 14週 | (3) 電磁力<br>(4) 磁化と磁性体             | 電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。<br>フレミングの左手の法則を用いて電磁力の向き説明でき、その大きさを計算できる。<br>磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。<br>磁化曲線の特徴を説明でき、各種特徴量を読み取れる。       |
|  |  | 15週 | (4) 磁化と磁性体<br>(5) 磁性体             | 磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。<br>磁化曲線の特徴を説明でき、各種特徴量を読み取れる。   |
|  |  | 16週 | 期末試験                              | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する<br>(試験時間90分)   |

|    |      |     |   |   |
|----|------|-----|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 試験答案の確認・解説<br>5 電磁誘導<br>(1) 電磁誘導作用<br>(2) 自己インダクタンス | 試験結果から自らの理解状況を把握して、今後の学習に反映できる。<br>電磁誘導を説明でき、誘導起電力をレンツの法則やフレミングの右手の法則を用いて計算できる。<br>自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。 |
|    |      | 2週  | (3) 相互インダクタンス<br>(4) インダクタンスの計算                     | 自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。<br>磁気エネルギーを説明できる。<br>インダクタンスの合成について計算できる。<br>各種形状の自己インダクタンスを計算できる。                 |
|    |      | 3週  | 6 交流回路<br>(1) 正弦波交流                                 | 交流波形の分類や特徴について説明できる。<br>正弦波交流の特徴を説明し、式に基づき周波数や位相などを計算できる。   |
|    |      | 4週  | (2) 瞬時値・実効値・平均値                                     | 平均値と実効値を説明しこれらを計算できる。<br>波形率と波高率を計算できる。   |
|    |      | 5週  | (3) 電気回路素子とインピーダンス<br>(4) 交流回路の計算                   | 瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。<br>インピーダンスとアドミタンス等を説明し、これらを計算できる。<br>交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。   |
|    |      | 6週  | (5) 瞬時電力  | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。<br>皮相電力、有効電力、無効電力と力率角の関係を説明でき、計算できる。   |
|    |      | 7週  | 7 交流回路の計算法<br>(1) 交流回路のベクトル表示と計算法                   | 正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。<br>正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。<br>フェーザを用いて簡単な交流回路の計算ができる。<br>R, L, C素子における正弦波交流電圧と電流の関係を説明できる。       |
|    |      | 8週  | 中間試験  | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する   |
|    | 4thQ | 9週  | 試験答案の確認・解説<br>(2) インピーダンスの接続                        | 試験結果から自らの理解状況を把握して、今後の学習に反映できる。<br>合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。<br>各種定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。             |
|    |      | 10週 | (3) 各種回路における計算例                                     | 各種定理を交流回路の計算に用いることができる。<br>直列共振回路と並列共振回路の特性を計算できる。  |
|    |      | 11週 | (4) 相互誘導を含む回路<br>(5) 交流ブリッジ回路                       | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。<br>交流ブリッジ回路の平衡条件式を書き、未知量を具体的に計算できる。   |
|    |      | 12週 | 8 電気回路の過渡現象<br>(1) 定常解と過渡解<br>(2) 1階の微分方程式で表される過渡現象 | 過渡現象、定常解、過渡解の数学的・物理的な意味を説明できる。<br>RL直列回路の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。   |
|    |      | 13週 | (2) 1階の微分方程式で表される過渡現象                               | RC直列回路の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。   |
|    |      | 14週 | (3) 2階の微分方程式で表される過渡現象                               | RLC直列回路の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。  |
|    |      | 15週 | (3) 2階の微分方程式で表される過渡現象                               | RLC直列回路の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。  |
|    |      | 16週 | 期末試験  | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する<br>(試験時間90分)  |

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 |     |
|-------|------|------|-----------|--------------------------------------|-----|-----|
| 基礎的能力 | 自然科学 | 物理   | 電気        | 導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる        | 3   | 前3  |
|       |      |      |           | 電場・電位について説明できる。                      | 3   | 前12 |
|       |      |      |           | クーロンの法則が説明できる。                       | 3   | 前7  |
|       |      |      |           | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。  | 3   | 前9  |
|       |      |      |           | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。         | 3   | 前4  |
|       |      |      |           | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。 | 3   | 前4  |

|                                 |                                      |   |                                     |   |     |     |
|---------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|---|-----|-----|
| 専門的能力                           | 分野別の専門工学                             | 電気・電子系分野                                  | 電気回路                                | ジュール熱や電力を求めることができる。                             | 3   | 前6  |
|                                 |                                      |   |                                     | 電荷と電流、電圧を説明できる。                                 | 3   | 前3  |
|                                 |                                      |   |                                     | オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。                     | 4   | 前3  |
|                                 |                                      |   |                                     | キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。                      | 4   | 前5  |
|                                 |                                      |   |                                     | 合成抵抗や分圧・分流の考え方を用いて、直流回路の計算ができる。                 | 4   | 前5  |
|                                 |                                      |   |                                     | ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。                          | 3   | 後11 |
|                                 |                                      |   |                                     | 電力量と電力を説明し、これらを計算できる。                           | 3   | 前2  |
|                                 |                                      |   |                                     | 正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。                    | 4   | 後3  |
|                                 |                                      |   |                                     | 平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。                          | 4   | 後4  |
|                                 |                                      |   |                                     | 正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。                             | 3   | 後7  |
|                                 |                                      |   |                                     | R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。                   | 3   | 後10 |
|                                 |                                      |   |                                     | 瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。                            | 4   | 後4  |
|                                 |                                      |   |                                     | フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。                         | 4   | 後7  |
|                                 |                                      |   |                                     | インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。                   | 3   | 後9  |
|                                 |                                      |   |                                     | 合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を用いて、交流回路の計算ができる。            | 3   | 後10 |
|                                 |                                      |   |                                     | 直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。                           | 3   | 後10 |
|                                 |                                      |   |                                     | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。                         | 3   | 後11 |
|                                 |                                      |   |                                     | 理想変成器を説明できる。                                    | 3   | 後11 |
|                                 |                                      |   |                                     | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。                          | 3   | 後6  |
|                                 |                                      |   |                                     | RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。 | 3   | 後13 |
|                                 |                                      | RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。 | 3                                   | 後14,後15   |     |     |
|                                 |                                      | 重ねの理を用いて、回路の計算ができる。                       | 3                                   | 前5  |     |     |
|                                 |                                      | 網目電流法を用いて回路の計算ができる。                       | 3                                   | 前5  |     |     |
|                                 |                                      | 節点電位法を用いて回路の計算ができる。                       | 3                                   | 前5  |     |     |
|                                 |                                      | テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。                  | 3                                   | 前5  |     |     |
|                                 |                                      | 電磁気                                       | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。    | 4   | 前8  |     |
|                                 |                                      |   | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。   | 4   | 前9  |     |
|                                 |                                      |   | ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。        | 3   | 前11 |     |
|                                 |                                      |   | 導体の性質を説明でき、도체表面の電荷密度や電界などを計算できる。    | 4   | 前11 |     |
|                                 |                                      |   | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる。                 | 3   | 前12 |     |
|                                 |                                      |   | 静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。    | 4   | 前12 |     |
|                                 |                                      |   | コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 | 3   | 前12 |     |
|                                 |                                      |   | 静電エネルギーを説明できる。                      | 3   | 前12 |     |
|                                 |                                      |   | 磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。                 | 3   | 前14 |     |
|                                 |                                      |   | 電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。         | 3   | 前13 |     |
|                                 |                                      |   | 電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。          | 3   | 前13 |     |
|                                 |                                      |   | 磁界中の電流に作用する力を説明できる。                 | 3   | 前14 |     |
|                                 |                                      |   | ローレンツ力を説明できる。                       | 3   | 前14 |     |
|                                 |                                      |   | 磁気エネルギーを説明できる。                      | 3   | 後2  |     |
|                                 |                                      |   | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。              | 3   | 後1  |     |
|                                 |                                      |   | 自己誘導と相互誘導を説明できる。                    | 3   | 後2  |     |
| 自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。 | 3                                    |   | 後2                                  |   |     |     |
| 電子工学                            | 電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。              |   | 3                                   | 前7  |     |     |
|                                 | エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。       |   | 3                                   | 前15   |     |     |
| 計測                              | SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。         | 3   | 前2                                  |   |     |     |
|                                 | 倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。 | 3   | 前4                                  |   |     |     |
|                                 | ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。        | 3   | 後11                                 |   |     |     |
| 情報系分野                           | その他の学習内容                             | オームの法則、キルヒホッフの法則を利用し、直流回路の計算を行うことができる。    | 3                                   | 前5  |     |     |

### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 演習・課題レポート等 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30         | 100 |
| 基礎的能力   | 15 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10         | 25  |
| 専門的能力   | 55 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20         | 75  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0          | 0   |



|   |  |  |   |  |      |
|---|--|--|---|--|------|
| 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   | 工業力学 |
| 科目基礎情報  |  |  |   |  |      |
| 科目番号  | 0017   |  | 科目区分  | 専門 / 必修                                      |      |
| 授業形態  | 講義   |  | 単位の種別と単位数   | 履修単位: 2                                      |      |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |  | 対象学年  | 3  |      |
| 開設期   | 通年   |  | 週時間数  | 2  |      |
| 教科書/教材  | 工業力学[第4版] (青木弘、木谷晋著、森北出版) / 適宜印刷物を配布する   |  |   |  |      |
| 担当教員  | 大柏 哲治  |  |   |  |      |
| 到達目標  |  |  |   |  |      |
| <p>1.力の合成・分解ができる。</p> <p>2.構造物に力が働いて静止するとき、力のつり合いとモーメントのつり合い式を求めることができる。</p> <p>3.物体の重心を求めることができる。</p> <p>4.速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係、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・距離を説明できる。質点の平面運動について問題を解くことができる。周速度、角速度、回転速度、向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。</p> <p>5.運動の第一、第二、第三法則について説明でき、運動の法則・ダランベールの原理についての問題を解くことができる。</p> <p>6.剛体の回転運動の方程式を理解し問題を解くことができる。</p> <p>7. 剛体の慣性モーメントを求めることができる。</p> |  |  |   |  |      |
| ループリック  |  |  |   |  |      |
|   | 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   | 着力点の異なる力の合成ができる。   | 1点に働く力の合成ができる。   | 1点に働く力の合成ができない。   |  |      |
| 評価項目2   | トラス等の複雑な部材の支点反力と作用する力が計算できる。   | 単純な棒や円柱の支点反力が計算できる。  | 単純な棒や円柱の支点反力が計算できない。  |  |      |
| 評価項目3   | 立体や2次元形状の重心が計算できる。   | 2次元形状の重心が計算できる。  | 2次元形状の重心が計算できない。  |  |      |
| 評価項目4   | 速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係、加速度の意味を正しく理解し、等加速度運動における時間と速度・距離を説明できる。質点の平面運動について問題を正しく解くことができる。周速度、角速度、回転速度、向心加速度、向心力、遠心力の意味を正しく理解し、計算できる。                                    | 速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係、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・距離を説明できる。質点の平面運動について問題を解くことができる。周速度、角速度、回転速度、向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。 | 速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係、加速度の意味を理解できず、等加速度運動における時間と速度・距離を説明できない。質点の平面運動について問題を解くことができない。周速度、角速度、回転速度、向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解できず、計算できない。 |  |      |
| 評価項目5   | 運動の第一、第二、第三法則について正しく説明でき、運動の法則・ダランベールの原理についての問題を正しく解ける。  | 運動の第一、第二、第三法則について説明でき、運動の法則・ダランベールの原理についての問題を解ける。  | 運動の第一、第二、第三法則について説明できず、運動の法則・ダランベールの原理についての問題を解けない。   |  |      |
| 評価項目6   | 剛体の回転運動の方程式を理解し問題を正しく解くことができる。   | 剛体の回転運動の方程式を理解し問題を解くことができる。  | 剛体の回転運動の方程式を理解し問題を解くことができない。  |  |      |
| 評価項目7   | 剛体の慣性モーメントを正しく求めることができる。   | 剛体の慣性モーメントを求めることができる。  | 剛体の慣性モーメントを求めることができない。  |  |      |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |  |   |  |      |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |  |   |  |      |
| 教育方法等   |  |  |   |  |      |
| 概要  | 工学に必要な力学の基礎を学ぶ。物体に力が作用することによって、物体に生じる様々な現象を理解する。新しい技術に対応できる能力を持つ。自主的、継続的に学習できる能力を養う。   |  |   |  |      |
| 授業の進め方・方法   | 前期では力の概念を学習する。そして、単純な構造物に力が働く場合の力のつり合いとモーメントのつり合いの考え方を学習する。次いで、物体の重心の意味を理解し、その計算法を学習する。後期では物体の運動・ニュートンの運動法則・ダランベールの原理・剛体の回転運動方程式を学ぶことにより力学と運動の基礎を学ぶ。演習問題を多数解くことにより応用力を身につける。 |  |   |  |      |
| 注意点   | 単に公式を丸暗記するのではなく、公式の背後にある理論と公式導入の過程を大事に学習する。力学の基礎を確実に身につけ、さらに高く深い内容について独力で学べる土台を造ることに留意する。授業で例題を多数解いていくので、解法をしっかり頭に焼き付けてほしい。  |  |   |  |      |
| 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 checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業  |  |  |   |  |      |
| 授業計画  |  |  |   |  |      |
| 前期  | 1stQ   | 週  | 授業内容  | 週ごとの到達目標                                     |      |
|   |  | 1週   | 力   | 1点に働く力の合成と分解ができる。                            |      |
|   |  | 2週   | 力   | 力のモーメントと偶力が説明できる。                            |      |
|   |  | 3週   | 力   | 着力点の異なる力の合成ができる。                             |      |
|   |  | 4週   | 試験①   | 授業3回分のまとめ試験をする                               |      |
|   |  | 5週   | 力のつりあい  | 試験返却確認。1点に働く力のつりあいの計算ができる。接触点、支点に働く力の計算ができる。 |      |
|   |  | 6週   | 力のつりあい  | 着力点の異なる力のつりあいの計算ができる。                        |      |
|   |  | 7週   | 力のつりあい  | 着力点の異なる力の合成ができる。                             |      |
|   | 8週   | 前期中間試験   | 前期中間試験  |  |      |
|   | 2ndQ   | 9週   | 力のつり合い  | 試験を返却し確認する。節点法によりトラスに働く力の計算ができる。             |      |
|   | 10週  | 力のつり合い   | 切断法によりトラスに働く力の計算ができる。   |  |      |

|     |       |  |                    |   |
|-----|-------|--|--------------------|---|
| 後期  | 3rdQ  | 11週  | 重心                 | 重心と図心の意味を説明できる。   |
|     |       | 12週  | 試験②                | 授業3回分の試験を行う   |
|     |       | 13週  | 重心                 | 試験返却確認。断面1次モーメントから簡単な2次元形状の重心の計算ができる。   |
|     |       | 14週  | 重心                 | 定積分を利用した重心の計算ができる。  |
|     |       | 15週  | 重心                 | 物体のすわりの計算ができる。  |
|     |       | 16週  | 前期末試験              | これまで学んだ内容について、試験で確認する。  |
|     | 4thQ  | 1週   | 点の運動、回転運動          | 速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係の説明ができる。加速度、接線加速度、法線加速度を説明できる。                            |
|     |       | 2週   | 点の運動、回転運動          | 等速直線運動、等加速度運動、落体の運動における時間と距離の関係を説明できる。  |
|     |       | 3週   | 点の運動、回転運動          | 放物線運動における時間と速度・距離の関係を説明できる。   |
|     |       | 4週   | 試験③                | 授業3回分の試験を行う。  |
|     |       | 5週   | 点の運動、回転運動          | 試験返却確認。円運動における時間と速度・距離の関係を説明できる。周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。 |
|     |       | 6週   | 点の運動、回転運動          | 相対運動について理解し問題を解くことができる。   |
|     |       | 7週   | 運動と力。次週、中間試験を実施する。 | 運動の第一、第二、第三法則について説明でき、問題を解くことができる。  |
|     |       | 8週   | 後期中間試験             | これまで学んだ内容について、試験で確認する。  |
|     |       | 9週   | 運動と力               | 試験を返却し、解答を確認する。運動の第一、第二、第三法則について説明できる。  |
|     |       | 10週  | 運動と力               | 運動の第一、第二、第三法則について問題を解くことができる。慣性力・ダランベールの原理について説明でき、問題を解くことができる。                       |
| 11週 | 運動と力  | 向心力、遠心力について説明でき、問題を解くことができる。                                   |                    |   |
| 12週 | 試験④   | 授業3回分の試験を行う。   |                    |   |
| 13週 | 剛体の運動 | 試験返却確認。剛体の回転運動と慣性モーメントについて説明できる。慣性モーメントを求めることができる。             |                    |   |
| 14週 | 剛体の運動 | 剛体の回転運動と慣性モーメントについて説明できる。慣性モーメントを求めることができる。剛体の平面運動問題を解くことができる。 |                    |   |
| 15週 | 剛体の運動 | 剛体の平面運動問題を解くことができる。  |                    |   |
| 16週 | 学年末試験 | これまで学んだ内容について、試験で確認する。   |                    |   |

### 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   |    |
|--------------------------------------|---|------|--|--|-------|----|
| 基礎的能力                                | 数学                                      | 数学   | 整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。                      | 3                                      | 前1    |    |
|                                      |   |      | 因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。            | 3                                      | 前1    |    |
|                                      |   |      | 因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。             | 3                                      | 前4    |    |
|                                      |   |      | 簡単な連立方程式を解くことができる。                         | 3                                      | 前4    |    |
|                                      |   |      | 無理方程式・分数方程式を解くことができる。                      | 3                                      | 前4    |    |
|                                      |   |      | 1次不等式や2次不等式を解くことができる。                      | 3                                      | 前4    |    |
|                                      |   |      | 恒等式と方程式の違いを区別できる。                          | 3                                      | 前4    |    |
|                                      |   |      | 2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。 | 3                                      | 前11   |    |
|                                      |   |      | 分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。             | 3                                      | 前11   |    |
|                                      |   |      | 簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。        | 3                                      | 前11   |    |
|                                      |   |      | 累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。         | 3                                      | 前14   |    |
|                                      |   |      | 指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3                                      | 前14   |    |
|                                      |   |      | 指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3                                      | 前14   |    |
|                                      |   |      | 対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。                   | 3                                      | 前14   |    |
|                                      |   |      | 三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3                                      | 前4    |    |
|                                      |   |      | 簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。                 | 3                                      | 後4    |    |
|                                      | 簡単な場合について、不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。 | 3    | 後4   |  |       |    |
|                                      | 自然科学                                    | 物理   | 力学   | 速度と加速度の概念を説明できる。                       | 3     | 後1 |
|                                      |   |      |  | 直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。 | 3     | 後1 |
|                                      |   |      |  | 等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。 | 3     |    |
| 物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。 |   |      |  | 3                                      | 後1,後2 |    |

|                        |          |         |                                     |  |           |                            |
|------------------------|----------|---------|-------------------------------------|--|-----------|----------------------------|
|                        |          |         | 平均の速度、平均の加速度を計算することができる。            | 3  | 後1,後2     |                            |
|                        |          |         | 自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。 | 3  | 後2,後3     |                            |
|                        |          |         | 水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。 | 3  | 後2,後4     |                            |
|                        |          |         | 物体に作用する力を図示することができる。                | 3  | 前1        |                            |
|                        |          |         | 力の合成と分解をすることができる。                   | 3  | 前1        |                            |
|                        |          |         | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。               | 3  | 前3        |                            |
|                        |          |         | 質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。          | 3  | 前3        |                            |
|                        |          |         | 慣性の法則について説明できる。                     | 3  | 後7,後11    |                            |
|                        |          |         | 作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。         | 3  | 後6,後7     |                            |
|                        |          |         | 運動の法則について説明できる。                     | 3  | 後7,後9,後10 |                            |
|                        |          |         | 仕事と仕事率に関する計算ができる。                   | 3  | 後16       |                            |
|                        |          |         | 力のモーメントを求めることができる。                  | 3  | 前2        |                            |
|                        |          |         | 角運動量を求めることができる。                     | 3  | 後14       |                            |
|                        |          |         | 角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。          | 3  | 後14       |                            |
|                        |          |         | 剛体における力のつり合いに関する計算ができる。             | 3  | 前6        |                            |
|                        |          |         | 重心に関する計算ができる。                       | 3  | 前11       |                            |
|                        |          |         | 一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。  | 3  | 後12,後13   |                            |
|                        |          |         | 剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。   | 3  | 後12,後13   |                            |
| 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。       | 3         | 前1                         |
|                        |          |         |                                     | 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。         | 3         | 前1,前2                      |
|                        |          |         |                                     | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                     | 3         | 前2,前3                      |
|                        |          |         |                                     | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。                      | 3         | 前2,前3,前4,前5,前6,前7          |
|                        |          |         |                                     | 偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。                  | 3         | 前3                         |
|                        |          |         |                                     | 着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。                     | 3         | 前3,前4,前5,前6,前7             |
|                        |          |         |                                     | 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。              | 4         | 前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15 |
|                        |          |         |                                     | 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。        | 4         | 後1,後2,後6                   |
|                        |          |         |                                     | 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。    | 4         | 後3,後4                      |
|                        |          |         |                                     | 運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。                      | 4         | 後7,後9,後10,後12              |
|                        |          |         |                                     | 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。 | 4         | 後7,後9,後10,後12              |
|                        |          |         |                                     | 運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。                   | 4         | 後7,後9,後10,後12              |
|                        |          |         |                                     | 周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。                 | 4         | 後5,後6                      |
|                        |          |         |                                     | 向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。                | 4         | 後10                        |
|                        |          |         |                                     | 剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。                    | 4         | 後12,後13                    |
| 平板および立体の慣性モーメントを計算できる。 | 4        | 後12,後13 |                                     |  |           |                            |

評価割合

|        | 試験 | レポート | 態度 | 合計  |
|--------|----|------|----|-----|
| 総合評価割合 | 90 | 6    | 4  | 100 |
| 総合評価割合 | 90 | 6    | 4  | 100 |

|   |   |   |   |  |      |
|---|---|---|---|--|------|
| 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   | 材料工学 |
| 科目基礎情報  |   |   |   |  |      |
| 科目番号  | 0018  |   | 科目区分                                      | 専門 / 必修  |      |
| 授業形態  | 講義  |   | 単位の種別と単位数                                 | 履修単位: 2  |      |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |   | 対象学年                                      | 3  |      |
| 開設期   | 通年  |   | 週時間数                                      | 2  |      |
| 教科書/教材  | 基礎機械材料学 (松澤 和夫著, 日本理工出版会)   |   |   |  |      |
| 担当教員  | 堀川 紀孝   |   |   |  |      |
| 到達目標  |   |   |   |  |      |
| 1. 各種工業材料の特性を理解し、その特性が出現するしくみを説明できる。<br>2. 材料の強さや変形と金属の組織との関係について理解し、材料試験方法とともに説明できる。<br>3. 組成や熱処理による金属材料の特性の変化について理解し、そのしくみを説明できる。<br>4. 金属材料、非金属材料の特性と用途を説明できる。 |   |   |   |  |      |
| 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  | 各種工業材料の特徴を理解し、その特性が出現するしくみを説明できる。   | 各種工業材料の特徴を理解し、説明できる。                        | 各種工業材料の特徴を説明できない。                         |  |      |
| 評価項目 2  | 材料の強さや変形と金属の組織、結晶構造との関係について理解し、材料試験方法とともに説明できる。   | 材料の強さや変形と金属の組織、結晶構造との関係を説明できる。材料試験方法を説明できる。 | 材料の強さや変形と金属の組織、結晶構造との関係や材料試験方法について説明できない。 |  |      |
| 評価項目 3  | 組成や熱処理による金属材料の特性の変化について理解し、そのしくみを説明できる。   | 組成や熱処理による金属材料の特性の変化について説明できる。               | 組成や熱処理による金属材料の特性の変化について説明できない。            |  |      |
| 評価項目 4  | 金属材料、非金属材料の特性と用途を説明できる  | 金属材料、非金属材料の主要な特性を説明できる                      | 金属材料、非金属材料の特性を説明できない                      |  |      |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |   |   |  |      |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |   |   |  |      |
| 教育方法等   |   |   |   |  |      |
| 概要  | 工業材料の基本的性質、微視構造、合金、材料試験法について学び、材料の性質が出現するしくみを学ぶ。炭素鋼、鋳鉄、非鉄金属、非金属材料の特性ならびに実際の工業材料の性質・用途等を学ぶ。  |   |   |  |      |
| 授業の進め方・方法   | 序盤は金属を中心とする微小構造や強度・性質との関係、材料の性質と試験法について学び、その後、種々の材料についての性質や熱処理について学ぶ。したがって、序盤の内容の理解が重要である。  |   |   |  |      |
| 注意点   | 工業材料は強度や加工性などの性質が重要視され、それらは材料の組織や成分でコントロールされる。材料の性質を理解するにはミクロとマクロ、両方の見方が必要であり、序盤の授業で扱う基礎が大切である。単なる暗記ではなく、材料の性質が「なぜ」違うのかを意識しながら学習すること。また、身の回りのものや、実習・演習で使用した材料にも関心を持つこと。 |   |   |  |      |
| 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  | 工業材料の分類と基礎<br>工業製品の製造とリサイクル               | 設計における材料の位置づけがわかる。原子の化学結合の種類と、工業材料の性質と分類を説明できる。工業製品の製造工程とリサイクルについて説明できる。 |      |
|   |   | 2週  | 金属の結晶構造                                   | 金属と合金の結晶構造を説明できる。格子定数、充填率の計算ができる。ミラー指数の説明ができる。                           |      |
|   |   | 3週  | 材料の変形と結晶構造<br>金属の塑性変形と転位                  | 金属を中心に弾性変形と塑性変形のしくみ、結晶格子、転位の関係を説明できる。加工硬化と再結晶について説明できる。                  |      |
|   |   | 4週  | 工業材料の微視的構造と性質                             | 高分子材料とセラミックスの微視的構造と基本的な性質について説明できる。                                      |      |
|   |   | 5週  | 応力とひずみ<br>引張試験と曲げ試験                       | 材料の応力とひずみについて説明できる。フックの法則を説明できる。引張試験・曲げ試験の方法を説明できる。                      |      |
|   |   | 6週  | 応力とひずみの演習                                 | 引張応力とひずみの計算ができる。引張強さ、せん断強さが説明できる。  |      |
|   |   | 7週  | 硬さ試験、衝撃試験                                 | 硬さ試験の方法と特徴を説明できる。衝撃試験、低温脆性について説明できる。                                     |      |
|   |   | 8週  | 前期中間試験                                    |  |      |
|   | 2ndQ  | 9週  | 疲労破壊と疲労試験                                 | 疲労破壊のプロセスについて説明できる。S-N線図と疲労強度について説明できる。                                  |      |
|   |   | 10週   | 高温強さとクリープ試験                               | 高温における材料の強度、クリープ現象について説明できる。   |      |
|   |   | 11週   | 顕微鏡観察と非破壊試験                               | 材料の検査方法としての顕微鏡観察と非破壊試験の種類と特徴を説明できる。                                      |      |
|   |   | 12週   | 合金の形態<br>合金の平衡状態図と結晶組織                    | 合金の混ざり方について説明できる。合金の平衡状態図と相の関係をこの理を用いて説明できる。                             |      |

|     |      |                    |   |  |
|-----|------|--------------------|---|--|
| 後期  | 3rdQ | 13週                | 全率固溶系, 共晶系平衡状態図                                 | 全率固溶系および共晶形の状態図について説明できる.<br>種々の相の割合を求められる.            |
|     |      | 14週                | 部分固溶系状態図, その他の状態図<br>鉄-炭素系状態図                   | 部分固溶系, 金属間化合物を晶出する状態図について説明できる.                        |
|     |      | 15週                | 状態図の演習<br>Fe-C系の平衡状態図                           | Fe-C系の平衡状態図が理解できる.                                     |
|     |      | 16週                | 前期末試験   |  |
|     | 4thQ | 1週                 | 前期末試験解説<br>鉄鋼材料の基礎と製鋼プロセス                       | 鉄鋼材料の特徴と製鋼プロセスを理解できる.                                  |
|     |      | 2週                 | 鋼の組織と機械的性質                                      | 鋼の炭素量と組織, 機械的性質の関係を説明できる.                              |
|     |      | 3週                 | 鋼の焼入れによる機械的性質・組織の変化                             | 焼き入れによる硬化のしくみ, S曲線を説明できる.<br>焼入れによる問題と, その対策について説明できる. |
|     |      | 4週                 | 鋼の各種熱処理   | 種々の熱処理の目的と熱処理条件を説明できる                                  |
|     |      | 5週                 | 炭素鋼・構造用合金鋼の種類と特徴                                | 炭素鋼の種類と合金鋼の種類ならびに合金化の効果について説明できる                       |
|     |      | 6週                 | ステンレス鋼, 耐熱鋼                                     | ステンレス鋼, 耐熱鋼, 耐熱合金の特徴を説明できる.                            |
|     |      | 7週                 | 工具鋼, その他の特殊鋼                                    | 工具鋼, ばね鋼, 軸受鋼等の特徴を説明できる.                               |
|     |      | 8週                 | 後期中間試験  |  |
|     | 4thQ | 9週                 | 鋳鉄の組織と特性  | 鋳鉄の特徴を説明できる.<br>鋳鉄の強度特性と黒鉛形状・基地組織の関係を説明できる.            |
|     |      | 10週                | 各種鋳鉄・鋳鋼   | 鋳鉄の種類を説明できる.<br>鋳鋼の特徴について説明できる.                        |
|     |      | 11週                | 軽合金基礎, 熱処理                                      | 軽合金の強化法(熱処理等)について説明できる.                                |
|     |      | 12週                | 軽合金の種類と特徴                                       | アルミニウム合金・マグネシウム合金・チタン合金の種類と特徴・用途について説明できる.             |
| 13週 |      | 非鉄金属材料             | 純銅, 青銅, 黄銅について特徴を説明できる.<br>亜鉛, すす等の用途について説明できる. |  |
| 14週 |      | 非金属材料: セラミックス      | セラミックスおよび高分子材料の構造と特性について説明できる.                  |  |
| 15週 |      | 非金属材料: 高分子材料, 複合材料 | 複合材料の強化機構について説明できる. 複合材料の種類と特性を説明できる.           |  |
| 16週 |      | 学年末試験              |   |  |

### 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                                |       |       |
|------------------------|----------|--|-----------------------------|--|------------------------------------|-------|-------|
| 基礎的能力                  | 自然科学     | 化学(一般)                                 | 化学(一般)                      | 代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。 | 3                                  | 前1    |       |
|                        |          |  | イオン結合について説明できる。             | 3  | 前1                                 |       |       |
|                        |          |  | 共有結合について説明できる。              | 3  | 前1                                 |       |       |
|                        |          |  | 自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。    | 3  | 前1                                 |       |       |
|                        |          |  | 金属の性質を説明できる。                | 3  | 前1,前2                              |       |       |
| 専門的能力                  | 分野別の専門工学 | 機械系分野                                  | 機械設計                        | 標準規格の意義を説明できる。   | 2                                  | 後5    |       |
|                        |          |  |                             | 許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。                                 | 4                                  | 前6,前9 |       |
|                        |          |  |                             | キーの強度を計算できる。   | 4                                  | 前6    |       |
|                        |          |  | 力学                          | 荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。  | 3                                  | 前3,前5 |       |
|                        |          |  |                             | 応力とひずみを説明できる。  | 4                                  | 前5    |       |
|                        |          |  |                             | フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。                                       | 3                                  | 前5,前6 |       |
|                        |          |  |                             | 許容応力と安全率を説明できる。  | 4                                  | 前6    |       |
|                        |          |  |                             | 材料   | 機械材料に求められる性質を説明できる。                | 4     | 前1    |
|                        |          |  |                             |  | 金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。 | 4     | 前1,前4 |
|                        |          |  |                             |  | 引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。        | 4     | 前5    |
|                        |          | 硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。                | 4                           |  | 前7                                 |       |       |
|                        |          | 脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。 | 4                           |  | 前7                                 |       |       |
|                        |          | 疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。            | 4                           |  | 前9                                 |       |       |
|                        |          | 材料                                     | 機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。 | 4  | 前10                                |       |       |
|                        |          |  | 金属と合金の結晶構造を説明できる。           | 4  | 前2,前12                             |       |       |
|                        |          |  | 金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。    | 4  | 前12                                |       |       |
|                        |          |  | 合金の状態図の見方を説明できる。            | 4  | 前13,前14                            |       |       |
|                        |          |  | 塑性変形の起り方を説明できる。             | 4  | 前3                                 |       |       |
|                        |          |  | 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。  | 4  | 前3                                 |       |       |
|                        |          |  | 鉄鋼の製法を説明できる。                | 4  | 後1                                 |       |       |
| 炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。 | 4        |  | 後2,後5                       |  |                                    |       |       |
| Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。   | 4        |  | 前15                         |  |                                    |       |       |
| 焼きなましの目的と操作を説明できる。     | 4        |  | 後4                          |  |                                    |       |       |

|  |  |  |                    |   |    |
|--|--|--|--------------------|---|----|
|  |  |  | 焼きならしの目的と操作を説明できる。 | 4 | 後4 |
|  |  |  | 焼入れの目的と操作を説明できる。   | 4 | 後3 |
|  |  |  | 焼戻しの目的と操作を説明できる。   | 4 | 後4 |

評価割合

|         | 試験 | 課題 | 合計  |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 25 | 100 |
| 基礎的能力   | 15 | 0  | 15  |
| 専門的能力   | 60 | 20 | 80  |
| 分野横断的能力 | 0  | 5  | 5   |

|  |   |   |   |   |        |
|--|---|---|---|---|--------|
| 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  | 機械要素設計 |
| 科目基礎情報   |   |   |   |   |        |
| 科目番号   | 0019  |   | 科目区分  | 専門 / 必修   |        |
| 授業形態   | 講義  |   | 単位の種別と単位数   | 履修単位: 2   |        |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |   | 対象学年  | 3   |        |
| 開設期  | 通年  |   | 週時間数  | 2   |        |
| 教科書/教材   | 新機械設計 (実教出版)・機械製図 (実教出版)  |   |   |   |        |
| 担当教員   | 大柏 哲治   |   |   |   |        |
| 到達目標   |   |   |   |   |        |
| <p>1.ねじの基本、規格、ねじに働く力、回すのに要する力、締め付け力等を説明でき計算できる。</p> <p>2.軸とキー、軸継手の種類と用途を説明できる。</p> <p>3.滑り軸受、転がり軸受の構造と種類、寿命を説明できる。</p> <p>4.細幅Vベルトの基礎事項について説明でき、強度計算、設計ができる。</p> <p>5.歯車の種類、特徴、歯形曲線、歯車の基礎事項、速度伝達比、歯の作用、寸法、転位、歯車列、変速歯車装置を理解し、説明できる。速度伝達比を計算できる。</p> <p>6.遊星歯車装置の構造を説明でき、速度伝達率、各歯車の回転速度を計算できる。</p> |   |   |   |   |        |
| 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  | 軸とキー、軸継手の種類と用途を正しく説明できる。  | 軸とキー、軸継手の種類と用途を説明できる。   | 軸とキー、軸継手の種類と用途を説明できない。  |   |        |
| 評価項目2  | 滑り軸受、転がり軸受の構造と種類、寿命を正しく説明できる。   | 滑り軸受、転がり軸受の構造と種類、寿命を説明できる。  | 滑り軸受、転がり軸受の構造と種類、寿命を説明できない。   |   |        |
| 評価項目3  | 細幅Vベルトの基礎事項について正しく説明でき、強度計算、設計ができる。   | 細幅Vベルトの基礎事項について説明でき、強度計算、設計ができる。  | 細幅Vベルトの基礎事項について説明できず、強度計算、設計ができない。  |   |        |
| 評価項目4  | 細幅Vベルトの基礎事項について正しく説明でき、強度計算、設計ができる。   | 細幅Vベルトの基礎事項について説明でき、強度計算、設計ができる。  | 細幅Vベルトの基礎事項について説明できず、強度計算、設計ができない。  |   |        |
| 評価項目5  | 歯車の種類、特徴、歯形曲線、歯車の基礎事項、速度伝達比、歯の作用、寸法、転位、歯車列、変速歯車装置について正しく説明でき、速度伝達比を計算できる。                   | 歯車の種類、特徴、歯形曲線、歯車の基礎事項、速度伝達比、歯の作用、寸法、転位、歯車列、変速歯車装置を理解し、説明でき、速度伝達比を計算できる。 | 歯車の種類、特徴、歯形曲線、歯車の基礎事項、速度伝達比、歯の作用、寸法、転位、歯車列、変速歯車装置を理解し、説明できず、速度伝達比を計算できない。 |   |        |
| 評価項目6  | 遊星歯車装置の構造を正しく説明でき、速度伝達率、各歯車の回転速度を正しく計算できる。  | 遊星歯車装置の構造を説明でき、速度伝達率、各歯車の回転速度を計算できる。                                    | 遊星歯車装置の構造を説明できず、速度伝達率、各歯車の回転速度を計算できない。                                    |   |        |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |   |   |   |        |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |   |   |   |   |        |
| 教育方法等  |   |   |   |   |        |
| 概要   | 機械を合理的かつ経済的に設計するための基礎的事項を修得するために、基本的な機械要素について、その機能ならびに設計手法を学ぶ。機械設計の基礎的能力を身に付けることが本科目の目標である。 |   |   |   |        |
| 授業の進め方・方法  | 機械要素の基本について学ぶ。前期は精度と費用、ねじの基本、ベルト伝動の基本、歯車伝動の基本について、後期は歯車列、変速歯車装置、軸と軸継手の基本、軸受の基本について学ぶ。       |   |   |   |        |
| 注意点  | 内容を理解するために、多くの演習問題を自分で解くように努める。   |   |   |   |        |
| 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 checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業   |   |   |   |   |        |
| 授業計画   |   |   |   |   |        |
| 前期   | 1stQ  | 週   | 授業内容  | 週ごとの到達目標  |        |
|  |   | 1週  | 精度と費用<br>ねじの種類と用途   | 加工精度と加工費用、組立費用、全体費用について理解する。ねじの用途、ねじの基本について理解する。            |        |
|  |   | 2週  | ねじの種類と用途<br>三角ねじ  | 三角ねじ、一般用メートルねじの基本について理解する。                                  |        |
|  |   | 3週  | ねじの種類と用途  | 管用ねじ、角ねじ、台形ねじ、丸ねじ、ボールねじについて理解する。                            |        |
|  |   | 4週  | ねじに働く力  | 軸方向荷重だけを受けるねじの強さを理解でき、問題を解ける。                               |        |
|  |   | 5週  | ねじに働く力  | 軸方向とねじりを同時に受けるねじの強さを理解でき、問題を解ける。せん断荷重を受けるねじの強さを理解でき、問題を解ける。 |        |
|  |   | 6週  | ねじに働く力  | ねじのはめあい長さを理解でき計算できる。  |        |
|  |   | 7週  | ねじに働く力。   | ねじのはめあい長さを理解でき計算できる。<br>ねじの回転させる力を理解でき計算できる。                |        |
|  | 8週  | 前期中間試験  | 前期中間試験  |   |        |
|  | 2ndQ  | 9週  | ベルト伝動   | 試験を返却し解答を確認する。ベルト伝動の種類、特徴を理解できる。Vベルト伝動の軸間距離、回転比を説明できる。      |        |
|  |   | 10週   | ベルト伝動   | Vベルト伝動のベルト長さ、巻き掛け角を説明でき計算できる。回転速度、回転比を求めることができる。            |        |
| 11週  |   | ベルト伝動   | 標準Vベルト、細幅Vベルトの基礎事項について説明できる。Vベルト使用上の留意点を説明できる。                            |   |        |

|     |        |  |                                    |  |
|-----|--------|--|------------------------------------|--|
| 後期  | 3rdQ   | 12週  | ベルト伝動                              | 設計動力、過負荷係数を求めることができる。Vプーリの呼び外径、Vベルト長さ、軸間距離を計算できる。      |
|     |        | 13週  | ベルト伝動                              | 細幅Vベルトの張力と伝達動力を計算できる。                                  |
|     |        | 14週  | ベルト伝動                              | 細幅Vベルト、Vプーリの設計問題を解くことができる。                             |
|     |        | 15週  | ベルト伝動                              | 細幅Vベルト、Vプーリの設計問題を解くことができる。                             |
|     |        | 16週  | 期末試験                               | これまで学んだ内容について、試験で確認する。                                 |
|     |        | 4thQ   | 1週                                 | 歯車の種類と歯の大きさ  |
|     | 2週     |  | 歯型曲線                               | インボリュート曲線について説明できる。角速度比について説明できる。                      |
|     | 3週     |  | 歯の大きさ                              | 歯車の角速度比、モジュール、基礎円ピッチについて説明できる。                         |
|     | 4週     |  | 歯車各部の名称                            | 歯車各部の名称を説明できる。基礎円とピッチ円の関係を説明できる。                       |
|     | 5週     |  | 歯車の速度伝達比                           | 歯車の速度伝達比について説明できる。例題を解くことができる。                         |
|     | 6週     |  | 標準平歯車                              | 標準平歯車、基準ラックの各部名称、各部寸法を説明でき計算できる。                       |
|     | 7週     |  | かみ合い率、歯の干渉と切り下げ                    | 歯車のかみ合い率と歯の干渉と切り下げについて説明できる。                           |
|     | 8週     |  | 後期中間試験                             | 後期中間試験   |
|     | 9週     |  | 転位歯車<br>歯の強度                       | 試験を返却し解答を確認する。<br>転位歯車、転位量について説明できる。<br>歯の強度について説明できる。 |
|     | 10週    |  | 歯車伝動装置<br>遊星歯車装置                   | 歯車伝動装置の機構と速度伝達比について説明でき、<br>計算できる。                     |
|     | 11週    | 遊星歯車装置<br>軸の種類と用途                                      | 遊星歯車装置の機構を説明できる。また速度伝達比を<br>計算できる。 |  |
| 12週 | キー、軸継手 | キー・軸継手の種類と用途について説明できる。                                 |                                    |  |
| 13週 | 転がり軸受  | 転がり軸受の種類と用途について説明できる。                                  |                                    |  |
| 14週 | 転がり軸受  | 基本定格寿命について説明できる。<br>基本動定格荷重について説明できる。基本定格寿命を<br>計算できる。 |                                    |  |
| 15週 | 滑り軸受   | 滑り軸受について説明できる。   |                                    |  |
| 16週 | 学年末試験  | これまで学んだ内容について、試験で確認する。                                 |                                    |  |

### 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      | 機械設計      | 標準規格の意義を説明できる。                    | 4   | 前2,前9,後1,後12,後13 |
|                  |          |            |           | 標準規格を機械設計に適用できる。                  | 3   |                  |
|                  |          |            |           | ねじ、ボルト・ナットの種類、特徴、用途、規格を理解し、適用できる。 | 4   | 前2,前3,前4         |
|                  |          |            |           | ボルト・ナット結合における締め付けトルクを計算できる。       | 4   | 前4,前6,前7,前8      |
|                  |          |            |           | ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。         | 4   | 前6,前7            |
|                  |          |            |           | 軸の種類と用途を理解し、適用できる。                | 4   | 後11              |
|                  |          |            |           | キーの強度を計算できる。                      | 3   | 後12              |
|                  |          |            |           | 軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。              | 4   | 後12              |
|                  |          |            |           | 滑り軸受の構造と種類を説明できる。                 | 4   | 後16              |
|                  |          |            |           | 転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。             | 4   | 後13,後14          |
|                  |          |            |           | 歯車の種類、各部の名称、歯型曲線、歯の大きさの表し方を説明できる。 | 4   | 後1,後2,後3,後4      |
|                  |          |            |           | すべり率、歯の切下げ、かみあい率を説明できる。           | 4   | 後4,後7,後8         |
|                  |          |            |           | 標準平歯車と転位歯車の違いを説明できる。              | 4   | 後6,後8,後9         |
|                  |          |            |           | 標準平歯車について、歯の曲げ強さおよび歯面強さを計算できる。    | 4   | 後9               |
| 歯車列の速度伝達比を計算できる。 | 4        | 後5,後10,後11 |           |                                   |     |                  |

### 評価割合

|         | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 90 | 6    | 0    | 4  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 90 | 6    | 0    | 4  | 0       | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |



|  |  |  |                              |                                 |   |
|--|--|--|------------------------------|---------------------------------|---|
| 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                            | CAD II  |
| 科目基礎情報   |  |  |                              |                                 |   |
| 科目番号   | 0020   | 科目区分                                       | 専門 / 必修                      |                                 |   |
| 授業形態   | 講義   | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                      |                                 |   |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  | 対象学年                                       | 3                            |                                 |   |
| 開設期  | 前期   | 週時間数                                       | 2                            |                                 |   |
| 教科書/教材   | 機械製図 (実教出版)  |  |                              |                                 |   |
| 担当教員   | 堀川 紀孝  |  |                              |                                 |   |
| 到達目標   |  |  |                              |                                 |   |
| 1. 3次元形状を正確にモデリングできる。<br>2. 加工に必要な寸法、公差、仕上げの情報を2次元図面に過不足なく、わかりやすく表せる。<br>3. 部品の組み合わせを考えながら寸法や表面加工等を正しく決めることができ、図面にわかりやすく表せる。 |  |  |                              |                                 |   |
| 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  | 3次元形状を正確にモデリングできる。   | 3次元形状をモデリングできる。                            | 3次元形状をモデリングできない。             |                                 |   |
| 評価項目2  | 加工に必要な寸法、公差、仕上げの情報を2次元図面に過不足なく、わかりやすく表せる。  | 寸法、公差、仕上げの情報を2次元図面に表せる。                    | 寸法、公差、仕上げの情報を2次元図面に表せない。     |                                 |   |
| 評価項目3  | 部品の組み合わせを考えながら部品の形状・寸法や表面加工等を正しく決めることができ、図面にわかりやすく表せる。   | 部品の組み合わせを考えながら部品の形状・寸法や表面加工等を決め、図面に表せる。    | 部品の寸法や表面加工等を図面に表すことができない。    |                                 |   |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |  |                              |                                 |   |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |  |  |                              |                                 |   |
| 教育方法等  |  |  |                              |                                 |   |
| 概要   | 2年で習得した3D-CADをさらに習熟するとともに、加工・組立を考えた図面について理解を深める。Solidworksを使用した3次元モデルの作図や組立の理解を深め、実際の加工や組み立てにおいて注意すべき寸法の公差の考え方や、それらの2次元図面を含む図面上での表し方を学ぶ。一部の部品について、形状・寸法の決定を行い、設計のプロセスの初歩を学ぶ。 |  |                              |                                 |   |
| 授業の進め方・方法  | 序盤は与えられた形状・寸法のモデリングと2次元図面の作成を行い、3DCADによるモデリングに慣れるとともに、加工に必要な寸法や加工指示について学ぶ。中盤から後半にかけては複数の部品で構成される機構のモデリングにより、部品の相互関係を考慮した作図を行う。また、一部の部品について各自の考えに基づいて形状や寸法を決める。               |  |                              |                                 |   |
| 注意点  | 図面とは、設計の意図を伝えるためのツールです。形状をトレースするだけでなく、その形や位置の意味を考える必要があります。特に、その部品や製品をどのように作り、測定し、組み立てるのか、実習で取り組んだ、種々の加工や測定方法を考えながら取り組んで下さい。また、試験は小テストのみで定期試験は実施しません。                        |  |                              |                                 |   |
| 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 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   | パーツのモデリング<br>製作図面の作成         |                                 | 3次元CADによるスケッチ、押し出しを利用して部品形状をモデリングすることができる。<br>2次元の図面に示し、適切な寸法を記入することができる。 |
|  |  | 2週   | 機構部品のモデリングとアセンブリ             |                                 | 複数の部品をモデリングし、CAD上で組み立てることができる。  |
|  |  | 3週   | 機構部品のモデリング②                  |                                 | 複数の部品からなる機構のモデリングができる。  |
|  |  | 4週   | 機構部品のモデリング②とアセンブリ            |                                 | 複数の部品をCAD上で組み立てることができる。   |
|  |  | 5週   | 機構の動作の確認<br>加工・組立てを考慮した図面の作成 |                                 | 加工に必要な寸法を指定できる。<br>組み合わせる部品の寸法公差およびはめ合いを考慮した寸法指定ができる。                     |
|  |  | 6週   | 機構部品のモデリング③                  |                                 | 指定された部品形状をモデリングできる。   |
|  |  | 7週   | 機構部品のモデリングとアセンブリ<br>機構の動作確認  |                                 | モデリングした部品をCAD上で組立て、動作を確認できる。  |
|  |  | 8週   | 機構部品の設計変更                    |                                 | 機構部品の働きを考慮して設計変更ができる。   |
|  | 2ndQ   | 9週   | 製作図面の作成                      |                                 | 加工に必要な寸法を指定できる。<br>組み合わせる部品の寸法公差およびはめ合いを考慮した寸法指定ができる。                     |
|  |  | 10週  | 機械部品のモデリング                   |                                 | エンジンなど、多数の部品から構成される機械の部品をモデリングし、その過程で組立や加工に必要な情報を盛り込むことができる。              |
|  |  | 11週  | 機械部品の設計                      |                                 | 目的や他の部品との関係を考慮しながら部品の形状を決定できる。  |
|  |  | 12週  | 機械部品のモデリング                   |                                 | 設計した部品を正確にモデリングできる。必要に応じて部品を修正できる。  |
|  |  | 13週  | 機械部品のアセンブリと動作確認              |                                 | モデリングした部品をCAD上で組立て、動作を確認できる。  |
|  |  | 14週  | 製作図面の作成                      |                                 | モデリングした部品を2次元図面にわかりやすく表せる。<br>加工・組立に必要な、かつ無駄のない寸法公差や表面仕上げの指示ができる。         |

|  |  |     |         |   |
|--|--|-----|---------|---|
|  |  | 15週 | 製作図面の作成 | モデリングした部品を2次元図面にわかりやすく表せる。<br>加工・組立に必要で、かつ無駄のない寸法公差や表面仕上げの指示ができる。 |
|  |  | 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               |                  |
|-------|----------|-------|------------------|---|-------------------|------------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 製図               | 図面の役割と種類を適用できる。                                       | 4                 | 前1               |
|       |          |       |                  | 線の種類と用途を説明できる。  | 4                 | 前1               |
|       |          |       |                  | 物体の投影図を正確にかくことができる。                                   | 4                 | 前1               |
|       |          |       |                  | 製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。                           | 4                 | 前1,前2,前9,前14,前15 |
|       |          |       |                  | 公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。                            | 4                 | 前5,前9,前14,前15    |
|       |          |       |                  | CADシステムの役割と基本機能を理解し、利用できる。                            | 4                 | 前1,前2,前3,前4      |
|       |          |       |                  | ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。                    | 4                 | 前3,前4,前5         |
|       |          |       |                  | 歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。 | 4                 | 前11,前12          |
|       |          | 機械設計  | 標準規格を機械設計に適用できる。 | 4   | 前5,前9,前11,前14,前15 |                  |

### 評価割合

|         | 小テスト | 成果品 | 合計  |
|---------|------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 10   | 90  | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 20  | 20  |
| 専門的能力   | 10   | 60  | 70  |
| 分野横断的能力 | 0    | 10  | 10  |

|   |   |                                 |   |                                 |           |
|---|---|---------------------------------|---|---------------------------------|-----------|
| 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                            | 見学旅行      |
| 科目基礎情報  |   |                                 |   |                                 |           |
| 科目番号  | 0027  |                                 | 科目区分  | /                               |           |
| 授業形態  |   |                                 | 単位の種別と単位数   | : 0                             |           |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |                                 | 対象学年  | 4                               |           |
| 開設期   |   |                                 | 週時間数  | 0                               |           |
| 教科書/教材  |   |                                 |   |                                 |           |
| 担当教員  | 宇野 直嗣,吉本 健一,阿部 晶,兵野 篤   |                                 |   |                                 |           |
| 到達目標  |   |                                 |   |                                 |           |
| <p>① 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、学校で習得した専門の知識・技術がどのように応用されるのか説明できる。</p> <p>② 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、企業活動を理解し、説明できる。</p> <p>③ 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、今後のキャリア形成に役立てることができ、そのために求められる能力などを考えることができる。</p> <p>④ 企業見学や団体行動を通して、学友の親睦を深めるとともに、社会の一員として必要なルールを遵守でき、他者に配慮した行動がとれる。</p> |   |                                 |   |                                 |           |
| 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   | 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、学校で習得した専門の知識・技術がどのように応用されるのか説明でき、今後の学習活動に対しても、そのような観点を持つことの重要性が認識できる。 |                                 | 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、学校で習得した専門の知識・技術がどのように応用されるのか説明できる。            |                                 |           |
| 評価項目2   | 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、企業活動を理解し、説明できる。   |                                 | 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、企業活動を理解し、説明できる。                               |                                 |           |
| 評価項目3   | 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、今後のキャリア形成に役立てることができ、そのために求められる能力や具体的な行動を考えることができる。                    |                                 | 企業等における生産現場の施設・設備およびその生産過程を見学することを通して、今後のキャリア形成に役立てることができ、そのために求められる能力などを考えることができる。 |                                 |           |
| 評価項目4   | 企業見学や団体行動を通して、学友の親睦を深めるとともに、社会の一員として必要なルールを遵守でき、他者に配慮した責任ある行動がとれる。  |                                 | 企業見学や団体行動を通して、学友の親睦を深めるとともに、社会の一員として必要なルールを遵守でき、他者に配慮した行動がとれる。                      |                                 |           |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |                                 |   |                                 |           |
| 教育方法等   |   |                                 |   |                                 |           |
| 概要  | 北海道内の企業を見学する。見学し学んだ内容を通して、企業活動理解を深め、自身のキャリア形成に役立てる。また、企業見学や団体行動を通して、他者への配慮や社会の一員としてルールを身に付ける。               |                                 |   |                                 |           |
| 授業の進め方・方法   | 見学旅行のしおりを参照。  |                                 |   |                                 |           |
| 注意点   | 見学旅行のしおりを参照。  |                                 |   |                                 |           |
| 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  |
| 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       |
| 分野横断的能力   | 態度・志向性(人間力)   | 態度・志向性                          | 目標の実現に向けて計画ができる。  | 3                               |           |
|   |   |                                 | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。   | 3                               |           |
|   |   |                                 | 日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。   | 3                               |           |
|   |   |                                 | 社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。   | 3                               |           |
|   |   |                                 | 法令やルールを遵守した行動をとれる。  | 3                               |           |
|   |   |                                 | 他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。   | 3                               |           |
|   |   |                                 | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。                                     | 3                               |           |
|   |   |                                 | 企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。  | 3                               |           |
|   |   |                                 | 企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。   | 3                               |           |
|   |   |                                 | 企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。                           | 3                               |           |
|   |   |                                 | 企業には社会的責任があることを認識している。  | 3                               |           |
|   |   |                                 | 企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。  | 3                               |           |
| 調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。  | 3   |                                 |   |                                 |           |

|  |  |  |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
|  |  |  | 企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。         | 3 |  |
|  |  |  | 社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。              | 3 |  |
|  |  |  | 技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。     | 3 |  |
|  |  |  | 技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。  | 3 |  |
|  |  |  | 高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。 | 3 |  |
|  |  |  | 高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。 | 3 |  |
|  |  |  | 企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。                | 3 |  |
|  |  |  | コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。    | 3 |  |

#### 評価割合

|         | 報告書 | 合計  |
|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 100 | 100 |
| 基礎的能力   | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 100 | 100 |

|  |   |  |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|
| 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  | 食農・医福基礎                                   |
| 科目基礎情報   |   |  |   |   |   |
| 科目番号   | 0028  |  | 科目区分  | / 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   | システム制御情報工学科   |  | 対象学年  | 4   |   |
| 開設期  | 前期  |  | 週時間数  | 前期:2  |   |
| 教科書/教材   | 教科書は使用しない / 配布プリント、ホームページ   |  |   |   |   |
| 担当教員   | 篁 耕司,井口 傑,安藤 陽平,高樫 巖 (非常勤講師),外部講師   |  |   |   |   |
| 到達目標   |   |  |   |   |   |
| 1.農業における基礎知識について学び、その概要について説明できる。<br>2.食品加工における基礎知識について学び、その概要について説明できる。<br>3.異分野(医療福祉・地域経済など)について学びその概要について説明できる。 |   |  |   |   |   |
| 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  | 農業における基礎知識について学び、その概要について体系立てて説明できる   |  | 農業における基礎知識について学び、その概要について説明できる              |   | 農業における基礎知識についてその概要について説明できない。             |
| 評価項目2  | 食品加工における基礎知識について学び、その概要について体系立てて説明できる。  |  | 食品加工における基礎知識について学び、その概要について説明できる。           |   | 食品加工における基礎知識についてその概要について説明できない。           |
| 評価項目3  | 医療・福祉などの異分野における基礎知識について学び、使用目的や原理、特徴を体系立てて説明できる。  |  | 医療・福祉などの異分野における基礎知識について学び、使用目的や原理、特徴を説明できる。 |   | 医療・福祉などの異分野における基礎知識について使用目的や原理、特徴を説明できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |  |   |   |   |
| 教育方法等  |   |  |   |   |   |
| 概要   | 農業・食品製造分野および医療・福祉分野に、工学系科学分野(機械・電気・情報・制御・化学・バイオ)を活用し、イノベーションにつなげるための導入科目である。そこで、(1)農業分野に関しては、農作物を栽培するための基礎知識、(2)食品製造分野に関しては、食品製造の基礎知識、(3)経営分野に関しては、農業・食品業界の経営の基礎知識、(4)医療・福祉分野に関してはユニバーサルデザインや医療機器の概要について学ぶ。   |  |   |   |   |
| 授業の進め方・方法  | 講師としては、旭川高専の教員が中心となって進めるが、他機関からも講師を招聘する。演習・体験に加え、専門家による講演の後、学生からインタビューを行う。  |  |   |   |   |
| 注意点  | 本講義は「北海道ベースドラニングプログラム」の中の1科目として位置付けられており、別に示す専門科目(6科目/本校ホームページ参照)の他に、本講義を含む6科目を習得することで、プログラム修了となる。中間・期末試験は実施せず、主に小テストやレポート課題等で評価を行う。よって、欠席・遅刻すること無く授業に参加すること。<br>「北海道ベースドラニングプログラム」にて開講される「食農・医福演習」や「北海道ベースドラニングⅠ」の内容により、一部授業時間を変更して実施されることがある。<br>授業計画の内容および実施時期については、非常勤講師の手配などの関係から、一部変更することがある。 |  |   |   |   |
| 授業の属性・履修上の区分   |   |  |   |   |   |
| <input checked="" 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 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                                       | ・授業の進め方を把握し、異分野の問題解決にに自分の工学分野が生かせることを理解できる。                     |   |
|  |   | 2週   | 農業の基礎                                       | 農業の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 3週   | 農業の基礎                                       | 農業の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 4週   | 農業の基礎                                       | 農業の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 5週   | 食品加工の基礎                                     | 食品加工の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 6週   | 食品加工の基礎                                     | 食品加工の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 7週   | 経営の基礎                                       | 経営の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 8週   | 医療と福祉の基礎                                    | 医療と福祉の現状を説明することができる   |   |
|  | 2ndQ  | 9週   | ユニバーサルデザイン                                  | ユニバーサルデザインについて理解し、これからのものづくりに活用することができる。                        |   |
|  |   | 10週  | 北海道の特徴と課題                                   | 北海道における人口・産業構造を学ぶことに加え、北海道が抱える問題点を知ることができる。                     |   |
|  |   | 11週  | 北海道の農業・食品加工の特徴                              | 北海道の農業と食品加工業の特徴と課題を説明することができる。                                  |   |
|  |   | 12週  | 北海道の農業・食品加工の特徴                              | 北海道の農業と食品加工業の特徴と課題を説明することができる。                                  |   |
|  |   | 13週  | 農業体験1                                       | 農業体験を通して、作物の栽培・管理・収穫を学ぶ。また、いろいろな農耕器具・機械を見学し、それらの特徴・課題についても理解する。 |   |
|  |   | 14週  | 農業体験2                                       | 農業体験を通して、作物の栽培・管理・収穫を学ぶ。また、いろいろな農耕器具・機械を見学し、それらの特徴・課題についても理解する。 |   |
|  |   | 15週  | 5年生発表会に参加                                   | 5年生の発表会でインタビューすることで、工学技術の活用法を理解することができる。                        |   |
|  |   | 16週  |   |   |   |
| モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標  |   |  |   |   |   |
| 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 | 課題等 | 合計  |
| 総合評価割合  | 0  | 100 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 40  | 40  |
| 専門的能力   | 0  | 30  | 30  |
| 分野横断的能力 | 0  | 30  | 30  |

|  |   |  |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|
| 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  | 食農・医福演習                                   |
| 科目基礎情報   |   |  |   |   |   |
| 科目番号   | 0029  |  | 科目区分  | / 選択  |   |
| 授業形態   | 演習  |  | 単位の種別と単位数                                   | 履修単位: 1   |   |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |  | 対象学年  | 4   |   |
| 開設期  | 後期  |  | 週時間数  | 後期:2  |   |
| 教科書/教材   | 教科書は使用しない / 配布プリント、ホームページ   |  |   |   |   |
| 担当教員   | 篁 耕司,井口 傑,安藤 陽平,高樫 巖 (非常勤講師) ,外部講師  |  |   |   |   |
| 到達目標   |   |  |   |   |   |
| 1.農業における基礎知識について学び、その概要について説明できる。<br>2.食品加工における基礎知識について学び、その概要について説明できる。<br>3.異分野(医療福祉・地域経済など)について学びその概要について説明できる。 |   |  |   |   |   |
| 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  | 農業における基礎知識について学び、その概要について体系立てて説明できる   |  | 農業における基礎知識について学び、その概要について説明できる              |   | 農業における基礎知識についてその概要について説明できない。             |
| 評価項目2  | 食品加工における基礎知識について学び、その概要について体系立てて説明できる。  |  | 食品加工における基礎知識について学び、その概要について説明できる。           |   | 食品加工における基礎知識についてその概要について説明できない。           |
| 評価項目3  | 医療・福祉などの異分野における基礎知識について学び、使用目的や原理、特徴を体系立てて説明できる。  |  | 医療・福祉などの異分野における基礎知識について学び、使用目的や原理、特徴を説明できる。 |   | 医療・福祉などの異分野における基礎知識について使用目的や原理、特徴を説明できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |  |   |   |   |
| 教育方法等  |   |  |   |   |   |
| 概要   | 農業・食品製造分野および医療・福祉分野に、工学系科学分野(機械・電気・情報・制御・化学・バイオ)を活用し、イノベーションにつなげるための導入科目である。そこで、(1)農業分野に関しては、農作物を栽培するための基礎知識、(2)食品製造分野に関しては、食品製造の基礎知識、(3)経営分野に関しては、農業・食品業界の経営の基礎知識、(4)医療・福祉分野に関してはユニバーサルデザインや医療機器の概要について学ぶ。   |  |   |   |   |
| 授業の進め方・方法  | 講師としては、旭川高専の教員が中心となって進めるが、他機関からも講師を招聘する。演習・体験に加え、専門家による講演の後、学生からインタビューを行う。  |  |   |   |   |
| 注意点  | 本講義は「北海道ベースドラニングプログラム」の中の1科目として位置付けられており、別に示す専門科目(6科目/本校ホームページ参照)の他に、本講義を含む6科目を習得することで、プログラム修了となる。中間・期末試験は実施せず、主に小テストやレポート課題等で評価を行う。よって、欠席・遅刻すること無く授業に参加すること。<br>「北海道ベースドラニングプログラム」にて開講される「食農・医福演習」や「北海道ベースドラニングⅠ」の内容により、一部授業時間を変更して実施されることがある。<br>授業計画の内容および実施時期については、非常勤講師の手配などの関係から、一部変更することがある。 |  |   |   |   |
| 授業の属性・履修上の区分   |   |  |   |   |   |
| <input checked="" 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 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  |   |
| 3rdQ   |   | 1週   | ガイダンス                                       | ・授業の進め方を把握し、異分野の問題解決にに自分の工学分野が生かせることを理解できる。                     |   |
|  |   | 2週   | 農業の基礎                                       | 農業の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 3週   | 農業の基礎                                       | 農業の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 4週   | 農業の基礎                                       | 農業の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 5週   | 食品加工の基礎                                     | 食品加工の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 6週   | 食品加工の基礎                                     | 食品加工の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 7週   | 経営の基礎                                       | 経営の基礎を説明することができる  |   |
|  |   | 8週   | 医療と福祉の基礎                                    | 医療と福祉の現状を説明することができる   |   |
| 後期   | 4thQ  | 9週   | ユニバーサルデザイン                                  | ユニバーサルデザインについて理解し、これからのものづくりに活用することができる。                        |   |
|  |   | 10週  | 北海道の特徴と課題                                   | 北海道における人口・産業構造を学ぶことに加え、北海道が抱える問題点を知ることができる。                     |   |
|  |   | 11週  | 北海道の農業・食品加工の特徴                              | 北海道の農業と食品加工業の特徴と課題を説明することができる。                                  |   |
|  |   | 12週  | 北海道の農業・食品加工の特徴                              | 北海道の農業と食品加工業の特徴と課題を説明することができる。                                  |   |
|  |   | 13週  | 農業体験1                                       | 農業体験を通して、作物の栽培・管理・収穫を学ぶ。また、いろいろな農耕器具・機械を見学し、それらの特徴・課題についても理解する。 |   |
|  |   | 14週  | 農業体験2                                       | 農業体験を通して、作物の栽培・管理・収穫を学ぶ。また、いろいろな農耕器具・機械を見学し、それらの特徴・課題についても理解する。 |   |
|  |   | 15週  | 5年生発表会に参加                                   | 5年生の発表会でインタビューすることで、工学技術の活用法を理解することができる。                        |   |
|  |   | 16週  |   |   |   |
| モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標  |   |  |   |   |   |
| 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 | 課題等 | 合計  |
| 総合評価割合  | 0  | 100 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 40  | 40  |
| 専門的能力   | 0  | 30  | 30  |
| 分野横断的能力 | 0  | 30  | 30  |



|  |  |  |  |  |               |
|--|--|--|--|--|---------------|
| 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   | 北海道ベースドラニング I |
| 科目基礎情報   |  |  |  |  |               |
| 科目番号   | 0030   |  | 科目区分   | / 選択   |               |
| 授業形態   | 演習   |  | 単位の種別と単位数  | 履修単位: 1  |               |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |  | 対象学年   | 4  |               |
| 開設期  | 後期   |  | 週時間数   | 後期:2   |               |
| 教科書/教材   | 教科書は使用しない / 配布プリント、ホームページ  |  |  |  |               |
| 担当教員   | 篁 耕司,井口 傑,安藤 陽平,高樫 巖 (非常勤講師) ,外部講師   |  |  |  |               |
| 到達目標   |  |  |  |  |               |
| 1.異分野 (農業・畜産・食品など) について学びその概要について説明できる。<br>2.データサイエンスとして統計解析を学び、色々なデータを解析し、新しい知見を見出すことができる。<br>3. 専門家による工学-異分野の融合についての講義・インタビューを通して、問題解決の取り組み方を知ることができる。 |  |  |  |  |               |
| ルーブリック   |  |  |  |  |               |
|  | 理想的な到達レベルの目安   | 標準的な到達レベルの目安                                     | 未到達レベルの目安  |  |               |
| 評価項目1  | 異分野 (農業・畜産・食品など) における基礎知識について学び、目的や原理、特徴を体系立てて説明できる。   | 異分野 (農業・畜産・食品など) における基礎知識について学び、目的や原理、特徴を説明できる。  | 異分野 (農業・畜産・食品など) における基礎知識について学び、目的や原理、特徴を説明できない。 |  |               |
| 評価項目2  | データサイエンスとして統計解析を学び、色々なデータを解析し、新しい知見を見出すことができる。   | データサイエンスとして統計解析を学び、色々なデータを解析することができる。            | データサイエンスとして統計解析を学び、色々なデータを解析できない。                |  |               |
| 評価項目3  | 専門家による工学-異分野の融合についての講義・インタビューを通して、問題解決の取り組み方を知ることができる。   | 専門家による工学-異分野の融合についての講義・インタビューを通して、解決事例を知ることができる。 | 専門家による工学-異分野の融合について理解することができない。                  |  |               |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |  |  |  |               |
| 教育方法等  |  |  |  |  |               |
| 概要   | 北海道および地域の主力産業である農業・食品製造分野、および医療・福祉分野に、工学分野の知識・技術とデザイン思考を合わせて活用し、課題解決やイノベーションを創出するための科目である。   |  |  |  |               |
| 授業の進め方・方法  | 講師としては、旭川高専の教員が中心となって進めるが、他機関からも講師を招聘する。演習・体験に加え、専門家による講演の後、学生からインタビューを行う。   |  |  |  |               |
| 注意点  | 本講義は“北海道ベースドラニングプログラム”の中の1科目として位置付けられており、別に示す専門科目 (6科目/本校ホームページ参照) の他に、本講義を含む6科目を習得することで、プログラム修了となる。中間・期末試験は実施せず、主にプレゼンテーション、取組状況およびレポート課題により評価する。よって、欠席・遅刻すること無く授業に参加すること。<br>“北海道ベースドラニングプログラム”にて開講される「食農・医福基礎」や「食農・医福演習」の内容により、一部授業時間を変更して実施されることがある。<br>授業計画の内容および実施時期については、非常勤講師の手配などの関係から、一部変更することがある。 |  |  |  |               |
| 授業の属性・履修上の区分   |  |  |  |  |               |
| <input checked="" 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 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   | 農作物栽培の基礎 1                                       | 作物栽培の基礎について説明することができる。   |               |
|  |  | 2週   | 農作物栽培の基礎 2                                       | 代表的な作物の栽培方法について説明することができる。   |               |
|  |  | 3週   | 土壌と肥料  | 農業における土壌の性質、ならびに、肥料による土壌の改質について理解することができる。<br>代表的な農業機械の働き・メカニズムを説明することができる。  |               |
|  |  | 4週   | 食品加工の基礎  | ・ 農産物の成分、農産物の変敗とを理解し、それらの概略を説明することができる。<br>・ 代表的な食品の加工技術・製造工程を理解し、それらの概略を説明することができる。   |               |
|  |  | 5週   | 食品加工工場における品質管理とPDCAマネジメント                        | ・ 食品加工における衛生管理技術を理解でき、それらの概略を説明することができる。<br>・ HACCP, FSSC22000について理解でき、それらの概略を説明することができる。<br>・ PDCAマネジメントについて理解し、説明することができる。 |               |
|  |  | 6週   | 畜産の基礎  | 畜産の概要と現状について理解することができる。  |               |
|  |  | 7週   | 科学・技術の融合 1                                       | 医用電子工学の基礎について学び、センサーや回路の仕組みについて理解することができる。   |               |
|  |  | 8週   | 科学・技術の融合 2                                       | 近赤外レーザーを利用した血流・血液濃度同時イメージングシステムの仕組みを理解することができる。  |               |
|  | 4thQ   | 9週   | 科学・技術の融合 3                                       | カーボン系材料を応用した電子デバイスについて理解することができる。  |               |
|  |  | 10週  | 科学・技術の融合 4                                       | 本年度はAI・データサイエンス業界についての概要と、そこでの工学技術の融合事例を学ぶことができる。  |               |
|  |  | 11週  | 科学・技術の融合 5                                       | 異分野 (未定) についての概要と、そこでの工学技術の融合事例を学ぶことができる。  |               |
|  |  | 12週  | データサイエンス 1                                       | 統計学の基礎を学んだ後、実データから実際にRを用いてデータ解析することで、実践力を身につける。  |               |

|  |     |           |   |
|--|-----|-----------|---|
|  | 13週 | データサイエンス2 | 統計学の基礎を学んだ後、実データから実際にRを用いてデータ解析することで、実践力を身につける。 |
|  | 14週 | データサイエンス3 | 統計学の基礎を学んだ後、実データから実際にRを用いてデータ解析することで、実践力を身につける。 |
|  | 15週 | データサイエンス4 | 統計学の基礎を学んだ後、実データから実際にRを用いてデータ解析することで、実践力を身につける。 |
|  | 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    |           |      |           |       |     |
|         | プレゼンテーション | レポート | 取組状況      | 合計    |     |
| 総合評価割合  | 15        | 45   | 40        | 100   |     |
| 基礎的能力   | 0         | 0    | 0         | 0     |     |
| 専門的能力   | 5         | 15   | 20        | 40    |     |
| 分野横断的能力 | 10        | 30   | 20        | 60    |     |

|   |   |   |   |  |        |
|---|---|---|---|--|--------|
| 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   | 数値計算 I |
| 科目基礎情報  |   |   |   |  |        |
| 科目番号  | 0021  |   | 科目区分                                      | 専門 / 必修  |        |
| 授業形態  | 講義  |   | 単位の種別と単位数                                 | 学修単位: 1  |        |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |   | 対象学年                                      | 4  |        |
| 開設期   | 前期  |   | 週時間数                                      | 前期:2   |        |
| 教科書/教材  | C言語による標準アルゴリズム事典 (Software Technology) 技術評論社  |   |   |  |        |
| 担当教員  | 佐竹 利文   |   |   |  |        |
| 到達目標  |   |   |   |  |        |
| 1. 工学上よく現れる様々な問題を解決するための数学的な背景を理解し、定式化することができる。<br>2. 定式化した問題をコンピュータで処理するための数値計算の手法 (アルゴリズム) を考案できる。<br>3. C言語を用いて必要なアルゴリズムを実現するプログラムを作成し、計算結果が求める結果が判断できる。 |   |   |   |  |        |
| 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   | 工学上よく現れる様々な問題を解決するための数学的な背景を理解し、自ら定式化することができる。  | 数学上の深い意味は理解できなくても、授業中に示された数式等を理解することができる。   | 問題を解決するために必要な数学の知識が足らず、数式等の意味が理解できない。     |  |        |
| 評価項目2   | 定式化した問題をコンピュータで処理するためのアルゴリズムを自ら考案できる。   | 教科書や講義ノート等を参考にして、示されたアルゴリズムを理解できる。          | いかなる資料を利用して、必要なアルゴリズムを組み立てることができない。       |  |        |
| 評価項目3   | C言語により必要なアルゴリズムを実現するプログラムを自らの力で作成し、計算結果を判断できる。  | フローチャート (流れ図) が示されればプログラムを作成でき、結果が適切に判断できる。 | フローチャート (流れ図) が示されてもプログラムを作成できず、結果が得られない。 |  |        |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |   |   |  |        |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |   |   |  |        |
| 教育方法等   |   |   |   |  |        |
| 概要  | 工学上よく現れると思われる諸問題を、コンピュータを利用して解くための手法を学ぶ。  |   |   |  |        |
| 授業の進め方・方法   | コンピュータを用いて工学上で良く現れる様々な問題を解決するためには、最初に問題の数学的な背景を学んでその問題を定式化し、次に定式化した問題をコンピュータで処理する数値計算の手法を知ることが重要である。本科目では、最初に工学に関わる問題の解析を通じて問題を解くための定式化の方法 (アルゴリズム) を学ぶ。そのアルゴリズムを実現するためには、フローチャート (流れ図) を書くことが是非とも必要である。フローチャートは与える場合が多いが、最終的には自らの力で作成できることが望ましい。学習期間中に与えられた課題について、C言語を用いて作成したソースプログラムのリストおよび解析結果 (数値計算結果・Excel等を用いて作成したグラフ) を提出する。   |   |   |  |        |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 数学的に程度の高い理論はあまりふれないが、問題を解くためには、これ迄に学んだ数学の知識とプログラミング技術が必要である。卒業研究やコンピュータ処理を行う高学年の教科において、本科目の知識が必要となる事が多い。</li> <li>・ 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、A-2, D-1, D-2とする。</li> <li>・ 総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・ 自学自習時間(15時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。</li> <li>・ 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、教育プログラムの到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> </ul> |   |   |  |        |
| 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 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  | 数値計算概説<br>誤差の種類                           | 数値計算を行う意義が理解できる。計算機での数値表現方法や計算過程から生じる誤差の種類について説明できる。 |        |
|   |   | 2週  | プログラミング環境の整備                              | プログラミング環境を準備する。適切な変数型や、取り扱いについて説明するプログラムを作成できる。      |        |
|   |   | 3週  | 非線形方程式 (1)<br>ニュートン法                      | ニュートン法により $f(x) = 0$ の解を求める方法を説明でき、プログラムが作成できる。      |        |
|   |   | 4週  | 非線形方程式 (2)<br>二変数のニュートン法                  | ニュートン法により $f(x, y) = 0$ の解を求める方法を説明でき、プログラムが作成できる。   |        |
|   |   | 5週  | 非線形方程式 (3)<br>二分法                         | 二分法を用いて $f(x) = 0$ の解を求める方法を説明でき、プログラムが作成できる。        |        |
|   |   | 6週  | 線形計画法 (1)                                 | 線形計画法問題と解法について説明できる                                  |        |
|   |   | 7週  | 線形計画法 (2)<br>次週、中間試験を実施する                 | 線形計画法を解くプログラムを活用する                                   |        |
|   |   | 8週  | 試験答案の確認・解説<br>連立一次方程式 (1)                 | 試験結果を今後の学習に反映できる。連立一次方程式の解法の考え方を説明できる。               |        |
|   | 2ndQ  | 9週  | 連立一次方程式 (2)<br>ガウスの消去法その2                 | ガウスの消去法により連立1次方程式を解くプログラムを作成できる。                     |        |
|   |   | 10週   | 連立一次方程式 (3)<br>ガウス・ジョルダン法                 | ガウス・ジョルダン法により連立1次方程式を解く方法を説明でき、プログラムが作成できる。          |        |
|   |   | 11週   | 連立一次方程式 (4)<br>ガウス・ザイデル法                  | ガウス・ザイデル法により連立1次方程式を解く方法を説明でき、プログラムが作成できる。           |        |
|   |   | 12週   | 行列式                                       | ガウスの消去法を応用して行列式を計算する方法を説明でき、プログラムが作成できる。             |        |
|   |   | 13週   | 逆行列 (1)                                   | ガウス・ジョルダン法を応用して逆行列を計算する方法を説明できる。                     |        |

|  |  |     |        |  |
|--|--|-----|--------|--|
|  |  | 14週 | 逆行列（2） | ガウス・ジョルダン法を応用して逆行列を計算するプログラムが作成できる。逆行列の計算精度を検証できる。 |
|  |  | 15週 | 逆行列（3） | ガウス・ジョルダン法を応用して逆行列を計算するプログラムが作成できる。逆行列の計算精度を検証できる。 |
|  |  | 16週 | 期末試験   | 学んだ知識の確認が出来る。                                      |

### 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  |                        |
|-------|----------|---------|-----------|--|--|------------------------|
| 基礎的能力 | 工学基礎     | 情報リテラシー | 情報リテラシー   | 同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを知っている。 | 3<br>前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14 |                        |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 情報系分野   | 情報数学・情報理論 | コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。          | 3  | 前10                    |
|       |          |         |           | コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。          | 3  | 前10                    |
|       |          |         |           | コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。        | 3  | 前2,前4,前5,前6,前8,前10,前12 |

### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 40 | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 60  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

| 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  | 数値計算Ⅱ |
|--|---|--|--|---|-------|
| <b>科目基礎情報</b>  |   |  |  |   |       |
| 科目番号   | 0022  |  | 科目区分                                       | 専門 / 必修   |       |
| 授業形態   | 講義  |  | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 1   |       |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |  | 対象学年                                       | 4   |       |
| 開設期  | 後期  |  | 週時間数                                       | 後期:2  |       |
| 教科書/教材   | 適宜, プリン等を配布   |  |  |   |       |
| 担当教員   | 以後 直樹   |  |  |   |       |
| <b>到達目標</b>  |   |  |  |   |       |
| 1. 工学上よく現れる様々な問題を解決するための数学的な背景を理解し, 定式化することができる。<br>2. 定式化した問題をコンピュータで処理するための数値計算の手法 (アルゴリズム) を考案できる。<br>3. PythonやC言語を用いて必要なアルゴリズムを実現するプログラムを作成し, 計算結果が求める結果か判断できる。 |   |  |  |   |       |
| <b>ルーブリック</b>  |   |  |  |   |       |
|  | 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  | 工学上よく現れる様々な問題を解決するための数学的な背景を理解し, 自ら定式化することができる。   | 数学上の深い意味は理解できなくても, 授業中に示された数式等を理解することができる。   | 問題を解決するために必要な数学の知識が不足し, 数式等の意味が理解できない。     |   |       |
| 評価項目2  | 定式化した問題をコンピュータで処理するためのアルゴリズムを自ら考案できる。   | 教科書や講義ノート等を参考にして, 示されたアルゴリズムを理解できる。          | いかなる資料を利用しても, 必要なアルゴリズムを組み立てることができない。      |   |       |
| 評価項目3  | PythonやC言語により必要なアルゴリズムを実現するプログラムを自らの力で作成し, 計算結果を判断できる。  | フローチャート (流れ図) が示されればプログラムを作成でき, 結果が適切か判断できる。 | フローチャート (流れ図) が示されてもプログラムを作成できず, 結果が得られない。 |   |       |
| <b>学科の到達目標項目との関係</b>   |   |  |  |   |       |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |   |  |  |   |       |
| <b>教育方法等</b>   |   |  |  |   |       |
| 概要   | 工学上よく現れると思われる諸問題を, コンピュータを利用して解くための手法を学ぶ。   |  |  |   |       |
| 授業の進め方・方法  | コンピュータを用いて工学上で良く現れる様々な問題を解決するためには, 最初に問題の数学的な背景を学んでその問題を定式化し, 次に定式化した問題をコンピュータで処理する数値計算の手法を知ることが重要である。本科目では, 最初に工学に関わる問題の解析を通じて問題を解くための定式化の方法 (アルゴリズム) を学ぶ。そのアルゴリズムを実現するためには, フローチャート (流れ図) を書くことが是非とも必要である。学習期間中に与えられた課題について, PythonやC言語を用いて作成したソースプログラムのリストおよび解析結果 (数値計算結果・Excel等) を用いて作成したグラフ) を提出する。  |  |  |   |       |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 数学的に程度の高い理論はあまりふれないが, 問題を解くためには, これ迄に学んだ数学の知識とプログラミング技術が必要である。卒業研究やコンピュータ処理を行う高学年の教科において, 本科目の知識が必要となる事が多い。</li> <li>・ 総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・ 自学自習時間 (15時間) については, 日常の授業 (30時間) のための予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとす。</li> <li>・ 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。</li> </ul> |  |  |   |       |
| <b>授業の属性・履修上の区分</b>  |   |  |  |   |       |
| <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 type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業  |   |  |  |   |       |
| <b>授業計画</b>  |   |  |  |   |       |
|  | 週   | 授業内容   | 週ごとの到達目標                                   |   |       |
| 後期   | 3rdQ  | 1週   | Python (1) 基本知識                            | Pythonについての基本的を説明できる。                                     |       |
|  |   | 2週   | Python (2) 変数                              | Pythonにおける変数の使い方を説明できる。変数を用いたプログラムを作成できる。                 |       |
|  |   | 3週   | Python (3) 文字列                             | Pythonにおける文字列の使い方を説明できる。文字列を用いたプログラムを作成できる。               |       |
|  |   | 4週   | Python (4) リスト                             | Pythonにおけるリストの使い方を説明できる。リストを用いたプログラムを作成できる。               |       |
|  |   | 5週   | Python (5) 条件分岐                            | Pythonにおける条件分岐の使い方を説明できる。条件分岐を用いたプログラムを作成できる。             |       |
|  |   | 6週   | Python (6) ループ                             | Pythonにおけるループの使い方を説明できる。ループを用いたプログラムを作成できる。               |       |
|  |   | 7週   | 中間試験                                       |   |       |
|  |   | 8週   | Python (7) 関数1                             | Pythonにおける関数の使い方を説明できる。関数を用いたプログラムを作成できる。                 |       |
|  | 4thQ  | 9週   | Python (8) 関数2                             | 関数を用いたプログラムを作成できる。  |       |
|  |   | 10週  | Python (9) クラス1                            | Pythonにおけるクラスの使い方を説明できる。クラスを用いたプログラムを作成できる。               |       |
|  |   | 11週  | Python (10) クラス2                           | クラスを用いたプログラムを作成できる。                                       |       |
|  |   | 12週  | 台形則とシンプソン則                                 | 台形則とシンプソン則のプログラムを作成し, 分割数や計算方法の違いに起因する計算精度を比較・検討することができる。 |       |
|  |   | 13週  | 常微分方程式 (1) 1階常微分方程式                        | オイラー法とルンゲ・クッタ法を用いて, 1階常微分方程式の近似解を求めるプログラムを作成することができる。     |       |

|  |     |                         |  |
|--|-----|-------------------------|--|
|  | 14週 | 常微分方程式 (2)<br>1 階常微分方程式 | オイラー法とルンゲ・クッタ法の比較から計算精度を検討することができる。              |
|  | 15週 | 常微分方程式 (3)<br>高階常微分方程式  | 連立のルンゲ・クッタ法により、高階常微分方程式の近似解を求めるプログラムを作成することができる。 |
|  | 16週 | 学年末試験                   | 学んだ知識の確認が出来る。                                    |

### 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     |         |
|-------|----------|---------|--|--|---------|---------|
| 基礎的能力 | 工学基礎     | 情報リテラシー | 情報リテラシー                                | 同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを知っている。 | 3       | 後12,後13 |
|       |          |         | 与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。 | 3  |         |         |
|       |          |         | 任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。     | 3  |         |         |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 情報系分野   | 情報数学・情報理論                              | コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。          | 3       | 後12,後14 |
|       |          |         | コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。      | 3  | 後12,後14 |         |
|       |          |         | コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。    | 3  | 後1      |         |

### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 30  |
| 専門的能力   | 50 | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 70  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

|   |  |   |   |                                  |          |
|---|--|---|---|----------------------------------|----------|
| 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                             | ロボティクス I |
| 科目基礎情報  |  |   |   |                                  |          |
| 科目番号  | 0023   |   | 科目区分  | 専門 / 必修                          |          |
| 授業形態  | 講義   |   | 単位の種別と単位数   | 学修単位: 1                          |          |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |   | 対象学年  | 4                                |          |
| 開設期   | 前期   |   | 週時間数  | 前期:1                             |          |
| 教科書/教材  | 新機械設計 (実教出版) / プリント (参考資料および演習問題)  |   |   |                                  |          |
| 担当教員  | 阿部 晶   |   |   |                                  |          |
| 到達目標  |  |   |   |                                  |          |
| 1. 四節回転機構を取り上げ、その機能と特徴が説明できる。リンク機構の速度等を求めることができる。<br>2. すべりこクラック機構を取り上げ、その機能と特徴が説明できる。リンク機構の速度等を求めることができる。<br>3. カム線図の作図法および板カムの輪郭の求め方を学び、板カムの輪郭が描ける。<br>4. 簡単な機械要素の運動および仕事の計算ができる。 |  |   |   |                                  |          |
| ルーブリック  |  |   |   |                                  |          |
|   | 理想的な到達レベルの目安   | 標準的な到達レベルの目安                                    | 未到達レベルの目安   |                                  |          |
| 評価項目1   | 四節回転機構を取り上げ、その機能と特徴を正確に説明できる。リンク機構の速度等を正確に求めることができる。   | 四節回転機構を取り上げ、その機能と特徴を説明できる。リンク機構の速度等を求めることができる。  | 四節回転機構を取り上げ、その機能と特徴を説明できない。リンク機構の速度等を求めることができない。  |                                  |          |
| 評価項目2   | すべりこクラック機構を取り上げ、その機能と特徴を正確に説明できる。機構の速度等を正確に求めることができる。  | すべりこクラック機構を取り上げ、その機能と特徴を説明できる。機構の速度等を求めることができる。 | すべりこクラック機構を取り上げ、その機能と特徴を説明できない。機構の速度等を求めることができない。 |                                  |          |
| 評価項目3   | カム線図の作図法および板カムの輪郭の求め方を学び、板カムの輪郭を正確に描ける。  | カム線図の作図法および板カムの輪郭の求め方を学び、板カムの輪郭を描ける。            | カム線図の作図法および板カムの輪郭の求め方を学び、板カムの輪郭を描けない。             |                                  |          |
| 評価項目4   | 簡単な機械要素の運動および仕事の計算が正確にできる。   | 簡単な機械要素の運動および仕事の計算ができる。                         | 簡単な機械要素の運動および仕事の計算ができない。                          |                                  |          |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |   |   |                                  |          |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |   |   |                                  |          |
| 教育方法等   |  |   |   |                                  |          |
| 概要  | ロボットの運動学を学ぶ上で、リンク機構、カム機構ならびに簡単な機械要素の基礎事項に関する知識は不可欠である。本科目では、今まで学んできた数学や物理学の知識を発展させ、機械の運動を解析できる基礎的な知識を養うことを目的とする。   |   |   |                                  |          |
| 授業の進め方・方法   | リンク機構、カム機構ならびに簡単な機械要素の基礎事項を学び、ロボットの機械要素に関する知識を習得する。学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので、翌週の授業までに提出すること。   |   |   |                                  |          |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習30時間)</li> <li>・自学自習時間(30時間)については、日常の授業(15時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。</li> <li>・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。</li> <li>・単に公式を丸暗記するのではなく、公式の背後にある理論と公式導入の過程を大事に学習する。剛体の運動学とリンク機構の基礎を確実に身につけ、さらに高く深い内容について独力で学べる土台を造ることに留意する。</li> <li>・前期の16, 17回目の授業については、補講日または時間割空き時間に実施する</li> </ul> |   |   |                                  |          |
| 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  | 1. リンク機構 (1) リンク機構                                | 固定連鎖, 限定連鎖および不特定連鎖について説明できる。     |          |
|   |  | 2週  | (2) 四節リンク機構                                       | てこクラック機構が成立するリンク寸法の条件が計算できる。     |          |
|   |  | 3週  | (2) 四節リンク機構                                       | 両クラック機構の2つのクラックの角度の関係が説明できる。     |          |
|   |  | 4週  | (2) 四節リンク機構                                       | 両てこ機構の揺動角を計算できる。                 |          |
|   |  | 5週  | (2) 四節リンク機構                                       | てこクラック機構のてこクラック角の関係が説明できる。       |          |
|   |  | 6週  | (2) 四節リンク機構                                       | てこクラック機構の速度および加速度を求めることができる。     |          |
|   |  | 7週  | 中間試験  | これまで学んだ内容について、試験で確認する。           |          |
|   |  | 8週  | (3) 瞬間中心  | リンクが平面運動するときの瞬間中心を求めることができる。     |          |
|   | 2ndQ   | 9週  | (4)すべりこクラック機構                                     | 往復スライダクラック機構の速度および加速度を求めることができる。 |          |
|   |  | 10週   | 2. カム機構 (1) カムの種類                                 | 平面カム, 立体カムを説明することができる。           |          |
|   |  | 11週   | (2) 板カム   | 変位線図からカムの輪郭を描くことができる。            |          |
|   |  | 12週   | 3. 衝突   | 運動量および運動量保存則を説明できる。              |          |
|   |  | 13週   | 3. 衝突   | 運動量保存則を適用し、衝突の問題を解くことができる。       |          |
|   |  | 14週   | 4. 摩擦   | 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。  |          |

|  |     |               |                               |
|--|-----|---------------|-------------------------------|
|  | 15週 | 3. 簡単な機械要素の仕事 | てこ、滑車ならびに斜面上に移動する物体の仕事が計算できる。 |
|  | 16週 | 前期末試験         | これまで学んだ内容について、試験で確認する。        |

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            |
|-------|----------|------|--------------------------------------|--|----------------|
| 基礎的能力 | 数学       | 数学   | 数学                                   | 等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。                 | 3              |
|       |          |      |                                      | 総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。                   | 3              |
|       |          |      |                                      | 関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。            | 3              |
|       |          |      |                                      | 極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。                | 3              |
|       |          |      |                                      | 簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。               | 3              |
|       |          |      |                                      | 不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。               | 3              |
|       |          |      |                                      | 置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。          | 3              |
|       |          |      |                                      | 定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。        | 3              |
|       |          |      |                                      | 分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。 | 3              |
|       |          |      |                                      | 簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。        | 3              |
|       |          |      |                                      | 簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。               | 3              |
|       |          |      |                                      | 簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。               | 3              |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械設計 | リンク装置の機構を理解し、その運動を説明できる。             | 4  | 前1,前2,前3,前4,前5 |
|       |          |      | 代表的なリンク装置の、変位、速度、加速度を求めることができる。      | 4  | 前6,前7,前9       |
|       |          |      | カム装置の機構を理解し、その運動を説明できる。              | 4  | 前10            |
|       |          |      | 主な基礎曲線のカム線図を求めることができる。               | 4  | 前11            |
|       |          | 力学   | 仕事の意味を理解し、計算できる。                     | 4  | 前15            |
|       |          |      | てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事の説明できる。           | 4  |                |
|       |          |      | 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。        | 3  |                |
|       |          |      | 位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。               | 3  |                |
|       |          |      | 動力の意味を理解し、計算できる。                     | 3  |                |
|       |          |      | 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。      | 4  | 前14            |
|       |          |      | 運動量および運動量保存の法則を説明できる。                | 4  | 前12,前13        |
|       |          |      | 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。       | 4  |                |
|       |          |      | 減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。        | 4  |                |
|       |          |      | 調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 | 4  |                |
|       |          |      | 調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 | 4  |                |

評価割合

|         | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 25   | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 10   | 0    | 0  | 0       | 0   | 35  |
| 専門的能力   | 50 | 15   | 0    | 0  | 0       | 0   | 65  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |



|   |  |                                 |  |                                      |                           |
|---|--|---------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------|
| 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                                 | ロボティクスⅡ                   |
| 科目基礎情報  |  |                                 |  |                                      |                           |
| 科目番号  | 0024   |                                 | 科目区分                                     | 専門 / 必修                              |                           |
| 授業形態  | 講義   |                                 | 単位の種別と単位数                                | 学修単位: 1                              |                           |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |                                 | 対象学年                                     | 4                                    |                           |
| 開設期   | 前期   |                                 | 週時間数                                     | 前期:1                                 |                           |
| 教科書/教材  | 工業力学 (青木弘, 木谷晋著, 森北出版), (参考書: ロボット工学 著者 下嶋浩, 佐藤治 森北出版) / プリント (参考資料および演習問題)  |                                 |  |                                      |                           |
| 担当教員  | 阿部 晶   |                                 |  |                                      |                           |
| 到達目標  |  |                                 |  |                                      |                           |
| 1.同次変換行列を用いてロボットの3次元座標変換を行うことができる。<br>2.ロボットアームのヤコビ行列を求めることができる。<br>3.動力学の基礎の1つである1自由度系の振動現象を説明できる。 |  |                                 |  |                                      |                           |
| 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   | 同次変換行列を用いて, 多自由度の多関節ロボットにおける3次元の先端座標を導出できる。  |                                 | 同次変換行列を用いて, 低自由度のロボットにおける3次元の先端座標を導出できる。 |                                      | 同次変換行列が導出することができない。       |
| 評価項目2   | 多自由度の多関節ロボットアームにおけるヤコビ行列を導出できる。  |                                 | 低自由度のロボットアームにおけるヤコビ行列を導出できる。             |                                      | ヤコビ行列を導出することができない。        |
| 評価項目3   | 1自由度系の自由および強制振動現象を正確に説明できる。  |                                 | 1自由度系の自由および強制振動現象を説明できる。                 |                                      | 1自由度系の自由および強制振動現象を説明できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |                                 |  |                                      |                           |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |                                 |  |                                      |                           |
| 教育方法等   |  |                                 |  |                                      |                           |
| 概要  | ロボットの機構と構成要素の位置を, 同次変換行列を用いて記述し, 各関節の変位と角度を与え, 位置・姿勢を求める順運動学, 位置・姿勢から各関節の変位と角度を求める逆運動学について学習する。さらに, ヤコビ行列の導出法を学習し, 関節角速度とアームの速度及び姿勢変化の関係について学習する。最後に, 動力学の基礎の1つである1自由度系の振動現象を学習する。   |                                 |  |                                      |                           |
| 授業の進め方・方法   | 多関節ロボットアームの順・逆運動学や1自由度系の振動現象に関する基礎事項を学び, ロボットの機械要素の力学に関する知識を習得する。学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので, 翌週の授業までに提出すること。  |                                 |  |                                      |                           |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットの運動学に関する基礎を確実に身につけ, 具体的な問題に応用できる能力と, さらに深い内容について, 独力で学べる土台を造ることに留意する。</li> <li>総時間数45時間 (自学自習30時間)</li> <li>自学自習時間 (30時間) は, 日常の授業 (15時間) に対する予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を時間を総合したものである。</li> <li>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。</li> <li>前期の16, 17回目の授業については, 補講日または時間割空き時間に実施する</li> </ul> |                                 |  |                                      |                           |
| 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                              | ロボットの概要(1)<br>ロボットの定義                    | ロボット三原則に代表されるロボットの定義を説明できる。          |                           |
|   |  | 2週                              | ロボットの概要(2)<br>構成要素                       | ロボットの構成要素を説明できる。                     |                           |
|   |  | 3週                              | 産業用ロボット                                  | 産業用ロボットを形状により分類できる。                  |                           |
|   |  | 4週                              | ロボットの順運動学                                | 運動学の概要を説明できる。<br>座標系の表現方法を説明できる。     |                           |
|   |  | 5週                              | ロボットの順運動学                                | 幾何学的方法により, ロボットアームの先端座標を計算できる。       |                           |
|   |  | 6週                              | ロボットの順運動学                                | 同次変換行列を用いて, 多自由度のロボットアームの先端座標を計算できる。 |                           |
|   |  | 7週                              | 中間試験                                     | これまで学んだ内容について, 試験で確認する。              |                           |
|   |  | 8週                              | ロボットの逆運動学                                | 幾何学的方法により, ロボットアームの先端座標から関節角度を計算できる。 |                           |
|   | 2ndQ   | 9週                              | ヤコビ行列                                    | ヤコビ行列を計算できる。                         |                           |
|   |  | 10週                             | ヤコビ行列                                    | ヤコビ行列を用いて, 特異点等が計算できる。               |                           |
|   |  | 11週                             | 振動の基礎                                    | 機械振動の種類を分類できる。振動の基本的な数学表現を説明できる。     |                           |
|   |  | 12週                             | 1自由度系の自由振動                               | 非減衰1自由度系の自由振動を説明できる。                 |                           |
|   |  | 13週                             | 1自由度系の自由振動                               | 減衰1自由度系の自由振動を説明できる。                  |                           |
|   |  | 14週                             | 1自由度系の強制振動                               | 減衰1自由度系の強制振動を説明できる。                  |                           |
|   |  | 15週                             | 1自由度系の強制振動                               | 周波数応答曲線から振動の状態を説明できる。                |                           |
|   |  | 16週                             | 前期末試験                                    | これまで学んだ内容について, 試験で確認する。              |                           |
| モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標   |  |                                 |  |                                      |                           |
| 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                       |
| 基礎的能力   | 数学   | 数学                              | 三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                  | 3                                    |                           |

|                         |                                      |   |     |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|-------------------------|--------------------------------------|---|-----|---------------------------------------|----------|-------|------|---------------------------------|---|--|
|                         |                                      |   |     | 行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。  | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。      | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。              | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。       | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。            | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。    | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。         | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 合成関数の導関数を求めることができる。                   | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。         | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。 | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。                | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。     | 3        |       |      |                                 |   |  |
|                         |                                      |   |     | 専門的能力                                 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 機械設計 | リンク装置の機構を理解し、その運動を説明できる。        | 4 |  |
|                         |                                      |   |     |                                       |          |       |      | 代表的なリンク装置の、変位、速度、加速度を求めることができる。 | 4 |  |
| カム装置の機構を理解し、その運動を説明できる。 | 4                                    |   |     |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
| 主な基礎曲線のカム線図を求めることができる。  | 4                                    |   |     |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
| 力学                      | 仕事の意味を理解し、計算できる。                     | 4 |     |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|                         | てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事の説明ができる。          | 4 |     |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|                         | 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。      | 4 |     |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|                         | 運動量および運動量保存の法則を説明できる。                | 4 |     |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|                         | 振動の種類および調和振動を説明できる。                  | 4 |     |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|                         | 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。       | 4 | 前12 |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|                         | 減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。        | 4 | 前13 |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|                         | 調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 | 4 | 前14 |                                       |          |       |      |                                 |   |  |
|                         | 調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 | 4 | 前14 |                                       |          |       |      |                                 |   |  |

評価割合

|         | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 25   | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 10   | 0    | 0  | 0       | 0   | 35  |
| 専門的能力   | 50 | 15   | 0    | 0  | 0       | 0   | 65  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

|            |  |                 |         |      |
|------------|--|-----------------|---------|------|
| 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    | 創造工学 |
| 科目基礎情報     |  |                 |         |      |
| 科目番号       | 0025                                     | 科目区分            | 専門 / 必修 |      |
| 授業形態       | 講義                                       | 単位の種別と単位数       | 学修単位: 2 |      |
| 開設学科       | システム制御情報工学科                              | 対象学年            | 4       |      |
| 開設期        | 後期                                       | 週時間数            | 後期:4    |      |
| 教科書/教材     | 創造工学テキスト                                 |                 |         |      |
| 担当教員       | 以後 直樹,大柏 哲治,中村 基訓,堀川 紀孝,三井 聡,技術職員 ,中川 佑貴 |                 |         |      |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| 到達目標   |  |  |  |  |
| <p>1.与えられた競技課題に対して、自ら創出したアイデアを盛り込んだロボットを期日までに製作することができる。</p> <p>2.ロボット作製を通して、グループでの協力体制を整え、自発的に自分の役割を果たすことができる。</p> <p>3.作製したロボットのコンセプトや競技会の結果などについて、わかりやすいプレゼンテーションができ、質疑応答にも的確に対応することができる。</p> <p>4.ロボットのコンセプトやグループでの協力体制などについての詳細をレポートにまとめ、期日までに提出することができる。</p> |  |  |  |  |

|        |   |   |  |  |
|--------|---|---|--|--|
| ループリック |   |   |  |  |
|        | 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  | 与えられた競技課題に対して、独創的なアイデアを創出し、立てた計画に従って、競技会までにロボットを製作することができる。               | 与えられた競技課題に対して、アイデアを創出し、ほぼ計画に従って、競技会までにロボットを製作することができる。              | 与えられた競技課題に対して、アイデアを創出できず、計画に従って、競技会までにロボットを製作できない。           |  |
| 評価項目2  | ロボット作製を通して、グループでの協力体制を整え、自発的に自分の役割を見出し、果たすことができる。                         | ロボット作製を通して、グループでの協力体制を整え、グループの仲間に支えられながら、自分の役割を果たすことができる。           | ロボット作製を通して、グループに対して協力できず、自分の役割も果たすことができない。                   |  |
| 評価項目3  | ロボットのコンセプトや競技会の結果などについて、わかりやすいプレゼンテーションができ、質疑応答にも的確に対応できる。                | ロボットのコンセプトや競技会の結果などについて、わかりやすいプレゼンテーションができるが、質疑応答への対応は不十分である。       | ロボットのコンセプトや競技会の結果などについて、わかりやすいプレゼンテーションができず、質疑応答への対応も不十分である。 |  |
| 評価項目4  | ロボットのコンセプトや協力体制についての詳細を論理的にまとめ、結果に対する的確な考察ができ、十分なレベルのレポートをまとめ、期日までに提出できる。 | ロボットのコンセプトや協力体制についての詳細を論理的にまとめ、考察をして一定レベルのレポートを作成し、期日までに提出することができる。 | ロボットのコンセプトなどの結果や考察をレポートにまとめることができず、期日までに提出することができない。         |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| 学科の到達目標項目との関係                                      |  |  |  |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ② |  |  |  |  |

|           |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|
| 教育方法等     |  |  |  |  |
| 概要        | 与えられた競技課題に対して創意工夫したロボットを製作する。競技課題についてグループで様々な角度からアイデアを創出し、取り組み方や具体化の方法を調査・検討し、発表する。そのアイデアを具現化するため、各自の役割分担を明確にして計画を立て、責任を持って設計、製作する。その成果は競技を通して評価する。  |  |  |  |
| 授業の進め方・方法 | 6名程度のグループに分かれ、それぞれが担当（機体設計、電子回路、プログラム）を決め、時間内にロボットを設計し、製作する。アイデアの創出からロボットの評価（競技）までの一連のプロセスを体験する中で、定められた期間内に、進捗状況に応じて計画等の修正（PDCA）を行ないながら企画、設計、製作、検証、改善できる実践力を身につける。毎週進捗レポートを提出し、最後にプレゼンテーション（発表、競技）を行う。                               |  |  |  |
| 注意点       | <ul style="list-style-type: none"> <li>総時間数90時間（自学自習30時間）</li> <li>自学自習（30時間）については、日常の実験（60時間）のための情報収集、理解を深めるための予備実験の時間、報告書やレポートの作成時間などを総合したものとす。</li> <li>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。</li> </ul> |  |  |  |

|  |  |                                 |   |  |
|--|--|---------------------------------|---|--|
| 授業の属性・履修上の区分                                   |  |                                 |   |  |
| <input checked="" 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 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   | オリエンテーション    | 創造工学の目的、心構えを理解し、説明できる。  |
|      |      | 2週   | アイデア創出、企画    | グループによるミーティングに参加して、自分のアイデアを提案できる。<br>目標に到達できるかを考え、企画できる。<br>自ら段取り、時間配分を考えながら作業を遂行できる。<br>グループ内での責任を理解し、自主的に行動できる。 |
|      |      | 3週   | 勉強会 1        | BBBを用いて各種モータをPWM制御できる。<br>BBBのGPIO機能をロボット作製のために応用できる。<br>BBBのAD変換機能をロボット作製のために応用できる。                              |
|      |      | 4週   | 勉強会 2        | ロボット作製に必要な電子回路基板を設計し、作製することができる。  |
|      |      | 5週   | 勉強会 3        | ロボット作製に必要な機械部品を設計し、レーザ加工機などを用いて作製できる。   |
|      |      | 6週   | ロボットの設計、製作 1 | 各自の役割分担、作業管理表を作り、進捗状況に応じて計画等の修正（PDCA）を行ないながら企画、設計、加工、組立、検証、改善できる。   |
|      |      | 7週   | ロボットの設計、製作 2 | 各自の役割分担、作業管理表を作り、進捗状況に応じて計画等の修正（PDCA）を行ないながら企画、設計、加工、組立、検証、改善できる。   |

|      |     |               |  |
|------|-----|---------------|--|
| 4thQ | 8週  | ロボットの設計, 製作 3 | ロボット本体, 機構部の製作のため, 機械加工, 組立ができる。電子回路の設計, プリント基板設計・加工・組立, ソフトウェアの開発ができる。必要な部品の発注ができる。   |
|      | 9週  | ロボットの設計, 製作 4 | ロボット本体, 機構部の製作のため, 機械加工, 組立ができる。電子回路の設計, プリント基板設計・加工・組立, ソフトウェアの開発ができる。必要な部品の発注ができる。   |
|      | 10週 | ロボットの設計, 製作 5 | ロボット本体, 機構部の製作のため, 機械加工, 組立ができる。電子回路の設計, プリント基板設計・加工・組立, ソフトウェアの開発ができる。必要な部品の発注ができる。   |
|      | 11週 | ロボットの設計, 製作 6 | ロボット本体, 機構部の製作のため, 機械加工, 組立ができる。電子回路の設計, プリント基板設計・加工・組立, ソフトウェアの開発ができる。必要な部品の発注ができる。   |
|      | 12週 | ロボットの設計, 製作 7 | 各自が問題を設定し, 自ら段取り, 時間配分を考えながら作業を遂行できる。<br>グループ内での責任を理解し, 自主的に行動できる。   |
|      | 13週 | ロボットの設計, 製作 8 | 各自が問題を設定し, 自ら段取り, 時間配分を考えながら作業を遂行できる。<br>グループ内での責任を理解し, 自主的に行動できる。   |
|      | 14週 | 競技会           | 競技会において, 自作したロボットをルールに基づき動かす事ができる。<br>競技会の中で不具合を修正することができる。  |
|      | 15週 | 発表会           | 必要な情報技術を駆使してわかりやすいプレゼンテーション資料を作成できる。<br>作製したロボットのコンセプト, グループ内での協力体制, 競技会の結果に対する考察などを論理的に説明することができる。<br>決められた時間を守って発表し, 質疑応答に適切に対応することができる。 |
|      | 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 |        |
|---|---------------|-------------------|--|---|-----|--------|
| 専門的能力                                     | 分野別の専門工学      | 機械系分野             | 製図   | 部品のスケッチ図を書くことができる。  | 4   | 後5     |
|   |               | 情報系分野             | 情報通信ネットワーク   | 情報通信ネットワークを利用したアプリケーションの作成方法を説明できる。<br>SSH等のリモートアクセスの接続形態と仕組みについて説明できる。 | 3   | 後3,後13 |
|   | 分野別の工学実験・実習能力 | 電気・電子系分野【実験・実習能力】 | 電気・電子系【実験実習】   | デジタルICの使用方法を習得する。   | 4   | 後13    |
|   |               | 情報系分野【実験・実習能力】    | 情報系【実験・実習】   | 標準的な開発ツールを用いてプログラミングするための開発環境構築ができる。                                    | 3   | 後3,後13 |
|   |               |                   |  | 要求仕様にあったソフトウェア(アプリケーション)を構築するために必要なツールや開発環境を構築することができる。                 | 3   | 後13    |
|   |               |                   |  | 要求仕様に従って標準的な手法によりプログラムを設計し, 適切な実行結果を得ることができる。                           | 3   | 後13    |
| 分野横断的能力                                   | 汎用的技能         | 汎用的技能             | 円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。  | 3   | 後2  |        |
|   |               |                   | グループワーク, ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。  | 3   | 後2  |        |
|   |               |                   | 複数の情報を整理・構造化できる。   | 3   | 後3  |        |
|   |               |                   | 特性要因図, 樹形図, ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。   | 3   | 後6  |        |
|   |               |                   | グループワーク, ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法, PCM法等の発想法, 計画立案手法など任意の方法を用いることができる。 | 3   | 後6  |        |
|   |               |                   | チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。  | 3   | 後6  |        |
|   | 態度・志向性(人間性)   | 態度・志向性            | 態度・志向性   | チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし, 他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。           | 3   | 後6     |
|   |               |                   |  | 当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。  | 3   | 後6     |
|   |               |                   |  | チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。  | 3   | 後6     |
|   |               |                   |  | 工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。   | 3   | 後13    |
|   |               |                   |  | 要求に適合したシステム, 構成要素, 工程等の設計に取り組むことができる。                                   | 3   | 後8     |
|   |               |                   |  | 課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。                  | 3   | 後9     |
| 提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。 | 3             | 後9                |  |   |     |        |

### 評価割合

|        | 発表能力 | 企画・実行力 | 計画性 | 達成度 | 積極性・協調性 | 創意工夫 | 合計  |
|--------|------|--------|-----|-----|---------|------|-----|
| 総合評価割合 | 10   | 30     | 10  | 20  | 20      | 10   | 100 |
| 基礎的能力  | 0    | 0      | 0   | 0   | 0       | 0    | 0   |

|         |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|
| 專門的能力   | 10 | 20 | 10 | 20 | 10 | 10 | 80 |
| 分野横断的能力 | 0  | 10 | 0  | 0  | 10 | 0  | 20 |

|   |  |                                 |  |                                      |   |
|---|--|---------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| 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                                 | デジタル形状設計 I  |
| 科目基礎情報  |  |                                 |  |                                      |   |
| 科目番号  | 0031   |                                 | 科目区分   | 専門 / 必修                              |   |
| 授業形態  | 講義   |                                 | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1                              |   |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |                                 | 対象学年   | 4                                    |   |
| 開設期   | 前期   |                                 | 週時間数   | 前期:1                                 |   |
| 教科書/教材  | 配布プリント   |                                 |  |                                      |   |
| 担当教員  | 戸村 豊明  |                                 |  |                                      |   |
| 到達目標  |  |                                 |  |                                      |   |
| 1. 点列を補間する方法を説明できる。<br>2. 2次元CADに用いられるパラメトリック曲線と特徴を説明できる。 |  |                                 |  |                                      |   |
| ループリック  |  |                                 |  |                                      |   |
|   | 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   | Lagrange補間, Hermite補間を充分理解し, 数式や文章で詳しく説明できる。   |                                 | Lagrange補間, Hermite補間を充分理解し, 数式や文章で概ね説明できる。              |                                      | Lagrange補間, Hermite補間を充分理解できず, 数式や文章で説明できない。      |
| 評価項目2   | 2次元CADに用いられているBezier曲線, B-スプライン曲線とそれぞれの特徴を数式と文章で詳しく説明できる。  |                                 | 2次元CADに用いられているBezier曲線, B-スプライン曲線とそれぞれの特徴を数式と文章で概ね説明できる。 |                                      | 2次元CADに用いられているBezier曲線, B-スプライン曲線とそれぞれの特徴を説明できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |                                 |  |                                      |   |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③        |  |                                 |  |                                      |   |
| 教育方法等   |  |                                 |  |                                      |   |
| 概要  | まず, 2次元平面上で与えられた点列をできるだけ滑らかに補間する方法とその問題点を学ぶ。次に, 2次元・3次元CADで導入されている主なパラメトリック曲線とその性質を学ぶ。   |                                 |  |                                      |   |
| 授業の進め方・方法   | 配布プリントを用いて内容を説明した後に演習を行い, その結果をレポートとして提出する。  |                                 |  |                                      |   |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習30時間)</li> <li>・自学自習時間 (30時間) は, 日常の授業 (15時間) に対する予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとす。</li> <li>・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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> <li>・数学的な知識 (特に, 幾何学, 微分・積分, 線形代数) を必要とするので, 十分に予め復習しておく。</li> </ul> |                                 |  |                                      |   |
| 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                              | Lagrange補間   | Lagrange補間を用いて, 点列を補間する方法を説明できる。     |   |
|   |  | 2週                              | Lagrange補間   | Lagrange補間を用いて, 点列を補間する方法を説明できる。     |   |
|   |  | 3週                              | Hermite補間  | Hermite補間を用いて, 点列を補間する方法を説明できる。      |   |
|   |  | 4週                              | Hermite補間  | Hermite補間を用いて, 点列を補間する方法を説明できる。      |   |
|   |  | 5週                              | Bezier曲線   | Bezier曲線とその特徴を説明できる。                 |   |
|   |  | 6週                              | Bezier曲線   | Bezier曲線とその特徴を説明できる。                 |   |
|   |  | 7週                              | Bezier曲線の応用1<br>次週, 中間試験を実施する                            | Bezier曲線を2つに分割したり, 滑らかに接続する方法を説明できる。 |   |
|   |  | 8週                              | 答案返却&解説  | 学んだ知識の再確認&修正ができる。                    |   |
|   | 2ndQ   | 9週                              | Bezier曲線の応用2   | Bezier曲線を用いて楕円や放物線を近似表現する方法を説明できる。   |   |
|   |  | 10週                             | B-スプライン曲線  | B-スプライン曲線とその特徴を説明できる。                |   |
|   |  | 11週                             | B-スプライン曲線  | B-スプライン曲線とその特徴を説明できる。                |   |
|   |  | 12週                             | B-スプライン基底関数  | B-スプライン基底関数の導出手順を説明できる。              |   |
|   |  | 13週                             | B-スプライン基底関数  | B-スプライン基底関数の導出手順を説明できる。              |   |
|   |  | 14週                             | B-スプライン曲線の応用   | ノットを多重化したときの, B-スプライン曲線の形状の変化を説明できる。 |   |
|   |  | 15週                             | B-スプライン曲線の応用   | ノットを多重化したときの, B-スプライン曲線の形状の変化を説明できる。 |   |
|   |  | 16週                             | 期末試験   | これまで学んだ内容について, 試験を通じて確認する。           |   |
| 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   |
| 基礎的能力   | 数学   | 数学                              | 内分点の座標を求めることができる。  | 3                                    | 前5,前6,前10,前11                                     |
|   |  |                                 | 簡単な場合について, 円の方程式を求めることができる。                              | 3                                    |   |
|   |  |                                 | 放物線, 楕円, 双曲線の図形的な性質の違いを区別できる。                            | 3                                    | 前9  |
|   |  |                                 | ベクトルの定義を理解し, ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ, 大きさを求めることができる。     | 3                                    |   |



|  |   |   |  |   |           |
|--|---|---|--|---|-----------|
| 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  | デジタル形状設計Ⅱ |
| 科目基礎情報   |   |   |  |   |           |
| 科目番号   | 0032  | 科目区分  | 専門 / 必修  |   |           |
| 授業形態   | 講義  | 単位の種別と単位数                                   | 学修単位: 1  |   |           |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   | 対象学年  | 4  |   |           |
| 開設期  | 前期  | 週時間数  | 前期:1   |   |           |
| 教科書/教材   | 配布プリント  |   |  |   |           |
| 担当教員   | 戸村 豊明   |   |  |   |           |
| 到達目標   |   |   |  |   |           |
| 1. 点列の補間を計算するソースプログラムを記述し、コンパイル・リンク・実行できる。<br>2. パラメトリック曲線を計算するソースプログラムを記述し、コンパイル・リンク・実行できる。 |   |   |  |   |           |
| ループリック   |   |   |  |   |           |
|  | 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  | 点列の補間を計算するソースプログラムを無駄なく記述し、コンパイル・リンク・実行できる。   | 点列の補間を計算するソースプログラムを記述し、コンパイル・リンク・実行できる。     | 点列の補間を計算するソースプログラムを記述できない。                         |   |           |
| 評価項目2  | パラメトリック曲線を計算するソースプログラムを無駄なく記述し、コンパイル・リンク・実行できる。   | パラメトリック曲線を計算するソースプログラムを記述し、コンパイル・リンク・実行できる。 | パラメトリック曲線を計算するソースプログラムを記述できない。                     |   |           |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |   |  |   |           |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |   |   |  |   |           |
| 教育方法等  |   |   |  |   |           |
| 概要   | 平面上で与えられた点列を滑らかに補間したり、2次元CADで導入されている基本的なパラメトリック曲線を計算するプログラムを記述し、グラフ描画ツールを用いて2次元形状を表現する。   |   |  |   |           |
| 授業の進め方・方法  | 教科書と配布プリントを用いて内容を説明した後にはプログラミングや演習を行い、その結果をレポートとして提出する。   |   |  |   |           |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間（自学自習30時間）</li> <li>・自学自習時間（30時間）は、日常の授業（15時間）に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。</li> <li>・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、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> <li>・数学的な知識（特に、幾何学、微分・積分、線形代数）を必要とするので、十分に予め復習しておく。また、C言語によるプログラミングも行うので、これも十分に復習しておく。</li> </ul> |   |  |   |           |
| 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  | ベクトル・行列の計算   | ベクトルと行列に関する基本的な演算を行うプログラムを記述できる。                    |           |
|  |   | 2週  | ベクトル・行列の計算   | ベクトルと行列に関する基本的な演算を行うプログラムを記述できる。                    |           |
|  |   | 3週  | gnuplot  | gnuplotを用いて2次元の曲線を描画できる。                            |           |
|  |   | 4週  | gnuplot  | gnuplotを用いて2次元の曲線を描画できる。                            |           |
|  |   | 5週  | Lagrange補間の描画                                      | Lagrange補間を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。           |           |
|  |   | 6週  | Lagrange補間の描画                                      | Lagrange補間を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。           |           |
|  |   | 7週  | Hermite補間の描画                                       | Hermite補間を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。            |           |
|  |   | 8週  | Hermite補間の描画                                       | Hermite補間を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。            |           |
|  | 2ndQ  | 9週  | Bezier曲線の描画1                                       | Bezier曲線を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。             |           |
|  |   | 10週   | Bezier曲線の描画1                                       | Bezier曲線を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。             |           |
|  |   | 11週   | Bezier曲線の描画2                                       | Bezier曲線を用いて2次元の近似曲線を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。 |           |
|  |   | 12週   | Bezier曲線の描画3                                       | Bezier曲線を用いて2次元の近似曲線を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。 |           |
|  |   | 13週   | B-スプライン曲線の描画1                                      | B-スプライン曲線を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。            |           |
|  |   | 14週   | B-スプライン曲線の描画2                                      | B-スプライン曲線を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。            |           |
|  |   | 15週   | B-スプライン曲線の描画3                                      | B-スプライン曲線を計算するプログラムを記述し、gnuplotにより描画できる。            |           |
|  |   | 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       |
| 基礎的能力  | 数学  | 数学  | ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。 | 3   |           |





|   |  |   |  |   |        |
|---|--|---|--|---|--------|
| 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  | 工学実験 I |
| 科目基礎情報  |  |   |  |   |        |
| 科目番号  | 0033   |   | 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: 2   |        |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |   | 対象学年   | 4   |        |
| 開設期   | 前期   |   | 週時間数   | 前期:4  |        |
| 教科書/教材  | 平成28年度 システム制御情報工学科 工学実験 I テキスト   |   |  |   |        |
| 担当教員  | 佐竹 利文,大柏 哲治,森川 一,戸村 豊明,中村 基訓,以後 直樹   |   |  |   |        |
| 到達目標  |  |   |  |   |        |
| 1. それぞれの実験テーマの目的, 原理, 実施方法を理解し, 実験装置を適切に操作して安全に実験ができる。<br>2. 実験結果および結果に関する考察を報告書にまとめ, 決められた期日までに提出することができる。 |  |   |  |   |        |
| ルーブリック  |  |   |  |   |        |
|   | 理想的な到達レベルの目安   | 標準的な到達レベルの目安  | 未到達レベルの目安  |   |        |
| 評価項目1   | それぞれの実験テーマについて, 目的, 原理, 実施方法を的確に理解し, 装置を適切に用いて安全に実験を遂行できる。   | それぞれの実験テーマについて, 目的, 原理, 実施方法をほぼ理解し, 実験装置を適切に用いて安全に実験を遂行できる。 | それぞれの実験テーマについて, 目的, 原理, 実施方法をあまり理解できず, 実験装置を正しく用いることができない。 |   |        |
| 評価項目2   | 実験結果を論理的にまとめ, 結果に対する的確な考察ができ, 十分なレベルのレポートをまとめ, 期日までに提出できる。   | 実験結果を表や図を用いて表し, 考察をして一定レベルのレポートを作成し, 期日までに提出することができる。       | 実験結果や考察をレポートにまとめることができず, 期日までに提出することができない。                 |   |        |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |   |  |   |        |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ②  |  |   |  |   |        |
| 教育方法等   |  |   |  |   |        |
| 概要  | 授業で学んだ理論を実験により確認し, さらに授業で学ぶ機会がなかった分野についても実験を通して学ぶ。   |   |  |   |        |
| 授業の進め方・方法   | 6~7名程度のグループに分かれ, それぞれのグループが異なるテーマの実験に取り組む。1テーマは2回 (2週間) で完結し, 次のテーマへと移行する。実験レポートは実験終了後1週間以内の提出が義務付けられており, テーマによって1週毎のレポート提出が課されている場合もある。   |   |  |   |        |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験にあたっては, 単に指示どおりの手順に従うのではなく, 手順や操作の意味を自分の頭で考え, 与えられた条件で最も精度の良いデータを得られるよう細心の注意を払う必要がある。実験報告書は, 提出期限を厳守して, 所定の書式で十分な内容を含んだ報告書として提出することを心がける。実験を欠席すると, レポートも提出できなくなりそれだけで評価点が大幅に下ることが容易に予想されるので, 体調管理を万全にして実験に臨むこと。</li> <li>・下記授業計画に示す授業内容の実験テーマは, 6名程度のグループでローテーションするため, 一例として示してあるので, 全員が下記の順で実験を進めるわけではないことに注意する。</li> <li>・総時間数90時間 (自学自習30時間)</li> <li>・自学自習 (30時間) については, 日常の実験 (60時間) のための情報収集, 理解を深めるための予備実験の時間, 報告書やレポートの作成時間などを総合したものとする。</li> <li>・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。</li> </ul> |   |  |   |        |
| 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  | 本実験を通して学習すべきこと, 行動すべきことを理解して, 説明できる。実験レポートの作成方法, 記述すべき内容, 提出期限を守るなどの意味について理解し, 説明できる。   |        |
|   |  | 2週  | BeagleBoneBlack (BBB) を用いた入出力実験 I (1週目)                    | BBBを用いて, センサやアクチュエータを取り扱うことができる。  |        |
|   |  | 3週  | BeagleBoneBlack (BBB) を用いた入出力実験 I (2週目)                    | BBBを用いて, 各種センサの入出力特性を理解, 取得できる。センサ入力から, アクチュエータを持つデバイスの制御ができる。  |        |
|   |  | 4週  | BeagleBoneBlack (BBB) を用いた入出力実験 II (1週目)                   | BBBにLEDとスイッチを接続して, 簡単な入出力ができる。BBBに可変抵抗器とサーミスタを接続して, これらが発するアナログ信号をデジタル信号として読み込むことができる。  |        |
|   |  | 5週  | BeagleBoneBlack (BBB) を用いた入出力実験 II (2週目)                   | BBBに小型サーボモータを接続して, サーボモータへパルス信号を送ることにより, 回転角度を制御できる。  |        |
|   |  | 6週  | 電気回路基礎実験 (1週目)   | 電池の起電力測定方法を説明でき, それに基づき電池の起電力と内部抵抗を測定できる。最小自乗法を用いて測定データから起電力と内部抵抗を適切に推定できる。ブリッジ回路を用いたセンサ抵抗の測定原理を説明でき, サーミスタの温度-抵抗特性を適切に計測できる。     |        |
|   |  | 7週  | 電気回路基礎実験 (2週目)   | 交流電源を伴うR, RL直列, RC直列回路の電圧を計測でき, 電流, リアクタンスを適切に算出できる。交流電源を伴う各種回路の位相特性をオシロスコープにより適切に計測できる。交流電源を伴うRLC直列回路の共振特性を適切に計測し, 共振周波数等を算出できる。 |        |

|  |      |     |  |  |
|--|------|-----|--|--|
|  |      | 8週  | 文献調査   | これまでの実施した実験における疑問点や課題などについて、本校図書館の文献などを用いて調査し、自身自身で疑問や課題を解決することができる。   |
|  | 2ndQ | 9週  | 電子基板回路作製実験（1週目）                                | 電子回路設計ソフトウェアを用いて、簡単な電子回路を設計することができる。<br>モデリングマシンの利用方法を理解し、設計した電子回路用基板を安全に作製できる。<br>作製した基板に適切な電子部品を選んで、設計通りの電子回路を作製できる。           |
|  |      | 10週 | 電子基板回路作製実験（2週目）                                | 作製した回路基板に適切に素子を組み込み、回路の動作確認ができる。さらに、抵抗での電圧降下やLEDに流れる電流値などを測定・算出できる。  |
|  |      | 11週 | 3DCAD Onshapeの使い方（1週目）                         | 旭川高専ホームページにUPしている3DCAD Onshapeのマニュアルを利用しながら基礎的な使用法を学ぶ  |
|  |      | 12週 | 3DCAD Onshapeの使い方（2週目）                         | 旭川高専ホームページにUPしている3DCAD Onshapeのマニュアルを利用しながら応用的な使用法を学ぶ  |
|  |      | 13週 | BeagleBone Black(BBB)によるLinuxシステム・プログラミング（1週目） | sshを使用して、リモートのコンピュータからの操作ができる。<br>viエディタを用いてプログラムをコーディングしコンパイル実行することができる。<br>BBBの持つデジタル入出力機能の基本を学び、デバイスファイルを介してGPIOから出力することができる。 |
|  |      | 14週 | BeagleBone Black(BBB)によるLinuxシステム・プログラミング（2週目） | 複数のプロセスを使ったプログラムの書き方を学び、1つのCPUで複数のプログラムを実行する仕組みについて説明できる。<br>複数プロセスを用いたプログラムを作る際に起こる問題とその解決方法について説明できる。                          |
|  |      | 15週 | 文献調査   | これまでの実施した実験における疑問点や課題などについて、本校図書館の文献などを用いて調査し、自身自身で疑問や課題を解決することができる。   |
|  |      | 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                       |            |       |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|---|---------------------------------|---------------------------|------------|-------|
| 自然科学                                  | 物理実験               | 物理実験                      | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                                  | 3                               | 前1,前11,前12                |            |       |
|                                       | 化学実験               | 化学実験                      | レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。                             | 3                               | 前1,前11,前12                |            |       |
| 基礎的能力                                 | 工学基礎               | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 3                               | 前6                        |            |       |
|                                       |                    |                           | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。         | 3                               | 前6                        |            |       |
|                                       |                    |                           | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。         | 3                               | 前6                        |            |       |
|                                       |                    |                           | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。         | 3                               | 前6                        |            |       |
|                                       |                    |                           | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                    | 3                               | 前1,前6                     |            |       |
|                                       |                    |                           | 実験データを適切なグラフや図、表などを用いて表現できる。                          | 3                               | 前6                        |            |       |
|                                       |                    |                           | 実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。                           | 3                               | 前6                        |            |       |
|                                       |                    |                           | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                            | 3                               | 前9                        |            |       |
|                                       |                    |                           | 個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。              | 3                               | 前9                        |            |       |
|                                       |                    |                           | 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。                             | 3                               | 前9                        |            |       |
| レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。      | 3                  | 前9,前11,前12                |   |                                 |                           |            |       |
| 専門的能力                                 | 分野別の専門工学           | 電気・電子系分野                  | 計測  | 電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。          | 3                         | 前6         |       |
|                                       | 分野別の工学実験・実習能力      | 電気・電子系分野【実験・実習能力】         | 機械系【実験実習】   | 実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。 | 4                         | 前1,前11,前12 |       |
|                                       |                    |                           |   | 電気・電子系分野【実験実習】                  | 電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。 | 3          | 前6,前7 |
|                                       |                    |                           |   | 抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。            | 4                         | 前6,前7      |       |
|                                       |                    |                           |   | オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。       | 3                         | 前6,前7      |       |
|                                       |                    |                           |   | 電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。    | 3                         | 前6,前7      |       |
|                                       |                    |                           |   | 分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。        | 3                         | 前6,前7      |       |
|                                       |                    |                           |   | ブリッジ回路の平衡条件を適用し、実験結果を考察できる。     | 4                         | 前6,前7      |       |
|                                       |                    |                           |   | インピーダンスの周波数特性を考慮し、実験結果を考察できる。   | 3                         | 前6,前7      |       |
|                                       | 共振について、実験結果を考察できる。 | 3                         | 前6,前7   |                                 |                           |            |       |
| 増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。 | 3                  | 前9,前10                    |   |                                 |                           |            |       |

### 評価割合

|        | 技術・知識修得度 | 達成度 | 積極性・協調性 | 合計  |
|--------|----------|-----|---------|-----|
| 総合評価割合 | 40       | 30  | 30      | 100 |

|         |    |    |    |     |
|---------|----|----|----|-----|
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0  | 0   |
| 專門的能力   | 40 | 30 | 30 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0  | 0   |

|   |   |   |   |  |      |
|---|---|---|---|--|------|
| 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   | 企業実習 |
| 科目基礎情報  |   |   |   |  |      |
| 科目番号  | 0034  | 科目区分  | 専門 / 選択   |  |      |
| 授業形態  | 実習  | 単位の種別と単位数   | 履修単位: 1   |  |      |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   | 対象学年  | 4   |  |      |
| 開設期   | 集中  | 週時間数  |   |  |      |
| 教科書/教材  |   |   |   |  |      |
| 担当教員  | 阿部 晶  |   |   |  |      |
| 到達目標  |   |   |   |  |      |
| <p>1.企業等における将来にわたるキャリアイメージをもとに、仕事とのマッチングを考えることができる。</p> <p>2.キャリアイメージを実現するために必要な自身の能力について考えることができ、それを高めようとする姿勢を取ることができる。</p> <p>3.企業あるいは技術者等が持つべき仕事への責任を理解できる。</p> <p>4.日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。</p> <p>5.社会の一員としての意識を持ち、社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性、モラルなど、社会的観点から物事を考えることができる。</p> <p>6.技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができる。</p> |   |   |   |  |      |
| 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   | 企業等におけるキャリアイメージをもとに、仕事とのマッチングを正確に考えることができる。   | 企業等におけるキャリアイメージをもとに、ほぼ正確に仕事とのマッチングを考えることができる。   | 企業等におけるキャリアイメージと仕事とのマッチングを考えることができない。   |  |      |
| 評価項目2   | キャリアイメージの実現のため、必要な自身の能力について考え、かつ能力を高める努力ができる。   | キャリアイメージの実現のため、自身の能力について考え、自身の能力を高める努力がほぼできる。   | キャリアイメージの実現のために自身の能力について考えること、さらには能力を高める努力ができない。                                      |  |      |
| 評価項目3   | 企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任を正確に理解できる。   | 企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任をほぼ正確に理解できる。   | 企業、技術者・研究者が持つべき仕事への責任を理解できない。   |  |      |
| 評価項目4   | 日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。   | 日本語を用い、概ね効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。  | 日本語を用い、効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。   |  |      |
| 評価項目5   | 社会の一員としての意識を持ち、社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性、モラルなど、社会的観点から積極的に物事を考えることができる。   | 社会の一員としての意識を持ち、社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性、モラルなど、社会的観点から積極的に物事を考えることができる。                 | 社会の一員としての意識を持ち、社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性、モラルなど、社会的観点から積極的に物事を考えることができない。            |  |      |
| 評価項目6   | 技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を正確に理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができる。   | 技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義をほぼ正確に理解し、自らのキャリアを計画し、それに向かってほぼ継続的な努力ができる。 | 技術者として、技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し、将来にわたって学習することの意義を理解できず、自らのキャリアを計画し、それに向かって継続的な努力ができない。 |  |      |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |   |   |  |      |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ②  |   |   |   |  |      |
| 教育方法等   |   |   |   |  |      |
| 概要  | 企業等における5日以上就業体験を通じ、企業技術者等の指導のもとで学校では経験しない実際の課題に取り組み、実務体験する。さらに、高専3年間に得られた知識、能力をさらに発展し、技術者が社会に負っている責任を自覚し、技術者としての心構えについて学習する。  |   |   |  |      |
| 授業の進め方・方法   | 夏期休業期間中に5日以上就業体験をする。具体的な内容・方法は、実習先の計画に従う。   |   |   |  |      |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・受入企業等の中から、学生の希望、企業等の要望を勘案し、実習先(民間企業等)を決める。ただし、実習先については本人の希望を考慮するが、実習先の都合・受け入れ企業数により希望に沿えない場合もある。課題は実習先から与えられ、与えられた制約の下で、企業技術者等の指導のもと積極的に仕事を進める。実習の目的、心構え、社会のルール等について理解し、行動すること。</li> <li>・受入企業等の事業内容を事前に承知しておくとともに、企業実習の趣旨・目的を把握する。</li> <li>・企業実習は受入企業等の多くの人達の協力によって実現できることを肝に銘じ、実習生としての責任を十分自覚し、その言動に責任を持つとともに、礼節を守った行動をとる。</li> </ul> |   |   |  |      |
| 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  | 実習期間  | 夏期休業期間中に5日間以上とする   |      |
|   |   | 2週  | 実習希望の取りまとめと実習企業への割り当て   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・担当教員により学生の希望を取りまとめる</li> <li>・担当教員により実習企業の割り当てを行う</li> <li>・企業その他、その他受け入れ可能な国、地方公共団体、教育委員会、大学等で補う</li> </ul> |      |
|   |   | 3週  | 課題  | 実習先から与えられる課題を行う  |      |
|   |   | 4週  | 企業実習期間中   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・就業規則等を遵守する</li> <li>・実習先担当者の指示に従う</li> <li>・事故に遭遇しないよう細心の注意をする</li> <li>・実習後は礼状を出す</li> </ul>                |      |

|      |      |      |         |   |  |
|------|------|------|---------|---|--|
|      |      | 5週   | 実習報告書   | ・実習報告書の作成：学生は実習終了時に報告書を作成し、実習先と担当教員に提出する<br>・学んで得た成果を論理的な文章にまとめ、分かりやすい表現ができる。 |  |
|      |      | 6週   | 企業実習証明書 | ・実習受入企業から学生の実習状況について、企業実習証明書を学校へ提出していただく                                      |  |
|      |      | 7週   |         |   |  |
|      | 2ndQ | 8週   |         |   |  |
|      |      | 9週   |         |   |  |
|      |      | 10週  |         |   |  |
|      |      | 11週  |         |   |  |
|      |      | 12週  |         |   |  |
|      |      | 13週  |         |   |  |
|      |      | 14週  |         |   |  |
|      |      | 15週  |         |   |  |
|      |      | 16週  |         |   |  |
|      | 後期   | 3rdQ | 1週      |   |  |
|      |      |      | 2週      |   |  |
|      |      |      | 3週      |   |  |
|      |      |      | 4週      |   |  |
| 5週   |      |      |         |   |  |
| 6週   |      |      |         |   |  |
| 7週   |      |      |         |   |  |
| 8週   |      |      |         |   |  |
| 4thQ |      | 9週   |         |   |  |
|      |      | 10週  |         |   |  |
|      |      | 11週  |         |   |  |
|      |      | 12週  |         |   |  |
|      |      | 13週  |         |   |  |
|      |      | 14週  |         |   |  |
|      |      | 15週  |         |   |  |
|      |      | 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 |
|---|-------------|--------|---|-------|-----|
| 分野横断的能力   | 態度・志向性(人間力) | 態度・志向性 | 目標の実現に向けて計画ができる。  | 3     |     |
|   |             |        | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。                                     | 3     |     |
|   |             |        | 日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。                             | 3     |     |
|   |             |        | 社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。                           | 3     |     |
|   |             |        | 法令やルールを遵守した行動をとれる。  | 3     |     |
|   |             |        | 他者のおかれている状況に配慮した行動をとれる。                                   | 3     |     |
|   |             |        | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。           | 3     |     |
|   |             |        | 自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。                             | 3     |     |
|   |             |        | 企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。                                | 3     |     |
|   |             |        | 企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。                     | 3     |     |
|   |             |        | 企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。 | 3     |     |
|   |             |        | 企業には社会的責任があることを認識している。                                    | 3     |     |
|   |             |        | 企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。                    | 3     |     |
|   |             |        | 調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。                | 3     |     |
|   |             |        | 企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。                   | 3     |     |
|   |             |        | 社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。                        | 3     |     |
| 技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。     | 3           |        |   |       |     |
| 技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。  | 3           |        |   |       |     |
| 高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。 | 3           |        |   |       |     |
| 企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。                | 3           |        |   |       |     |
| コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。    | 3           |        |   |       |     |

| 評価割合    |        |       |     |
|---------|--------|-------|-----|
|         | 企業等の評価 | 実習報告書 | 合計  |
| 総合評価割合  | 40     | 60    | 100 |
| 基礎的能力   | 0      | 0     | 0   |
| 専門的能力   | 30     | 50    | 80  |
| 分野横断的能力 | 10     | 10    | 20  |

|   |   |   |  |   |        |
|---|---|---|--|---|--------|
| 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  | 電子工学 I |
| 科目基礎情報  |   |   |  |   |        |
| 科目番号  | 0035  |   | 科目区分   | 専門 / 必修   |        |
| 授業形態  | 講義  |   | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1   |        |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |   | 対象学年   | 4   |        |
| 開設期   | 前期  |   | 週時間数   | 前期:2  |        |
| 教科書/教材  | 例題で学ぶアナログ電子回路入門 樋口英世著 森北出版株式会社  |   |  |   |        |
| 担当教員  | 中村 基訓   |   |  |   |        |
| 到達目標  |   |   |  |   |        |
| 1.半導体における基本的な物性について理解し, バンド図からpn接合およびキャリアの伝導について説明できる.<br>2.接合トランジスタの動作原理について理解し, バンド図を用いて説明できる.<br>3.接合型トランジスタの静特性について理解し, 図式解法により動作量を求めることができる. |   |   |  |   |        |
| ルーブリック  |   |   |  |   |        |
|   | 理想的な到達レベルの目安(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 (A-2, D-1)  | 半導体における基本的な物性について理解し, バンド図からpn接合およびキャリアの伝導について説明できる.  | 半導体における基本的な物性について理解が若干不足しているが, バンド図からpn接合およびキャリアの伝導についての概要を説明できる. | 半導体における基本的な物性について理解が不足し, バンド図からpn接合およびキャリアの伝導について説明できない. |   |        |
| 評価項目2 (A-2, D-1)  | 接合トランジスタの動作原理について理解し, バンド図を用いて説明できる.  | 接合トランジスタの動作原理について理解が若干不足しているが, バンド図を用いて原理の概要を説明できる.               | 接合トランジスタの動作原理について理解が不足し, バンド図を用いて説明できない.                 |   |        |
| 評価項目3 (A-2, D-1, D-2)   | 接合型トランジスタの静特性について理解し, 図式解法から動作量を求めることができる.  | 接合型トランジスタの静特性について理解が若干不足しているが, 手順に基づいて図式解法から動作量を求めることができる.        | 接合型トランジスタの静特性について理解が不足し, 図式解法から動作量を求めることができない.           |   |        |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |   |  |   |        |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |   |  |   |        |
| 教育方法等   |   |   |  |   |        |
| 概要  | 半導体における基本的な物性について学習し, エネルギーバンド図からpn接合の構造および電気特性が説明できることを学ぶ. pn接合によるダイオード, 接合型トランジスタの動作原理を学び, 動作原理が異なる電界効果型トランジスタについて学習する. また, トランジスタ増幅回路の基礎となる図式を用いた動作量解析について学ぶ.  |   |  |   |        |
| 授業の進め方・方法   | 基本的に反転授業により講義を進める. Google Classroomなどのツールを用いて講義動画を配信するので, 自宅などで学習を進める. 学校での授業では, 例題演習などを通じて, 理解を深められるように進める. また, 理解度を確認するために, スマートフォンなどによるwebを用いた小テストを実施する.   |   |  |   |        |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>半導体物性についてはこれまであまり触れられてこなかった分野であるので, 授業に集中してポイントをつかみ, 固体中の電子の動きについてイメージを確立してほしい. 講義では演習問題を出来るだけ多く扱って基本事項の理解を深める. 前提として電気回路の知識が必須となるので, 苦手な場合は復習しておくことを勧める.</li> <li>教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-2(60%) D-1(20%) D-2(20%)とする.</li> <li>自学自習 (15時間) については, 日常の授業 (30時間) のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとす.</li> <li>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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる.</li> </ul> |   |  |   |        |
| 授業の属性・履修上の区分  |   |   |  |   |        |
| <input checked="" 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 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>電気工学の復習   | キルヒホッフの電圧則・電流則を適用して, 電気回路の基本的な問題が解ける.   |        |
|   |   | 2週  | 電気工学の復習 (交流)   | 正弦波交流の特徴を説明でき, フェーズ表示や記号法で計算ができる.   |        |
|   |   | 3週  | 半導体物性 1  | 電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる.   |        |
|   |   | 4週  | 半導体物性 2  | エレクトロンボルトの定義を説明し, 単位換算等の計算ができる.   |        |
|   |   | 5週  | 半導体物性 3  | 原子の構造やパウリの排他律により原子の電子配置を説明できる.<br>結晶, バンド構造, フェルミ・ディラック分布を理解し, 金属と絶縁体をバンド図で説明できる. |        |
|   |   | 6週  | キャリア密度とフェルミ準位 1  | 状態密度, 分布関数を用いて, キャリア密度が算出できる.   |        |
|   |   | 7週  | キャリア密度とフェルミ準位 2  | 外因性半導体のキャリア密度について, 温度域による違いを説明できる.<br>中間テストではこれまで学んだ内容について, 試験を通じて確認する.           |        |
|   |   | 8週  | 中間試験   | 前半で学んだ内容について, 試験を通じて確認する.   |        |
|   | 2ndQ  | 9週  | テストの返却<br>電気伝導   | 半導体中の電気伝導について, 説明できる.<br>ホール効果の原理について説明でき, ホール効果についての簡単な計算ができる.                   |        |
|   |   | 10週   | pn接合とダイオード   | ダイオードの特徴を説明できる.<br>pn接合により整流性を持つことを, バンド図を用いて説明できる.<br>pn接合におけるキャリアの振る舞いが説明できる.   |        |



|  |  |     |         |   |
|--|--|-----|---------|---|
|  |  | 11週 | トランジスタ1 | 接合型トランジスタの動作原理（静特性）について、バンド図を用いて説明できる。          |
|  |  | 12週 | トランジスタ2 | FETの特徴と等価回路について説明できる。電界効果トランジスタの構造と動作について説明できる。 |
|  |  | 13週 | トランジスタ3 | 接合型トランジスタの特徴と等価回路を説明できる。接合型トランジスタの動作点を導出できる。    |
|  |  | 14週 | トランジスタ4 | 接合型トランジスタの動作量について、静特性から図式解法を用いて算出できる。           |
|  |  | 15週 | トランジスタ5 | トランジスタのスイッチング動作について説明できる。                       |
|  |  | 16週 | 期末試験    | これまで学んだ内容について、試験を通じて確認する。                       |

### 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   |                 |
|-------|----------|---|---|--------------------------------------|-------|-----------------|
| 基礎的能力 | 自然科学     | 物理  | 電気  | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。         | 3     | 前1,前2           |
|       |          |   |   | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。 | 3     | 前1,前2           |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野                                      | 電子回路  | ダイオードの特徴を説明できる。                      | 3     | 前10             |
|       |          |   |   | バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。           | 3     | 前11,前12,前13,前14 |
|       |          |   |   | FETの特徴と等価回路を説明できる。                   | 3     | 前15             |
|       |          | 電子工学  | 電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。                                 | 3                                    | 前14   |                 |
|       |          |   | エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。                          | 3                                    | 前3    |                 |
|       |          |   | 原子の構造を説明できる。  | 3                                    | 前3,前5 |                 |
|       |          |   | パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。                              | 3                                    | 前3,前5 |                 |
|       |          |   | 結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。 | 3                                    | 前4    |                 |
|       |          |   | 金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。                            | 3                                    | 前9    |                 |
|       |          |   | 真性半導体と不純物半導体を説明できる。                                     | 3                                    | 前6,前7 |                 |
|       |          |   | 半導体のエネルギーバンド図を説明できる。                                    | 3                                    | 前6,前7 |                 |
|       |          |   | pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。            | 4                                    | 前7    |                 |
|       |          |   | バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。  | 4                                    | 前11   |                 |
|       |          |   | 電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。                                 | 3                                    | 前15   |                 |
| 情報系分野 | その他の学習内容 | トランジスタなど、デジタルシステムで利用される半導体素子の基本的な特徴について説明できる。 | 3   | 前15                                  |       |                 |

### 評価割合

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

|  |  |  |                                      |   |       |
|--|--|--|--------------------------------------|---|-------|
| 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  | 電子工学Ⅱ |
| 科目基礎情報   |  |  |                                      |   |       |
| 科目番号   | 0036   |  | 科目区分                                 | 専門 / 必修   |       |
| 授業形態   | 講義   |  | 単位の種別と単位数                            | 学修単位: 1   |       |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |  | 対象学年                                 | 4   |       |
| 開設期  | 後期   |  | 週時間数                                 | 後期:2  |       |
| 教科書/教材   | 例題で学ぶアナログ電子回路入門 樋口英世著 森北出版株式会社   |  |                                      |   |       |
| 担当教員   | 中村 基訓  |  |                                      |   |       |
| 到達目標   |  |  |                                      |   |       |
| 1.トランジスタのバイアス回路の特徴を理解し、回路設計に必要な基本的な計算や利得の計算ができる。<br>2.オペアンプの機能を理解し、増幅回路などの各種応用回路の動作原理を説明できる。 |  |  |                                      |   |       |
| ループリック   |  |  |                                      |   |       |
|  |  | 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 (A-2, D-1, D-2)  |  | トランジスタのバイアス回路の特徴を理解し、回路設計や利得の計算ができる。       | トランジスタのバイアス回路の特徴を理解し、簡単な回路計算ができる。    | トランジスタのバイアス回路の特徴を理解しているが、簡単な回路計算ができない。  |       |
| 評価項目2 (A-2, D-1)   |  | オペアンプの機構を理解し、増幅回路など各種応用回路の動作原理について説明できる。   | オペアンプの機能を理解し、幾つかの応用回路の動作原理について説明できる。 | オペアンプ n 機能を理解しているが、応用回路については説明できない。   |       |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |  |                                      |   |       |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |  |  |                                      |   |       |
| 教育方法等  |  |  |                                      |   |       |
| 概要   | 前期に引き続き、トランジスタを用いた増幅回路の基本特性およびオペアンプの基礎とその応用回路について学習する。   |  |                                      |   |       |
| 授業の進め方・方法  | 前期の電子工学Ⅰと同様に反転授業により講義を進める。講義動画を準備するので、自宅などで学習を進める。授業中は例題演習などを通じて、手を動かし、理解を深められるように進める。また、理解度を確認するために、スマートフォンなどによるwebを用いた小テストを実施する。   |  |                                      |   |       |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>トランジスタの特性等について理解し、使いこなせるように演習問題を出来るだけ多く扱って基本事項の理解を深める。回路に持たせるべき機能を達成するために各素子がどのような役割を担っているかを理解することがポイントである。</li> <li>教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-2(60%) D-1(20%) D-2(20%)とする。</li> <li>自学自習 (15時間) については、日常の授業 (30時間) のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間や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。</li> <li>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、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> </ul> |  |                                      |   |       |
| 授業の属性・履修上の区分   |  |  |                                      |   |       |
| <input checked="" 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 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   | バイアス回路 1                             | トランジスタ増幅回路の基本的なバイアス回路 (固定バイアス回路) について理解し、簡単な回路設計や動作点の導出ができる。  |       |
|  |  | 2週   | バイアス回路 2                             | トランジスタ増幅回路の基本的なバイアス回路 (自己バイアス回路) について理解し、簡単な回路設計や動作点の導出ができる。  |       |
|  |  | 3週   | バイアス回路 3                             | トランジスタ増幅回路の基本的なバイアス回路 (電流帰還バイアス回路) について理解し、簡単な回路設計や動作点の導出ができる。  |       |
|  |  | 4週   | バイアス回路 4                             | トランジスタ増幅回路の基本的なバイアス回路について理解し、簡単な回路設計や動作点の導出ができる。  |       |
|  |  | 5週   | 線形能動 4 端子回路 1                        | 能動素子の特性を線形近似した 4 端子回路について説明できる。<br>トランジスタ回路を hパラメータを用いた等価回路に書き換えられる。                                  |       |
|  |  | 6週   | 線形能動 4 端子回路 2                        | 簡単な回路の hパラメータを導出できる。<br>hパラメータによる等価回路を用いて、トランジスタの動作量を算出できる。<br>接地方式により、hパラメータが異なり、相互に変換可能であることを説明できる。 |       |
|  |  | 7週   | 中間試験                                 | これまで学んだ知識について、試験を通じて確認できる。  |       |
|  |  | 8週   | RC結合増幅回路 1                           | 中域周波数を持つ入力信号について、RC結合増幅回路の交流に対する等価回路に変換できる。   |       |
|  | 4thQ   | 9週   | RC結合増幅回路 2                           | 中域周波数を持つ入力信号に関して、RC結合増幅回路の動作量を算出できる。  |       |
|  |  | 10週  | RC結合増幅回路 3                           | 低域、高域周波数を持つ入力信号に関して、RC結合増幅回路の動作量について理解し、利得が周波数特性を持つことを説明できる。  |       |
|  |  | 11週  | RC結合増幅回路 4                           | 直流負荷線、交流負荷線の違いについて理解し、それぞれを算出できる。   |       |
|  |  | 12週  | 負帰還増幅回路                              | 負帰還増幅回路を適用することで、利得の安定性向上やノイズの低減ができることを説明できる。  |       |

|  |  |     |                   |  |
|--|--|-----|-------------------|--|
|  |  | 13週 | オペアンプの基本特性と増幅回路 1 | オペアンプの基本特性（電圧増幅率、入力インピーダンス、反転増幅回路、非反転増幅回路）について説明できる。 |
|  |  | 14週 | オペアンプの基本特性と増幅回路 2 | オペアンプを用いた基本的な増幅回路（差動増幅回路、電流電圧変換機）などについて、その働きを説明できる。  |
|  |  | 15週 | 期末試験              | これまで学んだ知識について、試験を通じて確認できる。                           |
|  |  | 16週 | 答案返却と解説           | 学んだ知識の再確認と修正ができる。                                    |

#### 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           |
|-------|----------|----------|------|---|-------|---------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電気回路 | キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。              | 3     | 後1            |
|       |          |          | 電子回路 | 利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。 | 3     | 後8,後9,後10,後11 |
|       |          |          |      | トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。               | 3     | 後1,後2,後3,後4   |
|       |          |          |      | 演算増幅器の特性を説明できる。                         | 3     | 後13,後14       |

#### 評価割合

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

|  |   |                                 |   |   |  |
|--|---|---------------------------------|---|---|--|
| 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  | 応用数学 I                                     |
| 科目基礎情報   |   |                                 |   |   |  |
| 科目番号   | 0037  |                                 | 科目区分                                      | 専門 / 必修   |  |
| 授業形態   | 講義  |                                 | 単位の種別と単位数                                 | 学修単位: 2   |  |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |                                 | 対象学年                                      | 4   |  |
| 開設期  | 前期  |                                 | 週時間数                                      | 前期:4  |  |
| 教科書/教材   | 「新微分積分II」および「問題集」(大日本図書), 高専テキストシリーズ「線形代数」および「問題集」(森北出版)  |                                 |   |   |  |
| 担当教員   | 降旗 康彦   |                                 |   |   |  |
| 到達目標   |   |                                 |   |   |  |
| 1. 2重積分の定義を理解し, いろいろな2重積分の値を計算できるようになる。<br>2. 1階と2階の典型的な微分方程式が解けるようになる。<br>3. 行列の固有値・固有ベクトルを求めることができ, 行列を対角化できる。 |   |                                 |   |   |  |
| ループリック   |   |                                 |   |   |  |
|  | 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  | 2重積分の値を様々な領域に対して計算でき, 体積を求める問題などに応用できる。   |                                 | 2重積分の値を計算できる。極座標を用いて2重積分の値を計算できる。         |   | 2重積分の値を簡単な領域の場合に求めることができない。                |
| 評価項目2  | 1階線形微分方程式が解ける。2階非同次線形微分方程式の解を求めることができる。   |                                 | 変数分離形の微分方程式, 定数係数2階同次線形微分方程式の解を求めることができる。 |   | 変数分離形の微分方程式, 定数係数2階同次線形微分方程式の解を求めることができない。 |
| 評価項目3  | 行列の固有値固有ベクトルを用いて, 行列を対角化できる。1次独立・1次従属を判定できる。  |                                 | 行列の固有値・固有ベクトルを求めることができ, これを応用して行列を対角化できる。 |   | 行列の固有値・固有ベクトルを求めることができない。                  |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |                                 |   |   |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |   |                                 |   |   |  |
| 教育方法等  |   |                                 |   |   |  |
| 概要   | 3年で学んだ多変数関数の微分に引き続き, 2重積分の定義と計算法およびその応用について学ぶ。続いて, 1階および2階の微分方程式の解法を学ぶ。次に, 行列の固有値と固有ベクトルの概念を学び, 行列を対角化する。   |                                 |   |   |  |
| 授業の進め方・方法  | 学習内容を解説する講義とテキストにある問いをいくつかとり上げ演習する。テキストまたは問題集の問題をレポート課題として課す。授業計画を確認して, テキストの例題はあらかじめ予習し, 疑問点を整理して授業へのぞむこと。授業後は, レポート課題に取り組みながら理解を確認するとともに, 各自問題集等により知識の定着を図ること。  |                                 |   |   |  |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>総時間数90時間(自学自習30時間)</li> <li>自学自習時間(30時間)については, 日常の授業(60時間)のための予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとす。</li> <li>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。</li> </ul> |                                 |   |   |  |
| 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                              | 「新微分積分II」第3章 重積分<br>1節 2重積分               | 2重積分の定義を理解できる。累次積分により2重積分の値を計算できる(長方形領域および一般の領域)。                               |  |
|  |   | 2週                              | 1節 2重積分                                   | 累次積分の順序を変更できる。  |  |
|  |   | 3週                              | 1節 2重積分                                   | 2重積分を応用して立体の体積を求めることができる。   |  |
|  |   | 4週                              | 2節 変数の変換と重積分                              | 極座標を用いて2重積分の値を計算できる。2重積分において変数変換できる。  |  |
|  |   | 5週                              | 第4章 微分方程式<br>1節 1階微分方程式                   | 与えられた関数が微分方程式の解であることを確かめることができる。変数分離形の微分方程式の一般解を求めることができる。一般解の任意定数を初期条件から決定できる。 |  |
|  |   | 6週                              | 2節 1階微分方程式<br>中間試験①                       | 1階線形微分方程式の解を求めることができる。  |  |
|  |   | 7週                              | 2節 2階微分方程式                                | 2階線形微分方程式の解の構造を理解する。定数係数同次線形微分方程式の一般解を求めることができる。                                |  |
|  |   | 8週                              | 2節 2階微分方程式                                | 2階線形微分方程式の解の構造を理解する。定数係数非斉次線形微分方程式の一般解を求めることができる。                               |  |
|  | 2ndQ  | 9週                              | 2節 2階微分方程式                                | 連立微分方程式を解くことができる。自然現象の記述に微分方程式を利用することができる。                                      |  |
|  |   | 10週                             | 「線形代数」第5節 基本変形とその応用<br>5.5 ベクトルの線形独立と線形従属 | ベクトルの線形独立性・従属性の概念を理解でき, その判定もできる。   |  |
|  |   | 11週                             | 第6節 線形変換<br>6.1 線形変換とその表現行列               | 線形変換の基本的な定義や性質を理解できる。線形変換による直線の像を求めることができる。                                     |  |
|  |   | 12週                             | 6.2 いろいろな線形変換<br>中間試験②                    | 対称変換, 原点中心の回転, 直交変換の表現行列を求めることができる。合成変換, 逆変換の表現行列を求めることができる。                    |  |

|  |  |     |                                    |  |
|--|--|-----|------------------------------------|--|
|  |  | 13週 | 第7節 正方行列の固有値と対角化<br>7.1 固有値と固有ベクトル | 2次の正方行列の固有値および固有ベクトルについて理解し、それらを求めることができる。         |
|  |  | 14週 | 7.1 固有値と固有ベクトル<br>7.2 行列の対角化       | 3次の正方行列の固有値および固有ベクトルを求めることができる。<br>2次の正方行列を対角化できる。 |
|  |  | 15週 | 7.2 行列の対角化                         | 3次の正方行列の対角化ができる。                                   |
|  |  | 16週 | 期末試験                               |  |

### 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 |       |
|-------|----|------|---------------------------|--|-----|-------|
| 基礎的能力 | 数学 | 数学   | 数学                        | 2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。 | 3   | 前1,前2 |
|       |    |      |                           | 極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。          | 3   | 前4    |
|       |    |      |                           | 2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。           | 3   | 前3    |
|       |    |      |                           | 微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。  | 3   | 前5    |
|       |    |      |                           | 簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。                 | 3   | 前6    |
|       |    |      | 定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。 | 3                                      | 前7  |       |

### 評価割合

|         | 試験 | 課題・レポート | 合計  |
|---------|----|---------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20      | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 20      | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0       | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0       | 0   |

|   |  |  |  |  |       |
|---|--|--|--|--|-------|
| 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   | 応用数学Ⅱ |
| 科目基礎情報  |  |  |  |  |       |
| 科目番号  | 0038   |  | 科目区分   | 専門 / 必修  |       |
| 授業形態  | 講義   |  | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 2  |       |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |  | 対象学年   | 4  |       |
| 開設期   | 後期   |  | 週時間数   | 後期:4   |       |
| 教科書/教材  | 高専テキストシリーズ「線形代数」「応用数学」(森北出版)   |  |  |  |       |
| 担当教員  | 富永 徳雄  |  |  |  |       |
| 到達目標  |  |  |  |  |       |
| <p>1. 周期関数を三角級数で表現する考え方を理解し、周期関数のフーリエ級数への展開およびその活用ができる。</p> <p>2. 複素数および複素関数の基本的性質を理解できる。</p> <p>3. スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転の意味を理解し、活用することができる。</p> |  |  |  |  |       |
| ループリック  |  |  |  |  |       |
|   |  | 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   |  | 様々な周期関数をフーリエ級数に展開でき、偏微分方程式などに応用することができる。 | フーリエ級数の考え方が理解でき、簡単な周期関数をフーリエ級数へ展開できる。              | 簡単な周期関数をフーリエ級数へ展開できない。   |       |
| 評価項目2   |  | 複素数および複素関数の基本的性質を理解し、様々な問題に適切に活用できる。     | 複素数および複素関数の基本的性質を理解し、計算ができる。                       | 複素数および複素関数の基本的な計算ができない。  |       |
| 評価項目3   |  | スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転の意味を理解し、活用することができる。  | スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転の意味を理解し、計算することができる。            | スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転を求めることができない。   |       |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |  |  |  |       |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |  |  |  |       |
| 教育方法等   |  |  |  |  |       |
| 概要  | 応用数学Ⅱに引き続き、固有値・固有ベクトルによる行列の対角化(対称行列の場合)を学ぶ。3年時に関数をべき級数に展開することを学んだが、本科目では、周期関数を三角級数に展開するフーリエ級数の基本を学ぶ。次に、複素関数について学ぶ。はじめに、複素数と複素平面とも関係について理解した後、複素変数の関数の基本的な性質について学ぶ。最後に、電磁気学などで使われるベクトル解析について学ぶ。はじめに、空間ベクトルのベクトル積やベクトル関数について触れた後、スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転について学ぶ。 |  |  |  |       |
| 授業の進め方・方法   | 工学や科学における数学の活用において、数学的な表現の中に含まれている意味を理解して計算ができるようにする。自分の考えを数学的に表現し考察・議論するために、授業以外にも自学自習も多くなす。定期試験(80%)、学習への取り組み(レポート)(20%)にて評価する。  |  |  |  |       |
| 注意点   | これまでの数学を理解していることを前提とする。新たな定義や概念を習得するための演習は各自で行うこと。学習した内容が実際にどのような場面で応用されているか、自ら調べることも大切である。<br>総時間数90時間(自学自習30時間)<br>自学自習時間(30時間)は、日常の授業(60時間)に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。<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   |       |
| 後期  | 3rdQ   | 1週                                       | 7.3 対称行列の対角化                                       | 対称行列の性質を理解し、適当な直交行列を用いて対角化することができる。                                      |       |
|   |  | 2週                                       | 2次曲線の標準形とその分類                                      | 2次の直交行列が平面上の回転移動または対称移動を表すことを理解できる。与えられた2次曲線の標準形を求め、それがどのような図形を表すか理解できる。 |       |
|   |  | 3週                                       | 「応用数学」第4章 フーリエ解析<br>1 フーリエ級数<br>1.1 周期関数           | 周期関数の基本的性質を確認し、フーリエ級数についての概要を理解できる。三角関数が直交関数系をなすことを理解できる。                |       |
|   |  | 4週                                       | 1.2 フーリエ級数   | 周期 $2\pi$ の周期関数をフーリエ級数に展開できる。  |       |
|   |  | 5週                                       | 1.2 フーリエ級数   | 一般の周期の周期関数をフーリエ級数に展開できる。   |       |
|   |  | 6週                                       | 1.2 フーリエ級数   | フーリエ級の収束定理について理解し、これを利用して級数の和を求めることができる。                                 |       |
|   |  | 7週                                       | 1.3 偏微分方程式とフーリエ級数                                  | フーリエ級数を応用して、熱伝導方程式の解を求めることができる。  |       |
|   |  | 8週                                       | 第2章 複素関数論<br>1.1 複素平面<br>「後期中間試験」                  | 複素平面上に複素数を図示できる。複素数の四則演算を複素平面上で解釈できる。                                    |       |
|   | 4thQ   | 9週                                       | 1.2 極形式  | 複素数を極形式で表すことができる。複素数の累乗および累乗根を求めることができる。                                 |       |
|   |  | 10週                                      | 2.1 複素関数<br>2.2 基本的な複素関数                           | 複素関数についての基本的な性質を理解できる。複素変数の指数関数および三角関数の基本的な性質を理解できる。                     |       |
|   |  | 11週                                      | 2.3 複素関数の極限<br>2.4 コーシー・リーマンの関係式<br>2.5 正則関数とその導関数 | 正則性の意味を理解し、コーシー・リーマン関係式を用いて正則性を判定できる。正則な関数の導関数を求めることができる。                |       |
|   |  | 12週                                      | 第2章 ベクトル解析<br>1.1 ベクトルとその内積                        | 空間ベクトルの基本事項の確認。内積の計算ができる。  |       |

|  |  |     |                           |  |
|--|--|-----|---------------------------|--|
|  |  | 13週 | 1.2 ベクトルの外積               | 行列式を利用してベクトルの外積を計算でき、応用することができる。                     |
|  |  | 14週 | 2.1 スカラー場とベクトル場<br>2.2 勾配 | スカラー場とベクトル場の概念を理解し、場の様子を図示できる。スカラー場の勾配の概念を理解し、計算できる。 |
|  |  | 15週 | 2.3 発散<br>2.4 回転          | ベクトル場の発散と回転の意味を理解し、計算することができる。                       |
|  |  | 16週 | 後期末試験                     |  |

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・レポート | 合計  |
|--------|----|---------|-----|
| 総合評価割合 | 80 | 20      | 100 |
| 基礎的能力  | 80 | 20      | 100 |
| 専門的能力  | 0  | 0       | 0   |

|  |  |                                 |                         |                                 |   |
|--|--|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|
| 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                            | 材料力学 I  |
| 科目基礎情報   |  |                                 |                         |                                 |   |
| 科目番号   | 0039   |                                 | 科目区分                    | 専門 / 必修                         |   |
| 授業形態   | 講義   |                                 | 単位の種別と単位数               | 学修単位: 1                         |   |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |                                 | 対象学年                    | 4                               |   |
| 開設期  | 前期   |                                 | 週時間数                    | 前期:2                            |   |
| 教科書/教材   | 基礎から学ぶ材料力学 (森北出版)  |                                 |                         |                                 |   |
| 担当教員   | 阿部 晶   |                                 |                         |                                 |   |
| 到達目標   |  |                                 |                         |                                 |   |
| 1. 引張り, 圧縮荷重あるいは熱を受ける部材の応力と変形が計算できる.<br>2. 組合せ部材の軸力と変形が計算できる.<br>3. せん断荷重を受ける部材の応力と変形が計算できる.<br>4. はりのせん断力, 曲げモーメントが計算できる. |  |                                 |                         |                                 |   |
| 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  | 断面が一樣な棒, さらには, 断面が連続的に変化する棒の応力と変形が計算できる.   |                                 | 断面が一樣な棒の応力と変形が計算できる.    |                                 | 断面が一樣な棒の応力と変形が計算できない.                               |
| 評価項目2  | 組合せ部材の軸力と変形が計算できる.   |                                 | 組合せ部材の軸力が計算できる.         |                                 | 組合せ部材の軸力が計算できない.                                    |
| 評価項目3  | 単純な部材のせん断応力が計算できる. 丸棒の応力とねじり角, さらには, 不静定ねじり問題を解くことができる.  |                                 | 単純な部材のせん断応力が計算できる.      |                                 | 単純な部材のせん断応力が計算できない.                                 |
| 評価項目4  | はりのせん断力, 曲げモーメントを正確に計算できる.   |                                 | はりのせん断力, 曲げモーメントを計算できる. |                                 | はりのせん断力, 曲げモーメントを計算できない.                            |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                                 |                         |                                 |   |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |  |                                 |                         |                                 |   |
| 教育方法等  |  |                                 |                         |                                 |   |
| 概要   | 材料がその軸方向に荷重を受けるときの挙動について理解し, 単純な構造部材の応力や変形の求め方を学ぶ. 次に, せん断荷重を受ける部材の応力とひずみの定義を理解し, ねじり荷重を受ける部材の応力解析法について学ぶ. 最後に, 横荷重を受ける部材 (はり) のせん断力と曲げモーメントの基礎事項を学習する.  |                                 |                         |                                 |   |
| 授業の進め方・方法  | 機械, その他の構造物に, 力が作用したときに生じる応力と変形の力学について学ぶ. 安全で合理的な構造物の設計ができる能力を養うために材料力学の基礎的事項に関して講義を行う. 学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので, 翌週の授業までに提出すること.   |                                 |                         |                                 |   |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとする.</li> <li>・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.</li> <li>・単に公式を丸暗記するのではなく, 公式の背後にある理論と公式導入の過程を大事に学習する. 材料力学の基礎を確実に身につけ, 具体的な設計計算に応用できる力と, さらに高く深い内容について独力で学べる土台を造ることに留意する.</li> </ul> |                                 |                         |                                 |   |
| 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                              | 引張と圧縮<br>(1) 応力とひずみ     |                                 | 応力とひずみを説明できる.                                       |
|  |  | 2週                              | (1) 応力とひずみ              |                                 | フックの法則を理解し, 応力とひずみの計算ができる.                          |
|  |  | 3週                              | (2) 組合せ棒の応力と変形          |                                 | 組合せ棒の軸力と変形の問題が計算できる.                                |
|  |  | 4週                              | (3) 棒の引張りと圧縮            |                                 | 棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる. 断面が変化する棒について, 応力と伸びを計算できる. |
|  |  | 5週                              | (4) 熱応力                 |                                 | 熱応力の計算ができる.   |
|  |  | 6週                              | (5) 不静定問題               |                                 | 両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について, 応力を計算できる.                   |
|  |  | 7週                              | (1) せん断応力とせん断ひずみ        |                                 | せん断応力とせん断ひずみの定義が理解できる. せん断力を受ける部材のせん断応力が計算できる.      |
|  |  | 8週                              | 中間試験                    |                                 | これまで学んだ内容について, 試験で確認する.                             |
|  | 2ndQ   | 9週                              | (2) 丸棒のねじり              |                                 | 丸棒および中空丸棒について, 断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる.              |
|  |  | 10週                             | (2) 丸棒のねじり              |                                 | ねじりを受ける丸棒のねじり角とせん断応力を計算できる.                         |
|  |  | 11週                             | (3) 伝動軸                 |                                 | 動力を伝達する回転軸の応力とねじり角が計算できる.                           |
|  |  | 12週                             | (4) 不静定ねじり部材            |                                 | 両端が固定された丸棒等の不静定ねじり部材の応力が計算できる.                      |
|  |  | 13週                             | はりの曲げ<br>(1) はりについて     |                                 | はりの定義や種類, はりに加わる荷重の種類を説明できる.                        |
|  |  | 14週                             | (2) せん断力と曲げモーメント        |                                 | 片持ちはりのせん断力および曲げモーメントを計算できる.                         |



|  |  |     |                  |   |
|--|--|-----|------------------|---|
|  |  | 15週 | (2) せん断力と曲げモーメント | 両端単純支持はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。 |
|  |  | 16週 | 前期末試験            | これまで学んだ内容について、試験で確認する。                    |

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 |         |
|---|----------|---------|-----------|---------------------------------------|-----|---------|
| 基礎的能力                                     | 自然科学     | 物理      | 力学        | フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。         | 3   |         |
|   |          |         |           | 力のモーメントを求めることができる。                    | 3   |         |
| 専門的能力                                     | 分野別の専門工学 | 機械系分野   | 機械設計      | 軸の強度、変形、危険速度を計算できる。                   | 4   | 前11     |
|   |          |         | 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。  | 4   |         |
|   |          |         |           | 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。    | 4   |         |
|   |          |         |           | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                | 4   |         |
|   |          |         |           | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。                 | 4   |         |
|   |          |         |           | 偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。             | 4   |         |
|   |          |         |           | 着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。                | 4   |         |
|   |          |         |           | 荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。                 | 4   | 前1      |
|   |          |         |           | 応力とひずみを説明できる。                         | 4   | 前2      |
|   |          |         |           | フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。                | 4   | 前2      |
|   |          |         |           | 両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。      | 4   | 前3      |
|   |          |         |           | 線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。               | 4   | 前5      |
|   |          |         |           | 引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。          | 4   | 前3      |
|   |          |         |           | ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。         | 4   | 前10     |
|   |          |         |           | 丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。 | 4   | 前9      |
|   |          |         |           | 軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。          | 4   | 前10,前12 |
|   |          |         |           | はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。           | 4   | 前13     |
|   |          |         |           | はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。   | 4   | 前15     |
| 各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。      | 4        | 前14,前15 |           |                                       |     |         |
| 曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。          | 4        |         |           |                                       |     |         |
| 各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。 | 4        |         |           |                                       |     |         |
| 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。                 | 4        |         |           |                                       |     |         |

評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 25 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 35  |
| 専門的能力   | 50 | 15 | 0    | 0  | 0       | 0   | 65  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

|  |  |                                 |                                  |   |       |
|--|--|---------------------------------|----------------------------------|---|-------|
| 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  | 材料力学Ⅱ |
| 科目基礎情報   |  |                                 |                                  |   |       |
| 科目番号   | 0040   | 科目区分                            | 専門 / 必修                          |   |       |
| 授業形態   | 講義   | 単位の種別と単位数                       | 学修単位: 1                          |   |       |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  | 対象学年                            | 4                                |   |       |
| 開設期  | 後期   | 週時間数                            | 後期:2                             |   |       |
| 教科書/教材   | 基礎から学ぶ材料力学 (森北出版)  |                                 |                                  |   |       |
| 担当教員   | 阿部 晶   |                                 |                                  |   |       |
| 到達目標   |  |                                 |                                  |   |       |
| 1. はりの曲げ応力が計算できる。<br>2. はりのたわみが計算できる。<br>3. 不静定はりの反力, 反モーメントおよびたわみが計算できる。<br>4. カスティリアノの定理を適用し, 各種部材の変位が計算できる。<br>5. モールの応力円を適用し, 主応力と最大せん断応力が計算できる。 |  |                                 |                                  |   |       |
| ループリック   |  |                                 |                                  |   |       |
|  | 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  | はりの曲げ応力を正確に計算できる。  | はりの曲げ応力を計算できる。                  | はりの曲げ応力を計算できない。                  |   |       |
| 評価項目2  | はりのたわみを正確に計算できる。   | はりのたわみを計算できる。                   | はりのたわみを計算できない。                   |   |       |
| 評価項目3  | 不静定はりの反力, 反モーメントを正確に計算できる。   | 不静定はりの反力, 反モーメントを計算できる。         | 不静定はりの反力, 反モーメントを計算できない。         |   |       |
| 評価項目4  | カスティリアノの定理を適用し, 部材の変位を正確に計算できる。  | カスティリアノの定理を適用し, 部材の変位を計算できる。    | カスティリアノの定理を適用し, 部材の変位を計算できない。    |   |       |
| 評価項目5  | モールの応力円を用いて, 主応力と最大せん断応力を正確に計算できる。   | モールの応力円を用いて, 主応力と最大せん断応力を計算できる。 | モールの応力円を用いて, 主応力と最大せん断応力を計算できない。 |   |       |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                                 |                                  |   |       |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |  |                                 |                                  |   |       |
| 教育方法等  |  |                                 |                                  |   |       |
| 概要   | はりに生じる曲げ応力とその変位量の求め方や不静定はりの反力・反モーメントの求め方を学ぶ。次いで, ひずみエネルギーについて理解を深め, カスティリアノの定理の適用法を学習する。最後に, モールの応力円を用いた, 多軸応力状態の主応力と最大せん断応力の求め方を学習する。   |                                 |                                  |   |       |
| 授業の進め方・方法  | さまざまな外力が作用するとき弾性体に生じる応力と変形について理解を深める。安全で合理的な構造物の設計ができる能力を養うために材料力学の基礎的事項に関して講義を行う。学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので, 翌週の授業までに提出すること。   |                                 |                                  |   |       |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとする。</li> <li>・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。</li> <li>・単に公式を丸暗記するのではなく, 公式の背後にある理論と公式導入の過程を大事に学習する。材料力学の基礎を確実に身につけ, 具体的な設計計算に応用できる力と, さらに高く深い内容について独力で学べる土台を造ることに留意する。</li> </ul> |                                 |                                  |   |       |
| 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                              | はりの曲げ<br>(3) はりの曲げ応力             | 各種断面の断面二次モーメントおよび断面係数を計算できる。                    |       |
|  |  | 2週                              | (3) はりの曲げ応力・次週, 中間試験を実施する        | 曲げモーメントによって生じる曲げ応力を計算できる。                       |       |
|  |  | 3週                              | (4) はりのたわみ                       | たわみの微分方程式から, 集中荷重および分布荷重を受けるはりのたわみ曲線を求めることができる。 |       |
|  |  | 4週                              | (4) はりのたわみ                       | 重ね合わせの原理を用いて, たわみが計算できる。                        |       |
|  |  | 5週                              | (5) 不静定はり                        | たわみの微分方程式から, 不静定はりの反力と反モーメントが計算できる。             |       |
|  |  | 6週                              | (5) 不静定はり                        | 重ね合わせの原理を用いて, 不静定はりの反力と反モーメントが計算できる。            |       |
|  |  | 7週                              | 中間試験                             | これまで学んだ内容について, 試験で確認する。                         |       |
|  |  | 8週                              | テスト返却・ひずみエネルギー<br>(1) ひずみエネルギー   | 引張, ねじり, 曲げを受ける部材のひずみエネルギーが計算できる。               |       |
|  | 4thQ   | 9週                              | (2) カスティリアノの定理                   | カスティリアノの定理を適用し, トラス部材の変位が計算できる。                 |       |
|  |  | 10週                             | (2) カスティリアノの定理                   | カスティリアノの定理を適用し, はりの変位が計算できる。                    |       |
|  |  | 11週                             | (2) カスティリアノの定理                   | カスティリアノの定理を適用し, 不静定問題の変位が計算できる。                 |       |
|  |  | 12週                             | 組み合わせ応力<br>(1) 平面応力              | 平面応力状態の任意の面の垂直応力とせん断応力が計算できる。                   |       |

|  |  |     |             |                                |
|--|--|-----|-------------|--------------------------------|
|  |  | 13週 | (1) 平面応力    | 平面応力状態の主応力と最大せん断応力が説明できる。      |
|  |  | 14週 | (2) モールの応力円 | モールの応力円が説明できる。                 |
|  |  | 15週 | (2) モールの応力円 | モールの応力円を用いて、主応力と最大せん断応力が計算できる。 |
|  |  | 16週 | 期末試験        | これまで学んだ内容について、試験で確認する。         |

### 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 |          |
|---|----------|------------|-----------|---|-----|----------|
| 基礎的能力   | 自然科学     | 物理         | 力学        | 力のモーメントを求めることができる。                        | 3   |          |
| 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。      | 4   |          |
|   |          |            |           | 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。        | 4   |          |
|   |          |            |           | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                    | 4   |          |
|   |          |            |           | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。                     | 4   |          |
|   |          |            |           | 偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。                 | 4   |          |
|   |          |            |           | 着重点が異なる力のつりあい条件を説明できる。                    | 4   |          |
|   |          |            |           | ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。             | 4   |          |
|   |          |            |           | 丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。     | 4   |          |
|   |          |            |           | 軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。              | 4   |          |
|   |          |            |           | はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。               | 4   |          |
|   |          |            |           | はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。       | 4   |          |
|   |          |            |           | 各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。      | 4   |          |
|   |          |            |           | 曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。          | 4   | 後2       |
|   |          |            |           | 各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。 | 4   | 後1       |
|   |          |            |           | 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。                 | 4   | 後3,後4,後5 |
| 多軸応力の意味を説明できる。                                      | 4        | 後12,後13    |           |   |     |          |
| 二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。 | 4        | 後14,後15    |           |   |     |          |
| 部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。                      | 4        | 後8         |           |   |     |          |
| 部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。                     | 4        | 後8         |           |   |     |          |
| カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。                    | 4        | 後9,後10,後11 |           |   |     |          |

### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 25 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 35  |
| 専門的能力   | 50 | 15 | 0    | 0  | 0       | 0   | 65  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

|   |   |                                 |                               |   |                      |
|---|---|---------------------------------|-------------------------------|---|----------------------|
| 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  | 加工学 I                |
| 科目基礎情報  |   |                                 |                               |   |                      |
| 科目番号  | 0041  |                                 | 科目区分                          | 専門 / 必修   |                      |
| 授業形態  | 講義  |                                 | 単位の種別と単位数                     | 学修単位: 1   |                      |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |                                 | 対象学年                          | 4   |                      |
| 開設期   | 前期  |                                 | 週時間数                          | 前期:2  |                      |
| 教科書/教材  | 生産加工入門(古閑 他、コロナ社)   |                                 |                               |   |                      |
| 担当教員  | 堀川 紀孝   |                                 |                               |   |                      |
| 到達目標  |   |                                 |                               |   |                      |
| 1. 鑄造法の種類と特徴について理解し, 説明できるとともに, 用途に応じた選択ができる。<br>2. 塑性加工の種類と特徴について理解し, 説明できると共に, 用途に応じた選択ができる。<br>3. 接合法の種類と特徴について理解し, 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   | 鑄造法の種類と特徴について理解し, 説明できるとともに, 用途に応じた選択ができる。  |                                 | 鑄造法の種類と特徴について理解し, 説明できる。      |   | 鑄造法の種類と特徴について説明できない。 |
| 評価項目2   | 塑性加工の特徴と加工のしくみについて理解し, 説明できると共に, 用途に応じた選択ができる。  |                                 | 塑性加工の特徴と加工のしくみについて理解し, 説明できる。 |   | 塑性加工の特徴について理解できない。   |
| 評価項目3   | 接合法の種類と特徴について理解し, 説明できる。  |                                 | 接合法の種類と特徴について理解し, 説明できる。      |   | 接合法の種類と特徴について理解できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |                                 |                               |   |                      |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |                                 |                               |   |                      |
| 教育方法等   |   |                                 |                               |   |                      |
| 概要  | 金属材料を用いて, 要求される形状, 寸法, 仕上げ面精度, 強度などの性能を有する製品を能率的, 経済的に生産するための加工技術について学ぶ。鑄造と塑性加工の種々の型を用いて加工する金属の素形材の製造方法について学習する。また, 溶接をはじめとする, ものづくりにおいて欠かせない技術である接合について学ぶ。これらの加工法から目的に最適な加工法の選択をする能力を養う。   |                                 |                               |   |                      |
| 授業の進め方・方法   | 主に素形材を中心とした加工法について学ぶ。実際の製品での適用例ならびに工作実習での内容を各加工法と対応させながらその特徴を理解する。  |                                 |                               |   |                      |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自学自習時間(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習, レポート課題の解答作成時間, 定期試験のための学習時間を総合したものとする。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 多くの技術, 工学を総合したものとなっている加工法全体を, 広い視野に立ち生産システムの観点から多角的にとらえることが必要である。</li> <li>・ 各加工法については, その基礎的な原理を的確に理解し, 工作実習での体験とも関連づけながら応用力を身につけることが重要である。特に, 材料工学や材料力学とは関連が深いので, 関連を意識し, 必要に応じて復習すること。</li> </ul> |                                 |                               |   |                      |
| 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                              | ものづくりにおける加工法<br>鑄造法           | ものづくりにおける加工技術の位置づけについて理解し説明できる。<br>鑄造のプロセスと特徴を説明できる。          |                      |
|   |   | 2週                              | 砂型鑄造と金型鑄造                     | 砂型鑄造と金型鑄造, 重力鑄造とダイカストの概要と特徴を説明できる。                            |                      |
|   |   | 3週                              | 鑄造の欠陥とその対策                    | 鑄造の欠陥と検査方法を説明できる。<br>鑄物の設計において配慮すべき点を理解できる。                   |                      |
|   |   | 4週                              | 各種鑄造法                         | 生砂, 自硬性鑄型, 遠心鑄造, 精密鑄造などの概要と特徴を説明できる。                          |                      |
|   |   | 5週                              | 金属の塑性加工                       | 金属の塑性加工の概要と特徴を説明できる。  |                      |
|   |   | 6週                              | 塑性加工の基礎                       | 降伏, 加工硬化, 降伏条件式, 相当応力, 及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。               |                      |
|   |   | 7週                              | 圧延, 押し出し, 引き抜き                | 圧延, 押し出し, 引き抜きの概要と特徴を説明できる。                                   |                      |
|   |   | 8週                              | 中間試験                          | これまで学んだ内容について, 試験を通じて確認できる。                                   |                      |
|   | 2ndQ  | 9週                              | 鍛造とプレス加工                      | 鍛造, プレス加工の概要と特徴を説明できる。  |                      |
|   |   | 10週                             | 鍛造とプレス加工                      | プレス加工における曲げや深絞りの概要と特徴を説明できる。                                  |                      |
|   |   | 11週                             | 塑性加工の力学                       | 軸対称の圧縮ならびに平行平板の平面ひずみ圧縮の初等解析法が説明できる。                           |                      |
|   |   | 12週                             | 金属の接合の種類<br>機械的結合             | 金属の接合の種類と機構が理解できる。<br>機械的接合の特徴が説明できる。                         |                      |
|   |   | 13週                             | 溶融接合(溶接)<br>ガス溶接とアーク溶接の基礎     | 溶接法を分類できる。<br>ガス溶接の接合方法とその特徴を説明できる。<br>アーク溶接の接合方法とその特徴を説明できる。 |                      |
|   |   | 14週                             | アーク溶接の特徴と欠陥                   | アーク溶接の種類, 特徴を説明できる。<br>アーク溶接の欠陥とその影響ならびに検査方法を説明できる。           |                      |

|  |  |     |                 |                            |
|--|--|-----|-----------------|----------------------------|
|  |  | 15週 | 抵抗溶接<br>その他の接合法 | 抵抗溶接と固相接合法について工程と特徴を理解できる。 |
|  |  | 16週 | 期末試験            | これまで学んだ内容について、試験を通じて確認できる。 |

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 |          |
|-------|----------|-------|--------------------------|--|-----|----------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 工作                       | 鋳物の作り方、鋳型の要件、構造および種類を説明できる。                            | 4   | 前1,前2    |
|       |          |       |                          | 精密鋳造法、ダイカスト法およびその他の鋳造法における鋳物の作り方を説明できる。                | 4   | 前2,前4    |
|       |          |       |                          | 鋳物の欠陥について説明できる。  | 4   | 前3       |
|       |          |       |                          | 溶接法を分類できる。   | 4   | 前12,前13  |
|       |          |       |                          | ガス溶接の接合方法とその特徴、ガスとガス溶接装置、ガス溶接棒とフラックスを説明できる。            | 4   | 前13      |
|       |          |       |                          | アーク溶接の接合方法とその特徴、アーク溶接の種類、アーク溶接棒を説明できる。                 | 4   | 前13,前14  |
|       |          |       |                          | サブマージアーク溶接、イナートガスアーク溶接、炭酸ガスアーク溶接で用いられる装置と溶接のしくみを説明できる。 | 4   | 前14      |
|       |          |       |                          | 塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。                                    | 4   | 前7,前8,前9 |
|       |          |       |                          | 降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。            | 4   | 前6       |
|       |          |       |                          | 平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。                         | 4   | 前11      |
|       |          |       | 軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。 | 4  | 前11 |          |

評価割合

|         | 試験 | 課題 | 合計  |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 10 | 0  | 10  |
| 専門的能力   | 70 | 10 | 80  |
| 分野横断的能力 | 0  | 10 | 10  |

|   |   |  |  |  |      |
|---|---|--|--|--|------|
| 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   | 加工学Ⅱ |
| 科目基礎情報  |   |  |  |  |      |
| 科目番号  | 0042  |  | 科目区分                                     | 専門 / 必修  |      |
| 授業形態  | 講義  |  | 単位の種別と単位数                                | 学修単位: 1  |      |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |  | 対象学年                                     | 4  |      |
| 開設期   | 後期  |  | 週時間数                                     | 後期:2   |      |
| 教科書/教材  | 生産加工入門(古閑他, コロナ社)   |  |  |  |      |
| 担当教員  | 三井 聡  |  |  |  |      |
| 到達目標  |   |  |  |  |      |
| 1.切削加工法および工作機械の基礎的な事項を理解し、説明できる。<br>2.切削現象ついて理解し、説明できる。<br>3.砥粒加工法および工作機械の基礎的な事項を理解し、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   | 切削加工法および工作機械の基礎的な事項を理解し、説明できる   | 切削加工法および工作機械の基礎的な事項をある程度理解し、説明できる。         | 切削加工法および工作機械の基礎的な事項について説明できない。           |  |      |
| 評価項目2   | 切削現象を理解し、説明できる。   | 切削現象をある程度理解し、説明できる。                        | 切削現象について説明できない。                          |  |      |
| 評価項目3   | 砥粒加工法および工作機械の基礎的な事項を理解し、説明できる。  | 砥粒加工法および工作機械の基礎的な事項をある程度理解し、説明できる。         | 砥粒加工法および工作機械の基礎的な事項について説明できない。           |  |      |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |  |  |  |      |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |  |  |  |      |
| 教育方法等   |   |  |  |  |      |
| 概要  | 金属, 非金属材料等から所望の形状, 寸法, 仕上げ面精度, 強度などの性能を有する製品を, 能率的, 経済的に生産するための固有技術である切削加工, 研削加工の詳細に言及し, 加工全般の知識を教授する。ものをつくることの多様な工業技術システムに対する理解を深めると共に, それらが環境に配慮した技術や研究開発を基礎として構成されていることを学習する。この科目は企業で工作機械の設計を担当していた教員が, その経験を活かし, 切削加工, 砥粒加工等について講義形式で授業を行うものである。                              |  |  |  |      |
| 授業の進め方・方法   | ・授業は教科書, 板書, パワーポイントを使って進める。パワーポイントと同様のプリントを配布するが, 配布プリントは穴埋め式になっており, 説明を聞きながら各自で穴埋めを行ってもらう。  |  |  |  |      |
| 注意点   | ・総時間数45時間(自学自習15時間)<br>・自学自習(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および到達度試験や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものである。<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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。<br>・4週の授業を終えると到達度試験を実施し, 2回の到達度試験と期末試験を合わせて試験の評価とする。 |  |  |  |      |
| 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   |      |
| 後期  | 3rdQ  | 1週   | 切削加工<br>(1) 切削加工の概要                      | 切削加工の原理, 切削工具, 工作機械の運動を説明できる。                                    |      |
|   |   | 2週   | (2) 旋削加工                                 | バイトの種類と各部の名称, 旋盤の種類と構造を説明できる。<br>理論粗さについて説明できる。                  |      |
|   |   | 3週   | (3) フライス加工                               | フライスの種類と各部の名称, フライス盤の種類と構造を説明できる。<br>切屑の平均厚さ, 切削動力について説明できる。     |      |
|   |   | 4週   | (4) 穴あけ加工, 中ぐり加工                         | ドリルの種類と各部の名称, ボール盤の種類と構造を説明できる。                                  |      |
|   |   | 5週   | 到達度試験 1                                  | 学んだ知識の確認ができる。  |      |
|   |   | 6週   | 答案返却と解説<br>切削現象<br>(1) 切削メカニズム (2) 切削面性状 | 学んだ知識の再確認 & 修正ができる。<br>切削のしくみについて説明できる。                          |      |
|   |   | 7週   | (3) 切屑生成 (4) 工具摩耗                        | 切りくずの形態, 切削による熱の発生, 構成刃先, 工具摩耗を説明できる。                            |      |
|   |   | 8週   | (5) 寿命と切削油剤 (6) 工具材料                     | 切削油剤の作用, 使用目的が説明できる。<br>切削工具材料の条件と種類を説明できる。                      |      |
|   | 4thQ  | 9週   | 切削理論<br>(1) 切削速度 (2) せん断角                | 切削速度, 送り量, 切込みなどの切削条件を選定できる。<br>切削比とせん断角の関係を説明できる。               |      |
|   |   | 10週  | 到達度試験 2                                  | 学んだ知識の確認ができる。  |      |
|   |   | 11週  | 答案返却と解説<br>(3) 切削力 (4) 切削振動              | 学んだ知識の再確認 & 修正ができる。<br>主分力と背分力から切削力を求めることができる。<br>切削振動について説明できる。 |      |
|   |   | 12週  | 砥粒加工<br>(1) 砥粒加工の概要                      | 砥粒加工の概要について説明できる。  |      |
|   |   | 13週  | (2) 研削加工                                 | 研削加工の原理, 円筒研削と平面研削の研削方式を説明できる。                                   |      |
|   |   | 14週  | (3) 砥石と自生作用                              | 砥石の三要素, 構成, 選定, 修正のしかたを説明できる。                                    |      |

|  |     |          |                                |
|--|-----|----------|--------------------------------|
|  | 15週 | その他の砥粒加工 | ホーニング、超仕上げ、ラッピングなどの研削加工を説明できる。 |
|  | 16週 | 学年末試験    | 学んだ知識の確認ができる。                  |

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      |
|-------|----------|-------------|--------------------------------------|-------|----------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野<br>工作 | 切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。          | 4     | 後1       |
|       |          |             | バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる。         | 4     | 後2       |
|       |          |             | フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる。     | 4     | 後3       |
|       |          |             | ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる。       | 4     | 後4       |
|       |          |             | 切削工具材料の条件と種類を説明できる。                  | 4     | 後8       |
|       |          |             | 切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。           | 4     | 後2,後3,後9 |
|       |          |             | 切削のしくみと切りくずの形態、切削による熱の発生、構成刃先を説明できる。 | 4     | 後1,後6,後7 |
|       |          |             | 研削加工の原理、円筒研削と平面研削の研削方式を説明できる。        | 4     | 後12,後13  |
|       |          |             | 砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。           | 4     | 後14      |
|       |          |             | ホーニング、超仕上げ、ラッピングなどの研削加工を説明できる。       | 4     | 後4,後15   |

評価割合

|         | 試験 | 課題 | 合計  |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 10 | 30  |
| 専門的能力   | 60 | 10 | 70  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0   |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
| 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   | 制御工学 I   |
| 科目基礎情報   |   |  |  |  |  |
| 科目番号   | 0043  |  | 科目区分   | 専門 / 必修  |  |
| 授業形態   | 講義  |  | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1  |  |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |  | 対象学年   | 4  |  |
| 開設期  | 前期  |  | 週時間数   | 前期:2   |  |
| 教科書/教材   | 自動制御理論 (著者 樋口龍雄, 森北出版) ・ 例題で学ぶ自動制御の基礎 (著者 鈴木隆・板宮敬悦, 森北出版) ・ 電気理論 (著者 池田哲夫, 森北出版)  |  |  |  |  |
| 担当教員   | 森川 一  |  |  |  |  |
| 到達目標   |   |  |  |  |  |
| 1.自動制御の定義を理解して身近なシステムの種類を分類でき、制御系を数学的に表現することができる。<br>2.フィードバック制御の概念と構成要素をブロック線図を用いて表現することができる。<br>3.様々な関数のラプラス変換とラプラス逆変換を求めることができ、常微分方程式 (および回路方程式) に応用して解くことができる。 |   |  |  |  |  |
| ルーブリック   |   |  |  |  |  |
|  | 理想的な到達レベルの目安  |  | 標準的な到達レベルの目安   |  | 未到達レベルの目安  |
| 評価項目1  | 自動制御の定義を理解して身近なシステムの種類に分類できて説明できるとともに、制御系を数学的に表現する方法や注意点を説明できる。   |  | 自動制御の定義を理解して種類を説明できるとともに、制御系を数学的に表現する方法や注意点を説明できる。                   |  | 自動制御の定義や種類を説明できず、制御系を数学的に表現する方法や注意点を説明できない。            |
| 評価項目2  | フィードバック制御系のブロック線図による一般的表現を描け、様々なシステムの問題と構成要素を理解してブロック線図で表現できる。  |  | フィードバック制御系のブロック線図による一般的表現を描け、その概念と構成要素を簡単に説明できる。                     |  | フィードバック制御系のブロック線図による一般的表現を描けず、その概念と構成要素についても十分に説明できない。 |
| 評価項目3  | 様々な関数のラプラス変換とラプラス逆変換を求めることができ、高度な微分方程式 (連立の微分方程式) に応用して解くことができる。  |  | 基本的関数のラプラス変換とラプラス逆変換を求めることができ、基礎的な微分方程式に応用して解くことができる。                |  | 基本的関数のラプラス変換とラプラス逆変換を求められず、基礎的な微分方程式に活用して解くことができない。    |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |  |  |  |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |   |  |  |  |  |
| 教育方法等  |   |  |  |  |  |
| 概要   | これまで学習したシステム制御情報工学科の専門科目と関連づけて、制御工学の基礎を学習する。具体的には、今後講義する「制御工学Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ」の内容を理解できるように、授業計画に示す教科書「自動制御理論」第1章～第3章に該当する内容を順次学習する。<br>専門的学習内容に加えて、技術者倫理の基礎と実践及び技術史の概略を学習し、将来に向けて平和に貢献し持続可能な制御システム開発の重要性を認識する。   |  |  |  |  |
| 授業の進め方・方法  | 日常生活における制御の重要性と技術者としての倫理観等を理解し、工学的見地から制御をどのように取り扱い社会に反映させるかを学習する。制御工学 I では、制御工学を定量的に取り扱う際に必須となるラプラス変換・逆変換の取り扱いを中心に学習する。研究室管理のeラーニングに学習内容・演習等を掲載するので、自学自習用として主体的かつ効果的に活用する。講義時間の最後に適宜演習を実施すると共に、状況に応じて課題レポートを課す。   |  |  |  |  |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習 (15時間) については、日常の授業 (30時間) のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察</li> <li>・解法の時間および演習や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとす。</li> <li>・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。</li> <li>・講義時間最後の演習は、基本的に前回または前々回学習内容範囲であるので、日頃からeラーニング等を活用して学習内容を復習する習慣付けを要する。</li> </ul> |  |  |  |  |
| 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 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   | シラバス説明<br>1 序論<br>(1) 自動化の夢 (技術史の基本と実践)<br>(2) 技術者倫理の基礎 (持続可能性と法令遵守) | <p>「制御」・「自動制御」の定義・意義を説明できる。<br/>科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。<br/>科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通し、技術者の使命・重要性について説明できる。<br/>全ての人が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。<br/>技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。</p> <p>技術者の社会的責任、社会規範や法令を守ること、企業内の法令順守(コンプライアンス)の重要性について説明できる。<br/>技術者を目指す者として、諸外国の文化・慣習などを尊重し、それぞれの国や地域に適用される関係法令を守ることの重要性を把握している。<br/>各種オートメーションの意義・特徴を説明できる。</p> |  |



|  |      |     |  |  |
|--|------|-----|--|--|
|  |      | 2週  | (3) システムと制御<br>(4) 開ループ制御と閉ループ制御                                 | システムとサブシステムについて説明できる。<br>制御系の3つの基本的性質を説明できる。<br>開ループ制御と閉ループ制御の違いを説明できる。<br>身近なシステムをループの有無による観点で分類できる。<br>ブロック線図の基礎を説明できる。<br>簡単な制御系をブロック線図を用いて表現できる。 |
|  |      | 3週  | 2 フィードバック制御系<br>(1) システム構成<br>(2) ブロック線図による制御系の表現<br>(3) 制御系の分類  | フィードバック制御系をブロック線図を用いて一般的に表現できる。<br>身近な制御系の基本的構成を理解し、ブロック線図を用いて表現できる。<br>制御系の基本的な分類を説明できる。  |
|  |      | 4週  | (3) 制御系の分類<br>(4) フィードバック制御系で用いられる用語・特性・性能                       | 制御系の詳細な分類を説明できる。<br>身近なシステムを制御工学的観点で分類でき、その特徴を説明できる。<br>フィードバック制御系の性能評価に用いられる指標を説明できる。   |
|  |      | 5週  | (4) フィードバック制御系で用いられる用語・特性・性能<br>(5) 技術者倫理の基本と実践                  | 「定性」、「定量」、「定式」等の用語の意味を説明できる。<br>非線形特性の線形化の要点を説明でき、与えられた非線形特性を線形化できる。<br>現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。             |
|  |      | 6週  | 3 基礎数学（ラプラス変換とその応用）<br>(0) 各種変換の相互関係<br>(1) 複素数<br>(2) ラプラス変換の定義 | 各種変換の特徴と相互関係を説明できる。<br>複素数の各種計算ができる。<br>ラプラス変換・ラプラス逆変換の定義式を書ける。<br>基本的な関数を定義式からラプラス変換できる。<br>各種基本信号の特徴を説明でき、信号波形を書ける。                                |
|  |      | 7週  | (2) ラプラス変換の定義<br>(3) ラプラス変換の性質                                   | ラプラス変換の定義式に基づき基礎的関数のラプラス変換を計算できる。<br>ラプラス変換の各種性質を説明でき、具体的な計算に応用できる。<br>次週、中間試験を実施する。   |
|  |      | 8週  | 中間試験   | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する（試験時間90分）。  |
|  | 2ndQ | 9週  | 試験答案の確認・解説<br>(3) ラプラス変換の性質<br>(4) グラフ利用によるラプラス変換の求め方            | 試験結果から自らの理解状況を把握して、今後の学習に反映できる。<br>ラプラス変換の各種性質を説明でき、具体的な計算に応用できる。<br>グラフ波形からのラプラス変換の方法を説明でき、具体的に計算できる。   |
|  |      | 10週 | (4) グラフ利用によるラプラス変換の求め方<br>(5) ラプラス逆変換                            | グラフ波形からラプラス変換できる。<br>基本的関数をラプラス逆変換できる。<br>ヘビサイトの部分分数展開定理等を用いて部分分数展開し逆変換できる。  |
|  |      | 11週 | (5) ラプラス逆変換<br>(6) ラプラス変換を用いた微分方程式の解法                            | ヘビサイトの部分分数展開定理等を用いて部分分数展開し逆変換できる。<br>ラプラス変換・逆変換を用いて定係数線形常微分方程式を解ける。  |
|  |      | 12週 | (6) ラプラス変換を用いた微分方程式の解法   | ラプラス変換・逆変換を用いて定係数線形常微分方程式を解ける。   |
|  |      | 13週 | (6) ラプラス変換を用いた微分方程式の解法   | ラプラス変換・逆変換を用いて定係数線形常微分連立方程式を解ける。<br>電気系および機械系における定係数線形常微分方程式の応用例と、それらの等価性を説明できる。   |
|  |      | 14週 | (7) 電気回路の回路方程式の立式とラプラス変換・逆変換を用いた解法                               | 各種直列回路の回路方程式を立式できる。<br>定係数線形常微分方程式及び定係数線形積分方程式で表される現象をラプラス変換・逆変換を用いて解析でき、解析結果をグラフ表示できる。  |
|  |      | 15週 | (7) 電気回路の回路方程式の立式とラプラス変換・逆変換を用いた解法                               | 各種回路の回路方程式を立式できる。<br>定係数線形常微積分方程式及び定係数線形常微分連立方程式で表される現象をラプラス変換・逆変換を用いて解析でき、解析結果をグラフ表示できる。  |
|  |      | 16週 | 期末試験   | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する（試験時間90分）。  |

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 |
|-------|------|---------------------------------|--|-------|-----|
| 基礎的能力 | 工学基礎 | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。         | 3     | 前5  |
|       |      |                                 | 技術者の社会的責任、社会規範や法令を守ること、企業内の法令順守(コンプライアンス)の重要性について説明できる。                  | 3     | 前1  |
|       |      |                                 | 技術者を指す者として、諸外国の文化・慣習などを尊重し、それぞれの国や地域に適用される関係法令を守ることの重要性を把握している。          | 3     | 前1  |
|       |      |                                 | 全ての人が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。           | 3     | 前5  |
|       |      |                                 | 技術者を指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。 | 3     | 前1  |
|       |      |                                 | 科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。                                     | 3     | 前1  |

|       |          |       |      |  |   |     |
|-------|----------|-------|------|--|---|-----|
|       |          |       |      | 科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通し、技術者の使命・重要性について説明できる。 | 3 | 前1  |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 計測制御 | 自動制御の定義と種類を説明できる。  | 4 | 前2  |
|       |          |       |      | フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。                                 | 4 | 前3  |
|       |          |       |      | 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。                         | 4 | 前7  |
|       |          |       |      | 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。                        | 4 | 前13 |

評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 演習・課題レポート等 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30         | 100 |
| 基礎的能力   | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10         | 20  |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20         | 80  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0          | 0   |

|   |   |   |   |  |       |  |
|---|---|---|---|--|-------|--|
| 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   | 制御工学Ⅱ |  |
| 科目基礎情報  |   |   |   |  |       |  |
| 科目番号  | 0044  | 科目区分  | 専門 / 必修   |  |       |  |
| 授業形態  | 講義  | 単位の種別と単位数   | 学修単位: 1   |  |       |  |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   | 対象学年  | 4   |  |       |  |
| 開設期   | 後期  | 週時間数  | 後期:2  |  |       |  |
| 教科書/教材  | 自動制御理論 (著者 樋口龍雄, 森北出版) ・ 例題で学ぶ自動制御の基礎 (著者 鈴木隆・板宮敬悦, 森北出版) ・ 電気理論 (著者 池田哲夫, 森北出版)  |   |   |  |       |  |
| 担当教員  | 森川 一  |   |   |  |       |  |
| 到達目標  |   |   |   |  |       |  |
| 1. 様々なシステムのふるまいを伝達関数やブロック線図を用いて表現することができる。<br>2. システムの過渡特性並びに周波数特性を説明でき、具体的な要素について数学的及び図的に表現することができる。 |   |   |   |  |       |  |
| ルーブリック  |   |   |   |  |       |  |
|   | 理想的な到達レベルの目安  | 標準的な到達レベルの目安                                      | 未到達レベルの目安   |  |       |  |
| 評価項目1   | 様々なシステムのふるまいを伝達関数やブロック線図を用いて表現できる。  | 身近にある比較的簡単なシステムのふるまいを伝達関数やブロック線図を用いて表現できる。        | 簡単なシステムのふるまいを伝達関数やブロック線図を用いて表現できない。                           |  |       |  |
| 評価項目2   | システムの過渡特性並びに周波数特性を説明でき、様々な要素について数式を用いたり、例示をして具体的に計算できる。   | 簡単なシステムの過渡特性並びに周波数特性を説明でき、数式を用いたり、例示をして具体的に計算できる。 | 簡単なシステムの過渡特性並びに周波数特性を説明できず、数式を用いたり、例示をして具体的に計算できない。           |  |       |  |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |   |   |  |       |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |   |   |  |       |  |
| 教育方法等   |   |   |   |  |       |  |
| 概要  | これまでに学習したシステム制御情報工学科の専門科目と関連づけて、制御工学の基礎を学習する。具体的には、第5学年で講義する「制御工学Ⅲ・Ⅳ」の内容を理解できるように、授業計画に示す教科書「自動制御理論」第2章、第4章～第5章および第7章の一部に該当する内容を学習する。   |   |   |  |       |  |
| 授業の進め方・方法   | ラプラス変換・逆変換を活用した伝達関数や制御系の過渡応答の取り扱いを学習する。さらに、制御系の情報伝達を表すのに用いられるブロック線図の取り扱いを理解する。また、制御系の重要な特性の一つである周波数特性の取り扱いを理解する。周波数特性の取り扱いに関しては、具体的な数値計算のほかに、図式表示の相互変換もできるようにその内容を十分学習する。eラーニングに復習内容・演習を掲載するので、自学自習用として主体的且つ効果的に活用する。授業時間中に適宜演習を実施すると共に、状況に応じて課題レポートを課す。<br>・「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により作成された教育コンテンツ(K-SEC教材)を使用する。                        |   |   |  |       |  |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習 (15時間) については、日常の授業 (30時間) のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および演習や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとす。</li> <li>・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。</li> <li>・講義時間最後の演習は、基本的に前回または前々回の学習内容範囲であるので、日頃からeラーニングなどを活用して学習内容を復習する習慣付けを要する。</li> </ul> |   |   |  |       |  |
| 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 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  | シラバス説明<br>制御工学Ⅰの振り返り<br>1 伝達関数<br>(1) 伝達関数の定義<br>大学での制御工学の講義例 | 伝達関数の定義を説明でき、定義式を書ける。  |       |  |
|   |   | 2週  | (1) 伝達関数の定義<br>(2) 基本的制御要素の伝達関数                               | 基本的制御要素を分類でき、その伝達関数を書ける。   |       |  |
|   |   | 3週  | (2) 基本的制御要素の伝達関数<br>(3) ブロック線図の単純化                            | 基本的制御要素を分類でき、その伝達関数を書ける。ブロック線図の接続形式と等価変換 (単純化) の取り扱いを説明できる。                                    |       |  |
|   |   | 4週  | (3) ブロック線図の単純化  | ブロック線図の接続形式と等価変換 (単純化) を具体的に計算できる。   |       |  |
|   |   | 5週  | 2 過渡特性<br>(1) 系の応答<br>(2) 過渡応答の特性値<br>(3) 一次遅れ要素              | 制御系の各種応答の意味を説明でき、計算式で表現できる。過渡応答の代表的な特性値を説明でき、グラフからそれらの値を読み取れる。一次遅れ要素のインディシャル応答を計算でき、そのグラフを描ける。 |       |  |
|   |   | 6週  | (3) 一次遅れ要素  | 一次遅れ要素のインディシャル応答の計算、時定数、自己平衡性、インパルス応答、ランプ応答、各応答の関係、各応答の時間波形とその特徴量を説明でき、具体的に計算できる。              |       |  |
|   |   | 7週  | (4) 積分要素<br>(5) 微分要素  | 積分要素の各種応答を計算できる。積分要素が無定位性を持つ要素であることを説明できる。微分要素の各種応答を計算できる。次週、中間試験を実施する。                        |       |  |
|   |   | 8週  | 中間試験  | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する (試験時間90分)。   |       |  |

|      |     |  |  |
|------|-----|--|--|
| 4thQ | 9週  | 試験答案の確認・解説<br>○ 情報伝達システムとネットワークの基本構成                                       | 試験結果から自らの理解状況を把握して、今後の学習に反映できる。<br>情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを説明できる。   |
|      | 10週 | (6) 二次遅れ要素   | 二次遅れ要素の各種応答の特徴を説明できる。<br>二次遅れ要素の減衰特性を説明できる。  |
|      | 11週 | (7) 任意の入力に対する応答<br>3 周波数特性<br>(1) 周波数応答<br>(2) 周波数伝達関数<br>(3) 周波数伝達関数の図式表示 | 任意の入力に対する応答は、畳み込み積分（重畳積分）により求められることを説明できる。<br>畳み込み積分（重畳積分）の演算記号を書ける。<br>周波数応答について説明できる。<br>周波数伝達関数の特徴を説明できる。<br>伝達関数から周波数伝達関数を求められる。<br>周波数特性の図式表示の種類とその特徴を説明して、図示できる。 |
|      | 12週 | (3) 周波数伝達関数の図式表示   | 基本的制御要素（比例要素、微分要素、積分要素）のベクトル軌跡・ナイキスト線図、ボード線図、ゲイン-位相線図を描け、図から読み取れる。   |
|      | 13週 | (3) 周波数伝達関数の図式表示   | 基本的制御要素（積分要素、一次遅れ要素、一次進み要素）のベクトル軌跡・ナイキスト線図、ボード線図、ゲイン-位相線図を描け、図から読み取れる。   |
|      | 14週 | (3) 周波数伝達関数の図式表示   | 基本的制御要素（一次進み要素、無駄時間要素）のベクトル軌跡・ナイキスト線図、ボード線図、ゲイン-位相線図を描け、図から読み取れる。  |
|      | 15週 | (3) 周波数伝達関数の図式表示   | 基本的制御要素（一次微分要素、二次遅れ要素）のベクトル軌跡・ナイキスト線図、ボード線図、ゲイン-位相線図を描け、図から読み取れる。  |
|      | 16週 | 期末試験   | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する（試験時間90分）。  |

### 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 |       |
|-------|----------|----------|----------------------------------|----------------------------|-----|-------|
| 基礎的能力 | 工学基礎     | 情報リテラシー  | 情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。 | 3                          | 後9  |       |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野    | 計測制御                             | 伝達関数を説明できる。                | 4   | 後2    |
|       |          |          |                                  | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。       | 4   | 後3,後4 |
|       |          |          |                                  | 制御系の過渡特性について説明できる。         | 4   | 後5    |
|       |          |          |                                  | 制御系の周波数特性について説明できる。        | 4   | 後11   |
|       |          | 電気・電子系分野 | 制御                               | 伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。    | 4   | 後2    |
|       |          |          |                                  | ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。 | 4   | 後4    |
|       |          |          | システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。   | 4                          | 後5  |       |

### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 演習・課題レポート等 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30         | 100 |
| 基礎的能力   | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10         | 20  |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20         | 80  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0          | 0   |

|   |   |   |  |  |       |  |
|---|---|---|--|--|-------|--|
| 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   | 応用物理Ⅱ |  |
| 科目基礎情報  |   |   |  |  |       |  |
| 科目番号  | 0045  | 科目区分                                      | 専門 / 必修  |  |       |  |
| 授業形態  | 講義  | 単位の種別と単位数                                 | 学修単位: 1  |  |       |  |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   | 対象学年                                      | 4  |  |       |  |
| 開設期   | 前期  | 週時間数                                      | 前期:2   |  |       |  |
| 教科書/教材  | 原康夫著「物理学基礎」(第5版) 学術図書出版社 / 改訂版 物理(数研出版), 改訂 新物理基礎(第一学習社), プリント  |   |  |  |       |  |
| 担当教員  | 岡島 吉俊   |   |  |  |       |  |
| 到達目標  |   |   |  |  |       |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>一般的な波動現象および音波・光波に関する現象について考え, 計算することができる。</li> <li>光や電子に関する様々な現象を, 物理法則と関連づけて考えることができる。</li> </ul> |   |   |  |  |       |  |
| 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   | 一般的な波動現象および音波・光波に関する現象について深く考え, 正しく計算することができる。  | 一般的な波動現象および音波・光波に関する現象について考え, 計算することができる。 | 一般的な波動現象および音波・光波に関する現象について考え, 計算することができない。   |  |       |  |
| 評価項目2   | 光や電子に関する様々な現象を, 物理法則と関連づけて考え, 数式を使って正しく表現することができる。  | 光や電子に関する様々な現象を, 物理法則と関連づけて考えることができる。      | 光や電子に関する様々な現象を, 物理法則と関連づけて考えることができない。  |  |       |  |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |   |  |  |       |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |   |  |  |       |  |
| 教育方法等   |   |   |  |  |       |  |
| 概要  | <ul style="list-style-type: none"> <li>1, 2学年で学んだ物理をより一般的な現象に適用できる能力を身につけるため, 物理法則を文字式/ベクトル/微分積分を使って理解し, 物理現象を直感的に理解する力を養う。最初に質点や剛体の回転運動について学んだ後, 一般的な波動現象, 音波・光波について学ぶ。その後に原子物理学の基礎を学ぶ。</li> </ul>   |   |  |  |       |  |
| 授業の進め方・方法   | 基本的には教科書の「物理学基礎」に沿って授業を進めるが, プリントを配布しそれを用いて授業をおこなうこともある。途中, 授業で学んだことに関する演習問題を配布し, 問題演習をしてもらうこともある。  |   |  |  |       |  |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>教育プログラムの学習・教育到達目標はA-1とする。</li> <li>総時間数45時間(自学自習15時間)</li> <li>自学自習時間(15時間)は, 日常の授業(30時間)に係る理論について予習復習時間, 課題作成時間を総合したものとする。</li> <li>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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> <li>基本的物理量の概念が次々に定義され, 新しい物理法則が導出されるので, 物理法則を単に暗記するのではなく, 一つ一つを直感的に理解し, それを用いて物理現象を理解すること。法則を使う練習・努力を怠らないこと。一つの公式に数値を当てはめるだけで満足せず, 物理的イメージを持ち, それを元に考えることが重要である。わからない場合は, まず自分なりに理解する努力をし, それでも解決できない場合は遠慮せず教員に質問すること。</li> </ul> |   |  |  |       |  |
| 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>第6章 質点の角運動量と回転運動の法則<br>6.1 質点の回転運動<br>第8章 剛体の力学<br>8.2 固定軸の周りの剛体の回転運動と慣性モーメント | <ul style="list-style-type: none"> <li>質点の角運動量, 回転運動の法則, 角運動量保存の法則について理解している</li> <li>剛体の回転運動の運動方程式をたて, 解くことができる。</li> </ul>                 |       |  |
|   |   | 2週  | 第12章 波動<br>12.1 波の性質   | <ul style="list-style-type: none"> <li>波の基本的な性質や波を特徴付ける物理量について理解している。</li> </ul>   |       |  |
|   |   | 3週  | 12.2 波動方程式と波の速さ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>波動方程式とその一般解について理解している。</li> </ul>   |       |  |
|   |   | 4週  | 12.3 波の重ね合わせの原理と干渉   | <ul style="list-style-type: none"> <li>波の重ね合わせの原理を理解している。</li> <li>波の独立性を理解している。</li> <li>2つの波が干渉するとき, 互いに強めあう条件と弱めあう条件について説明できる。</li> </ul> |       |  |
|   |   | 5週  | 12.4 波の反射と屈折   | <ul style="list-style-type: none"> <li>波の反射の法則, 屈折の法則, および回折について説明できる。</li> </ul>  |       |  |
|   |   | 6週  | 12.5 定在波   | <ul style="list-style-type: none"> <li>定在波の特徴(節, 腹の振動のようすなど)を理解している。</li> <li>弦の固有振動について理解している。</li> </ul>                                   |       |  |
|   |   | 7週  | 12.6 音波(1)<br>次週、中間試験を実施する。  | <ul style="list-style-type: none"> <li>音波について理解している。</li> <li>気柱の共鳴について理解している。</li> </ul>  |       |  |
|   |   | 8週  | 試験返却<br>12.6 音波(2)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ドップラー効果の原理を説明できる。</li> </ul>  |       |  |
|   | 2ndQ  | 9週  | 12.7 群速度, うなり  | <ul style="list-style-type: none"> <li>群速度と位相速度の違いを理解している。</li> <li>うなりの原理を理解している。</li> </ul>  |       |  |
|   |   | 10週                                       | 第13章 光<br>13.1 光の反射と屈折   | <ul style="list-style-type: none"> <li>光の反射角, 屈折角に関する計算ができる。</li> </ul>  |       |  |
|   |   | 11週                                       | 13.2 光波の回折と干渉  | <ul style="list-style-type: none"> <li>光が示す回折や干渉を説明することができる。</li> </ul>  |       |  |
|   |   | 12週                                       | 第24章 原子物理学<br>24.1 原子の構造   | <ul style="list-style-type: none"> <li>トムソンの実験とその意義を理解し説明できる。</li> <li>ガイガーとマースデンの実験とその意義を理解し説明できる。</li> </ul>                               |       |  |

|  |  |     |                                      |   |
|--|--|-----|--------------------------------------|---|
|  |  | 13週 | 24.2 光の二重性                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>光や電子が示す現象と粒子性、波動性について理解し、説明できる。</li> <li>光電効果について理解し、説明できる。</li> <li>光の二重性について理解している。</li> </ul>   |
|  |  | 14週 | 24.3 電子の二重性                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>コンプトン効果について理解し、説明できる</li> <li>電子の二重性について理解している。</li> </ul>   |
|  |  | 15週 | 24.4 不確定性関係<br>24.5 原子の定常状態と光の線スペクトル | <ul style="list-style-type: none"> <li>不確定性関係について理解している。</li> <li>気体の原子が放射する光のスペクトルについて理解している。</li> <li>原子の中での電子の状態について理解している。</li> </ul> |
|  |  | 16週 | 期末試験                                 | これまで学んだ内容について、試験で確認する。  |

### 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      |
|-------|------|------|--|-------|----------|
| 基礎的能力 | 自然科学 | 力学   | 力のモーメントを求めることができる。                       | 3     | 前1       |
|       |      |      | 角運動量を求めることができる。                          | 3     | 前1       |
|       |      |      | 角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。               | 3     | 前1       |
|       |      |      | 剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。        | 3     | 前1       |
|       |      | 波動   | 波の重ね合わせの原理について説明できる。                     | 3     | 前2,前4,前7 |
|       |      |      | 波の独立性について説明できる。                          | 3     | 前2,前7    |
|       |      |      | 2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。   | 3     | 前4,前7    |
|       |      |      | 定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。              | 3     | 前6       |
|       |      |      | 弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。      | 3     | 前6,前7    |
|       |      |      | 一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。 | 3     | 前8       |
|       |      |      | 光の反射角、屈折角に関する計算ができる。                     | 3     | 前5,前10   |

### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 30 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

|  |   |  |   |   |        |
|--|---|--|---|---|--------|
| 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  | 応用物理実験 |
| 科目基礎情報   |   |  |   |   |        |
| 科目番号   | 0046  |  | 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: 1   |        |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |  | 対象学年  | 4   |        |
| 開設期  | 後期  |  | 週時間数  | 後期:2  |        |
| 教科書/教材   | 応用物理実験テキスト, 新物理基礎 (第一学習社), 物理 (啓林館), 原康夫著「物理学基礎」(第5版) 学術図書出版社   |  |   |   |        |
| 担当教員   | 松井 秀徳, 松原 英一  |  |   |   |        |
| 到達目標   |   |  |   |   |        |
| 1. 実験を安全に行って正確な結果を得られるように, 機器などの取り扱い方を理解し, 基本的な操作を行うことができる。<br>2. 実験報告書の書き方に関する基礎的事項を身に付け, それらを満たした報告書を作成することができる。<br>3. 実験結果を座学で学んだ内容と関連づけて考えることができる。 |   |  |   |   |        |
| ルーブリック   |   |  |   |   |        |
|  | 理想的な到達レベルの目安  | 標準的な到達レベルの目安                                     | 未到達レベルの目安   |   |        |
| 評価項目1  | 機器などの取り扱い方を正しく理解し, 基本的な操作を正しく行うことができる。  | 機器などの取り扱い方を理解し, 基本的な操作を行うことができる。                 | 機器などの取り扱い方を理解しておらず, 基本的な操作を行うことができない。                 |   |        |
| 評価項目2  | 実験報告書の書き方に関する基礎的事項を十分身に付け, それらを満たした報告書をすべての実験について作成することができる。  | 実験報告書の書き方に関する基礎的事項を身に付け, それらを満たした報告書を作成することができる。 | 実験報告書の書き方に関する基礎的事項を身に付けておらず, それらを満たした報告書を作成することができない。 |   |        |
| 評価項目3  | 実験結果を座学で学んだ内容と関連づけて考え, 正しく表現することができる。   | 実験結果を座学で学んだ内容と関連づけて考えることができる。                    | 実験結果を座学で学んだ内容と関連づけて考えることができない。                        |   |        |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |  |   |   |        |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ②   |   |  |   |   |        |
| 教育方法等  |   |  |   |   |        |
| 概要   | 実験を行う上で重要な安全・レポートの書き方・実験装置の使い方について学んだ後, 6つのテーマについて測定・データ整理・考察を行い, 物理の法則や理論を実験的に確かめ, 報告書にまとめる。   |  |   |   |        |
| 授業の進め方・方法  | 最初の3週で, 安全・レポートの書き方・実験装置の使い方について学ぶ。その後, 班に分かれ, 各班ごとに与えられた実験テーマについて予習, 実験, レポート作成をおこなう。実験テーマは2週ごとに変わり, 全部で6つのテーマについて実験をおこなう。   |  |   |   |        |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・教育プログラムの学習・教育到達目標はA-1とする。</li> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間(15時間)は, 日常の授業(30時間)に係る理論について予習復習時間, 実験装置・方法の理解を深め正しい計測を行うための予習復習時間, 実験結果を検討しレポートをまとめる時間等を総合したものとします。</li> <li>・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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> <li>・既に学んだ法則理論との関連, 測定技術, 装置の取り扱い, 測定値のデータ処理, 結果に対する考察, そして期限内の報告書作成に留意すること。実験前に予習をし, スムーズに実験をおこなう努力をすること。</li> </ul> |  |   |   |        |
| 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   | ガイダンス<br>安全教育   | 実験をおこなう上での危険や注意すべき事柄を理解し, 説明することができる。   |        |
|  |   | 2週   | レポートの書き方  | レポートの書き方について, 理解し説明することができる。<br>有効数字を考慮して, データを集計することができる。                    |        |
|  |   | 3週   | 実験装置の使い方  | ノギス, マイクロメーター, オシロスコープなどの基本的な実験測定機器について操作法を学ぶ。                                |        |
|  |   | 4週   | 比熱の測定   | 熱の仕事当量, 金属の比熱を測定する。   |        |
|  |   | 5週   | 1) 振り子による重力加速度の測定                                     | 単振動や剛体の回転運動を復習する。単振り子の周期を測定し, 重力加速度を求める。また, 剛体振り子(ケータ振り子)によるより精密な重力加速度の測定も行う。 |        |
|  |   | 6週   | 1) 振り子による重力加速度の測定                                     | 単振動や剛体の回転運動を復習する。単振り子の周期を測定し, 重力加速度を求める。また, 剛体振り子(ケータ振り子)によるより精密な重力加速度の測定も行う。 |        |
|  |   | 7週   | 2) 気柱の共鳴  | 波動の重ね合わせや共鳴現象について学ぶ。さまざまな気温で気柱の共鳴を観測し, 空気中の音速, および, その温度依存性を測定する。             |        |
|  |   | 8週   | 2) 気柱の共鳴  | 波動の重ね合わせや共鳴現象について学ぶ。さまざまな気温で気柱の共鳴を観測し, 空気中の音速, および, その温度依存性を測定する。             |        |
|  | 4thQ  | 9週   | 3) 電子の円運動   | ローレンツ力による磁界中の荷電粒子の運動を復習し, 軌跡から電子の比電荷を測定する。                                    |        |
|  |   | 10週  | 3) 電子の円運動   | ローレンツ力による磁界中の荷電粒子の運動を復習し, 軌跡から電子の比電荷を測定する。                                    |        |
|  |   | 11週  | 4) 光電効果   | 光電効果による光電子のエネルギーと光の振動数の関係から, プランク定数を実験的に決める。                                  |        |

|  |  |     |                 |   |
|--|--|-----|-----------------|---|
|  |  | 12週 | 4) 光電効果         | 光電効果による光電子のエネルギーと光の振動数の関係から、プランク定数を実験的に決める。               |
|  |  | 13週 | 5) 原子スペクトルの分光測定 | 光波の干渉や、原子と光の相互作用について学ぶ。回折格子による分光の基礎を習得し、原子スペクトルの波長の測定を行う。 |
|  |  | 14週 | 5) 原子スペクトルの分光測定 | 光波の干渉や、原子と光の相互作用について学ぶ。回折格子による分光の基礎を習得し、原子スペクトルの波長の測定を行う。 |
|  |  | 15週 | 課題<br>まとめ       | 実験内容の理解度を問うまとめの課題や小テストなどに取り組む。                            |
|  |  | 16週 | 課題<br>まとめ       | 実験内容の理解度を問うまとめの課題や小テストなどに取り組む。                            |

### モデルコアカリキュラムの学習内容及と到達目標

| 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                         |        |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------|--------|
| 基礎的能力                            | 自然科学                                  | 物理実験                      | 測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。   | 3   | 後3                          |        |
|                                  |                                       |                           | 安全を確保して、実験を行うことができる。                | 3   | 後1                          |        |
|                                  |                                       |                           | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                | 3   | 後2, 後15, 後16                |        |
|                                  |                                       |                           | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。           | 3   | 後2                          |        |
|                                  |                                       |                           | 力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。  | 3   | 後5, 後6                      |        |
|                                  |                                       |                           | 熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。   | 3   | 後4                          |        |
|                                  |                                       |                           | 波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。   | 3   | 後7, 後8, 後13, 後14            |        |
|                                  |                                       |                           | 光に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。   | 3   | 後9, 後10, 後11, 後12, 後13, 後14 |        |
|                                  |                                       |                           | 電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。 | 3   | 後9, 後10, 後13, 後14           |        |
|                                  | 電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。 | 3                         | 後9, 後10, 後11, 後12, 後13, 後14         |   |                             |        |
|                                  | 工学基礎                                  | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)           | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 3                           | 後3     |
|                                  |                                       |                           |                                     | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。         | 3                           | 後3     |
|                                  |                                       |                           |                                     | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。         | 3                           | 後3     |
|                                  |                                       |                           |                                     | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。         | 3                           | 後4, 後7 |
|                                  |                                       |                           |                                     | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                    | 3                           | 後2, 後7 |
|                                  |                                       |                           |                                     | 実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。                           | 3                           | 後5, 後7 |
|                                  |                                       |                           |                                     | 実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。                           | 3                           | 後5, 後7 |
|                                  |                                       |                           |                                     | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                            | 3                           | 後1     |
|                                  |                                       |                           |                                     | 個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。              | 3                           | 後1     |
| 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。        |                                       |                           |                                     | 3   | 後1                          |        |
| レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。 | 3                                     | 後2                        |                                     |   |                             |        |

### 評価割合

|         | 試験 | 小テスト | レポート | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 0  | 20   | 80   | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 10   | 30   | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 0  | 0    | 30   | 0  | 0       | 0   | 30  |
| 分野横断的能力 | 0  | 10   | 20   | 0  | 0       | 0   | 30  |



|  |   |  |  |   |         |  |
|--|---|--|--|---|---------|--|
| 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  | 最先端工学演習 |  |
| 科目基礎情報   |   |  |  |   |         |  |
| 科目番号   | 0058  |  | 科目区分   | / 選択  |         |  |
| 授業形態   | 演習  |  | 単位の種別と単位数  | 履修単位: 1   |         |  |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |  | 対象学年   | 5   |         |  |
| 開設期  | 前期  |  | 週時間数   | 前期:2  |         |  |
| 教科書/教材   |   |  |  |   |         |  |
| 担当教員   | 後藤 孝行,松岡 俊佑,平 智幸,宜保 達哉,嶋田 鉄兵,戸村 豊明,中村 基訓,杉本 敬祐,松浦 裕志,阿部 敬一郎,富永 徳雄,外部講師  |  |  |   |         |  |
| 到達目標   |   |  |  |   |         |  |
| 植物栽培など異分野を理解し、AI・データサイエンスと工学技術を異分野に活用することができる。     |   |  |  |   |         |  |
| ループリック   |   |  |  |   |         |  |
|  | 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  | さまざまな異分野を理解し、AI・データサイエンスと工学技術を活用し異分野技術を発展させることができる。   | 植物栽培の仕組みを理解し、専門家の助言を受けることで、AI・データサイエンスと工学技術を作物栽培に活用することができる。 | 植物栽培の作物栽培ならびにAI・データサイエンスと工学技術を作物栽培に活用することができない。                                    |   |         |  |
| 評価項目2  |   |  |  |   |         |  |
| 評価項目3  |   |  |  |   |         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                      |   |  |  |   |         |  |
| 教育方法等  |   |  |  |   |         |  |
| 概要   | 農業・食品製造分野および医療・福祉分野に、工学系科学分野（機械・電気・情報・制御・化学・バイオ）を活用し、実践的なイノベーションにつなげるために、実習・実験に取り組む。「食農・医福演習」で身につけた技術を発展させ、農業や食品だけでなく様々な分野へのAI・データサイエンスならびにIoTへの応用などを行う実習に取り組むことで、より高度かつ実践的な技術を身に付ける。   |  |  |   |         |  |
| 授業の進め方・方法  | 講師としては、旭川高専の4学科の教員ならびに外部講師が担当する。各テーマの実習・実験終了後に、リフレクションシートを作成し提出する。  |  |  |   |         |  |
| 注意点  | 本講義は“北海道ベースドラッシングプログラム”の中の1科目として位置付けられており、別に示す専門科目（6科目/本校ホームページ参照）の他に、本講義を含む6科目を習得することで、プログラム修了となる。中間・期末試験は実施せず、主に小テストもしくはレポート課題（リフレクションシートを含む）で評価を行う。よって、欠席・遅刻すること無く授業に参加すること。<br>“北海道ベースドラッシングプログラム”にて開講される「最先端工学」や「北海道ベースドラッシングⅡ」の内容により、一部授業時間を変更して実施されることがある。<br>授業計画の内容および実施時期については、一部変更することがある。 |  |  |   |         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                       |   |  |  |   |         |  |
| <input checked="" 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   | 1週  | データ分析を活用した成果創出事例の紹介<br>データ分析PJTの進め方                          | ・データ分析が社会の課題を解決できる有用なツールであることを説明することができる。<br>・適切なデータ分析プロジェクトの進め方について説明することができる。    |   |         |  |
|  | 2週  | データ分析演習1<br>・収集すべきデータの定義<br>・公的データの活用<br>・データ分析・活用演習         | ・課題解決に必要なデータを定義して収集する方法について理解することができる。<br>・データの利活用方法の考え方についてケーススタディを通じて理解することができる。 |   |         |  |
|  | 3週  | データ分析演習2<br>・収集すべきデータの定義<br>・公的データの活用<br>・データ分析・活用演習         | ・課題解決に必要なデータを定義して収集する方法について理解することができる。<br>・データの利活用方法の考え方についてケーススタディを通じて理解することができる。 |   |         |  |
|  | 4週  | クラウドAWSなどの説明   | AWSを事例に取り上げ、データ分析手法、理論について理解することができる。  |   |         |  |
|  | 5週  | ハウス組み立て1   | ビニールハウスを組み立て、学内における農業実習の環境について理解することができる。  |   |         |  |
|  | 6週  | ハウス組み立て2   | ビニールハウスの組み立てを通じて生体とIoTとの連携について理解することができる。  |   |         |  |
|  | 7週  | いちご定植  | 植物の育成を通じて、ICTや情報技術がどのように利用されているのかを理解することができる。                                      |   |         |  |
|  | 8週  | いちごの管理   | 植物の育成を通じて、ICTや情報技術がどのように利用されているのかを理解することができる。                                      |   |         |  |
|  | 2ndQ  | 9週   | PBL (DO)   | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのDOを行い、装置・システムの製作を、自主的かつ協力的に行うことができる。 |         |  |
|  |   | 10週  | PBL (DO)   | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのDOを行い、装置・システムの製作を、自主的かつ協力的に行うことができる。 |         |  |
|  |   | 11週  | PBL (DO)   | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのDOを行い、装置・システムの製作を、自主的かつ協力的に行うことができる。 |         |  |
|  |   | 12週  | PBL (DO)   | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのDOを行い、装置・システムの製作を、自主的かつ協力的に行うことができる。 |         |  |

|  |  |     |          |   |
|--|--|-----|----------|---|
|  |  | 13週 | PBL (DO) | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのDOを行い、装置・システムの製作を、自主的かつ協力的に行うことができる。 |
|  |  | 14週 | PBL (DO) | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのDOを行い、装置・システムの製作を、自主的かつ協力的に行うことができる。 |
|  |  | 15週 | 発表会      | チームにおける研究成果を、外に向けて発表を行い、質疑に答えることによって研究精度と理解を深めることができる。  |
|  |  | 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 |     |
|-------------|---------|------|-----------|-------|-----|-----|
| <b>評価割合</b> |         |      |           |       |     |     |
|             | 課題・小テスト |      |           |       | 合計  |     |
| 総合評価割合      | 100     | 0    | 0         | 0     | 0   | 100 |
| 基礎的能力       | 40      | 0    | 0         | 0     | 0   | 40  |
| 専門的能力       | 30      | 0    | 0         | 0     | 0   | 30  |
| 分野横断的能力     | 30      | 0    | 0         | 0     | 0   | 30  |

|  |  |   |  |  |       |
|--|--|---|--|--|-------|
| 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   | 最先端工学 |
| 科目基礎情報   |  |   |  |  |       |
| 科目番号   | 0059   |   | 科目区分   | / 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   | システム制御情報工学科  |   | 対象学年   | 5  |       |
| 開設期  | 前期   |   | 週時間数   | 前期:2   |       |
| 教科書/教材   | 教科書は使用しない / 配布プリント、ホームページ  |   |  |  |       |
| 担当教員   | 後藤 孝行, 松岡 俊佑, 平 智幸, 宜保 達哉, 嶋田 鉄兵, 戸村 豊明, 中村 基訓, 杉本 敬祐, 松浦 裕志, 阿部 敬一郎, 富永 徳雄, 外部講師  |   |  |  |       |
| 到達目標   |  |   |  |  |       |
| 他分野に対してデザイン思考から捉え、工学的技術を応用する考え方を身につけることができる。       |  |   |  |  |       |
| ルーブリック   |  |   |  |  |       |
|  |  | 理想的な到達レベルの目安                                    | 標準的な到達レベルの目安                                 | 未到達レベルの目安  |       |
| 評価項目1  |  | 他分野に対してデザイン思考から捉え、工学的技術を応用し、新しいアイデアを生み出すことができる。 | 他分野に対してデザイン思考から捉え、工学的技術を応用する考え方を身につけることができる。 | 他分野に対してデザイン思考から捉え、工学的技術を応用する考え方を身につけることができない。                        |       |
| 評価項目2  |  |   |  |  |       |
| 評価項目3  |  |   |  |  |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                      |  |   |  |  |       |
| 教育方法等  |  |   |  |  |       |
| 概要   | 異分野に、工学系科学分野（機械・電気・情報・制御・化学・バイオ）を活用し、イノベーションにつなげるための導入科目である「食農・医福基礎」の発展科目である。そこで、北海道における経済・産業に対して、デザイン思考から捉えて分析し、課題解決のための計画をチームのメンバーと協力しながら立案する。また、計画の進行を分析することも学ぶ。  |   |  |  |       |
| 授業の進め方・方法  | 講師は旭川高専の教員が中心となって進めるが、他機関からの講師も招聘して、複合融合分野での研究・実施例について講義を行う。   |   |  |  |       |
| 注意点  | 本講義は“北海道ベースドラッシングプログラム”の中の1科目として位置付けられており、別に示す専門科目（6科目/本校ホームページ参照）の他に、本講義を含む6科目を習得することで、プログラム修了となる。中間・期末試験は実施せず、主に小テストとレポート課題で評価を行う。よって、欠席・遅刻すること無く授業に参加すること。“北海道ベースドラッシングプログラム”にて開講される「最先端工学演習」や「北海道ベースドラッシングⅡ」の内容により、一部授業時間を変更して実施されることがある。授業計画の内容および実施時期については、運動する上述の2科目との関係から、一部変更することがある。 |   |  |  |       |
| 授業の属性・履修上の区分                                       |  |   |  |  |       |
| <input checked="" 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  | ガイダンス  | 北海道ベースドラッシングプログラム科目のガイダンスを行う。これまでに学んだことを振り返ることで、これからの計画を見直すことができる。   |       |
|  |  | 2週  | ブレインストーミング<br>SWOT,インタビューなどの講義               | 企業の分析手法を理解し、課題の発見のツールとして理解することができる。                                  |       |
|  |  | 3週  | 異分野への工学応用の成功例 1                              | 工学技術の応用事例を通して、工学技術の活用法を理解することができる。                                   |       |
|  |  | 4週  | データサイエンスの最前線                                 | データサイエンスの最新の取り組み・動向を理解する。  |       |
|  |  | 5週  | スマート農業の最先端                                   | 最近のスマート農業のテクノロジーの進化例をいくつか紹介し、それらが世界・社会をどう動かしているのかを理解することができる。        |       |
|  |  | 6週  | 異分野への工学応用の成功例 2                              | 異分野へのAIの活用事例を通して、AI活用が新たなイノベーションがうまれることを理解することができる。                  |       |
|  |  | 7週  | PBL (PLAN,CHECK)                             | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのPLANとCHECKを行うことができる。                              |       |
|  |  | 8週  | PBL (PLAN,CHECK)                             | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのPLANとCHECKを行うことができる。                              |       |
|  | 2ndQ   | 9週  | PBL (PLAN,CHECK)                             | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのPLANとCHECKを行うことができる。                              |       |
|  |  | 10週   | PBL (PLAN,CHECK)                             | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのPLANとCHECKを行うことができる。                              |       |
|  |  | 11週   | PBL (PLAN,CHECK)                             | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのPLANとCHECKを行うことができる。                              |       |
|  |  | 12週   | PBL (PLAN,CHECK)                             | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのPLANとCHECKを行うことができる。                              |       |
|  |  | 13週   | PBL (PLAN,CHECK)                             | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのPLANとCHECKを行うことができる。                              |       |
|  |  | 14週   | PBL (PLAN,CHECK)                             | 問題点・課題解決 (PDCA) ためのPLANとCHECKを行うことができる。                              |       |
|  |  | 15週   | 成果発表会準備                                      | 積み重ねた研究の成果を発表するための準備。理論に裏打ちされたプレゼンテーションとそれに対する質問に適切に答え、研究を深めることができる。 |       |
|  |  | 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                  |     |      |           |   |   |       |     |
|                       | 課題  |      |           |   |   | その他   | 合計  |
| 総合評価割合                | 100 | 0    | 0         | 0 | 0 | 0     | 100 |
| 基礎的能力                 | 40  | 0    | 0         | 0 | 0 | 0     | 40  |
| 専門的能力                 | 30  | 0    | 0         | 0 | 0 | 0     | 30  |
| 分野横断的能力               | 30  | 0    | 0         | 0 | 0 | 0     | 30  |

|  |  |  |   |   |              |
|--|--|--|---|---|--------------|
| 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                                    | 北海道ベースドラニングⅡ |
| 科目基礎情報   |  |  |   |   |              |
| 科目番号   | 0060   |  | 科目区分                                    | / 選択                                    |              |
| 授業形態   | 演習   |  | 単位の種別と単位数                               | 履修単位: 1                                 |              |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |  | 対象学年                                    | 5                                       |              |
| 開設期  | 前期   |  | 週時間数                                    | 前期:2                                    |              |
| 教科書/教材   | 教科書は使用しない / 配布プリント、ホームページ  |  |   |   |              |
| 担当教員   | 後藤 孝行,松岡 俊佑,平 智幸,宜保 達哉,嶋田 鉄兵,戸村 豊明,中村 基訓,杉本 敬祐,松浦 裕志,阿部 敬一郎,富永 徳雄,外部講師   |  |   |   |              |
| 到達目標   |  |  |   |   |              |
| 1. レポートや報告書を期限内までにまとめ、発表会にて報告および質疑応答ができる。<br>2. 工学の基本的知識を利用して、問題解決に取り組むことができる。<br>3. グループのメンバー間で協力して、問題解決に取り組むことができる。<br>4. 課題内容を理解し、問題を解決できる。 |  |  |   |   |              |
| 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  | 地域の問題解決に目標を定め、期限内に目標以上の成果を上げることができる。   | 地域の問題解決に目標を定め、期限内に解決することができる。              | 地域の問題を期限内に解決することができない。                  |   |              |
| 評価項目2  |  |  |   |   |              |
| 評価項目3  |  |  |   |   |              |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |  |   |   |              |
| 教育方法等  |  |  |   |   |              |
| 概要   | 北海道および地域の主力産業である農業・食品製造分野、および医療・福祉分野に、工学分野の知識・技術とビジネス的観点に合わせて活用し、課題解決やイノベーションを創出するためのPBL科目である。「北海道ベースドラニングⅠ」で計画したプロジェクトに対して、チーム内で計画を再検討し、期限内に装置・システムを開発し課題を解決する。授業最終日に成果発表を行い、討論を通してプロジェクトの達成度を客観的に相互に評価する。  |  |   |   |              |
| 授業の進め方・方法  | プロジェクトの遂行には、専門学科の異なるメンバーでチームを構成し、自らの専門分野と北海道ベースドラニングプログラム科目で身に付けたそれぞれの知識・技術を活用して、課題を解決する。  |  |   |   |              |
| 注意点  | 本講義は「北海道ベースドラニングプログラム」の中の1科目として位置付けられており、別に示す専門科目(6科目/本校ホームページ参照)の他に、本講義を含む6科目を習得することで、プログラム修了となる。中間・期末試験は実施せず、主にプレゼンテーション、取組状況およびレポート課題により評価する。よって、欠席・遅刻すること無く授業に参加すること。<br>「北海道ベースドラニングプログラム」にて開講される「最先端工学」や「最先端工学演習」の内容により、一部授業時間を変更して実施されることがある。 |  |   |   |              |
| 授業の属性・履修上の区分   |  |  |   |   |              |
| <input checked="" 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   | ブレインストーミング<br>SWOT,インタビューなどの講義          | 企業の分析手法を理解し、課題の発見のツールとして理解することができる。     |              |
|  | 2週   | SWOT 1 (3社の紹介)                             | 実際の企業の現状、課題をヒアリングし、事業内容を理解することができる。     |   |              |
|  | 3週   | SWOT 2 (企業分析)                              | SWOT分析ツールを用いて、企業の課題とその解決策を発見することができる。   |   |              |
|  | 4週   | SWOT 3 (まとめ・発表)                            | 企業の課題解決の提案をまとめ、魅力的なプレゼンテーションを行うことができる。  |   |              |
|  | 5週   | PBLテーマの決定前<br>具体的なテーマの分析                   | PBLの課題として各自が興味のあるテーマを出し合い、分析を行うことができる。  |   |              |
|  | 6週   | PBL  | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |   |              |
|  | 7週   | PBL  | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |   |              |
|  | 8週   | PBL  | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |   |              |
|  | 2ndQ   | 9週   | PBL                                     | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |              |
|  | 10週  | PBL  | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |   |              |
|  | 11週  | PBL  | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |   |              |
|  | 12週  | PBL  | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |   |              |
|  | 13週  | PBL  | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |   |              |
|  | 14週  | PBL  | 問題点・課題解決のための装置・システムの設計・製作を、自主的かつ協力的に行う。 |   |              |
|  | 15週  | 反省会  | 発表会を通じて研究成果を振り返り、次の世代に引き継ぐことができる。       |   |              |
|  | 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    |           |      |           |   |   |       |     |
|         | プレゼンテーション | レポート | 取組状況      |   |   | その他   | 合計  |
| 総合評価割合  | 15        | 45   | 40        | 0 | 0 | 0     | 100 |
| 基礎的能力   | 0         | 0    | 0         | 0 | 0 | 0     | 0   |
| 専門的能力   | 5         | 15   | 20        | 0 | 0 | 0     | 40  |
| 分野横断的能力 | 10        | 30   | 20        | 0 | 0 | 0     | 60  |

|   |  |                                 |  |  |   |
|---|--|---------------------------------|--|--|---|
| 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   | 計測工学 I  |
| 科目基礎情報  |  |                                 |  |  |   |
| 科目番号  | 0047   |                                 | 科目区分   | 専門 / 必修  |   |
| 授業形態  | 講義   |                                 | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1  |   |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |                                 | 対象学年   | 5  |   |
| 開設期   | 前期   |                                 | 週時間数   | 前期:1   |   |
| 教科書/教材  | 計測システム工学の基礎 第3版 西原 主計ほか著 森北出版株式会社  |                                 |  |  |   |
| 担当教員  | 中村 基訓  |                                 |  |  |   |
| 到達目標  |  |                                 |  |  |   |
| 1. 誤差の解析に必要な統計に関する基本的な処理を理解し、利用できる。<br>2. 測定結果における誤差の取り扱い方法を理解し、誤差の算出ができる。<br>3. 機械的測定手法について、その原理と特徴を理解し、誤差要因などを分析して比較検討ができる。<br>4. 信号の計測方法について理解し、信号増幅や処理における基本事項を説明でき、計測における計算ができる。 |  |                                 |  |  |   |
| ループリック  |  |                                 |  |  |   |
|   | 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   | 誤差の解析に必要な基本的な統計量について理解し、具体的なデータを用いて統計量を算出できる。  |                                 | 誤差の解析に必要な基本的な統計量について理解し、学習した中で大部分の統計量を算出できる。             |  | 誤差の解析に必要な基本的な統計量について理解が不足し、学習した統計量を算出できない。                  |
| 評価項目2   | 測定データを用いて適切な統計量を算出でき、検定の手法を理解した上で誤差の評価ができる。  |                                 | 測定データを用いて適切な統計量を算出できる。検定における理解は若干不足しているが、手順に従い誤差の評価ができる。 |  | 測定データを用いて適切な統計量の算出ができず、検定を用いての誤差の評価もできない。                   |
| 評価項目3   | 機械的測定手法について、その原理と特徴を理解し、誤差要因などを分析して比較検討ができる。   |                                 | 機械的測定手法について、その原理と特徴を理解し、誤差要因などを手順通りに分析できる。               |  | 機械的測定手法における原理や特徴の理解が不足し、誤差要因などの分析ができない。                     |
| 評価項目4   | 信号の計測方法について理解し、信号増幅や処理における基本事項を説明でき、計測における計算ができる。  |                                 | 信号の計測方法について理解し、信号増幅や処理における基本事項を説明でき、ごく簡単な計算ができる。         |  | 信号の計測方法についての理解が不足している。そのため信号増幅や処理における基本事項を説明できず、簡単な計算もできない。 |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |                                 |  |  |   |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |                                 |  |  |   |
| 教育方法等   |  |                                 |  |  |   |
| 概要  | この科目では企業で電力貯蔵用大型電池の設計開発を担当し、電池特性評価などに携わっていた教員が、その経験を活かし、計測データの取り扱い方や誤差の解析に必要な統計的処理に必要な統計学の基礎（基本統計量の算出方法、推定・検定など）、データの分析方法などについて講義形式で授業を行うものである。また、おもに機械的測定における原理について学ぶ。さらに測定方法における誤差要因および測定値の拡大方法や感度について学習する。また、センサなどを用いて得られた電気的信号の取り扱いについて学ぶ。   |                                 |  |  |   |
| 授業の進め方・方法   | 授業ではまとめシートを準備し、板書を減らすことで、授業での説明に集中できる環境を整備する。授業の一部は反転授業の形態で実施する。授業中は例題演習などを通して、手を動かし、疑問点などはその授業内で解決するように心がけること。資料はGoogle Classroomなどを通して配布する。毎週宿題を課し、Google Classroomなどを通して提出してもらう。翌週の授業終了時までアップロードすること（提出方法については、講義時間内で説明する）。   |                                 |  |  |   |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>工学における計測の役割と計測の基礎的事項を理解する。他の科目の授業内容及び実験・実習における計測の実践を関連づけて学習する。</li> <li>教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目はA-2、D-1、D-2とする。</li> <li>総時間数45時間（自学自習30時間）</li> <li>自学自習（30時間）については、日常の授業（15時間）のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとす。</li> <li>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、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> </ul> |                                 |  |  |   |
| 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 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                              | ガイダンス<br>計測の基礎 1   | 測定の定義と種類が説明できる。<br>国際単位系の構成について理解し、SI単位、次元、計測に関する基本的な用語などについて説明できる。      |   |
|   |  | 2週                              | 計測の基礎 2  | 有効数字や誤差の取り扱いができ、さらに誤差の伝播について説明できる。                                       |   |
|   |  | 3週                              | 基本的な統計量 1  | 3種類の不確かさについて説明できる。   |   |
|   |  | 4週                              | 基本的な統計量 2  | 測定した結果について、平均値、分散、標準偏差などの統計量の導出ができる。                                     |   |
|   |  | 5週                              | 誤差と精度  | 偶然的な不確かさが正規分布に従うことを説明できる。<br>有限回の測定により得られた結果について、t分布を用いて誤差の評価ができる。       |   |
|   |  | 6週                              | 最小二乗法 1  | 最小二乗法の考え方を理解し、任意の多項式に対して最小二乗法を適用し、近似式を導出できる。                             |   |
|   |  | 7週                              | 最小二乗法 2 と相関関係  | いくつかの統計データについて最小二乗法を適用し、近似式を導出できる。<br>相関関係とはなにかについて説明ができ、相関係数を求めることができる。 |   |
|   |  | 8週                              | 中間試験   | これまでの範囲について中間試験を実施する。  |   |
|   | 2ndQ   | 9週                              | 機械的な測定手法 1   | 測定手法（長さ）の測定原理、構造上の特徴などを説明できる。<br>各種測定法において簡単な拡大率や感度の算出ができる。              |   |

|  |  |     |            |  |
|--|--|-----|------------|--|
|  |  | 10週 | 機械的な測定手法 2 | 測定手法（角度，深さ）の測定原理，構造上の特徴などを説明できる．<br>各種測定法において簡単な拡大率や感度の算出ができる． |
|  |  | 11週 | 機械的な測定手法 3 | 測定手法（力）の測定原理，構造上の特徴などを説明できる．<br>各種測定法において簡単な拡大率や感度の算出ができる．     |
|  |  | 12週 | 信号の計測法 1   | センサからの出力信号である電気信号の基本的な計測法について理解し，電圧計測の手法について説明できる．             |
|  |  | 13週 | 信号の計測法 2   | ブリッジ回路を用いた抵抗変化分の算出ができる．オシロスコープの動作原理を説明できる．                     |
|  |  | 14週 | 信号の計測法 3   | 電力の測定方法の原理や手法について説明できる．  |
|  |  | 15週 | 信号の増幅と処理   | オペアンプを用いた各種増幅回路，変換回路について入出力関係を理解し，簡単な回路の解析ができる．                |
|  |  | 16週 | 期末試験       | これまで学んだ知識について，試験を通じて確認できる．                                     |

### 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                       |    |
|-------------------------------|----------|----------|---|--------------------------|---------------------------|----|
| 基礎的能力                         | 数学       | 数学       | 1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。              | 3                        | 前4                        |    |
|                               | 自然科学     | 物理実験     | 2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。        | 3                        | 前8                        |    |
| 専門的能力                         | 機械系分野    | 計測制御     | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。                       | 3                        | 前1                        |    |
|                               |          |          | 計測の定義と種類を説明できる。                                 | 4                        | 前1                        |    |
|                               |          |          | 測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。                       | 4                        | 前1                        |    |
|                               |          |          | 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。                | 4                        | 前1                        |    |
|                               | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 計測  | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。 | 4                         | 前9 |
|                               |          |          |   | 電子回路                     | 演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。 | 3  |
|                               |          | 計測       | 計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。 | 3                        | 前12                       |    |
|                               |          |          | 精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。            | 3                        | 前2                        |    |
|                               |          |          | SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。                    | 3                        | 前1                        |    |
|                               |          |          | 計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。                      | 3                        | 前1                        |    |
|                               |          |          | 指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定に使用する方法を説明できる。       | 3                        | 前12                       |    |
|                               |          |          | 倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。            | 3                        | 前12                       |    |
|                               |          |          | A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。                    | 3                        | 前15                       |    |
|                               |          |          | 電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。                          | 3                        | 前12                       |    |
| 有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。 | 3        | 前14      |   |                          |                           |    |
| 電力量の測定原理を説明できる。               | 3        | 前14      |   |                          |                           |    |
| オシロスコープの動作原理を説明できる。           | 3        | 前13      |   |                          |                           |    |

### 評価割合

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



|   |   |                                 |  |  |                                     |
|---|---|---------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| 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   | 工業英語                                |
| 科目基礎情報  |   |                                 |  |  |                                     |
| 科目番号  | 0048  |                                 | 科目区分   | 専門 / 必修  |                                     |
| 授業形態  | 講義  |                                 | 単位の種別と単位数                                    | 学修単位: 1  |                                     |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |                                 | 対象学年   | 5  |                                     |
| 開設期   | 後期  |                                 | 週時間数   | 後期:2   |                                     |
| 教科書/教材  | 教科書は用いない。随時プリント等を利用する。  |                                 |  |  |                                     |
| 担当教員  | 堀川 紀孝   |                                 |  |  |                                     |
| 到達目標  |   |                                 |  |  |                                     |
| 1. 実験手順, 説明書, 科学技術系の記事等の英文を読み, 理解できる。<br>2. 英文スピーチを聞いて, 内容を理解できる。<br>3. 定番表現を用いて, 短いプレゼンテーションができる。<br>4. 自らの研究について要旨を書ける。 |   |                                 |  |  |                                     |
| ループリック  |   |                                 |  |  |                                     |
|   | 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                           |
| 到達目標項目1   | 実験手順, 説明書, 科学技術系の記事等の英文を読み, 正確に理解できる。   |                                 | 実験手順, 説明書, 科学技術系の記事等の英文を読み, 概要を理解できる。        |  | 実験手順, 説明書, 科学技術系の記事等の英文を読んでも理解できない。 |
| 到達目標項目2   | 英文スピーチを聞いて, 内容を理解できる。   |                                 | 英文スピーチを聞いて, 概要を理解できる。                        |  | 英文スピーチを聞いても, 理解できない。                |
| 到達目標項目3   | 定番表現を用いて, わかりやすいプレゼンテーションができる。  |                                 | 定番表現を用いたプレゼンテーションができる。                       |  | プレゼンテーションができない                      |
| 到達目標項目4   | 自らの研究についての確かな表現を用いて要旨を書ける。  |                                 | 自らの研究について要旨を書ける。                             |  | 自らの研究についての要旨を書けない。                  |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |                                 |  |  |                                     |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ①  |   |                                 |  |  |                                     |
| 教育方法等   |   |                                 |  |  |                                     |
| 概要  | 技術者が目にする多くの説明書, 仕様書, ニュース, ウェブサイトの英文に触れ, 技術英語の定番表現を身につける。スピーチの実例を参考にして, 口頭での説明を行う例として短いプレゼンテーションを作成し発表する。また, パソコンのオンライン辞書等を活用しながら英文の要旨程度の文章を書けるようにする。   |                                 |  |  |                                     |
| 授業の進め方・方法   | 序盤はエンジニアが関わる文章・論文を読み, よく使われる表現について理解し, そのパターンを応用して短文を英作文する。<br>中盤以降は自分の研究について簡単に説明するプレゼンテーションを行うとともに, 英文の概要を作成する。   |                                 |  |  |                                     |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間(自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習, 課題の解答作成時間, プレゼンテーションなどの準備時間を総合したものとする。</li> <li>・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。</li> <li>・工業英語は定番の表現と技術的な用語を覚えることで, ある程度の読み書きができるようになる。</li> <li>・まずは自分の興味のある分野のニュースを読むことに挑戦し, 英文を読むスピードを鍛え, 単語を増やす必要がある。</li> </ul> なお, 定期試験は実施しない。 |                                 |  |  |                                     |
| 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                              | 実習工場利用の注意・禁止事項についての英文を読む                     | 注意事項等の英文の内容を理解できる。それらの英文のパターンを利用して英作文ができる。               |                                     |
|   |   | 2週                              | 取扱説明書・仕様書の英文を読む                              | 工業製品や実験にかかわる英文の内容を理解できる。それらの英文のパターンを利用して英作文ができる。         |                                     |
|   |   | 3週                              | 実験手順書の英文を読む                                  | 実験に関わる背景および実験手順の英文が理解できる。それらの英文のパターンを利用して英作文ができる。        |                                     |
|   |   | 4週                              | 英文スピーチを聞く                                    | プレゼンテーションを聞いて, おおよそのテーマを理解できる。プレゼンテーションの構成や用いる表現を理解できる。  |                                     |
|   |   | 5週                              | 自らの研究にかかわる専門用語, 表現を調べる。関連する国際会議の講演募集ページを調べる。 | 自分の研究等に関連する英文から, 関連する用語がわかる。国際会議の申込手順がわかる。               |                                     |
|   |   | 6週                              | 自分の卒業研究等についての英文プレゼンテーションの構成を考える              | 各自のテーマに沿った短いプレゼンテーションについて, 導入部・手法・まとめの構成を作成できる。          |                                     |
|   |   | 7週                              | 自分の卒業研究等についての英文プレゼンテーションを作成する                | 各自のテーマに沿った短いプレゼンテーションについて発表スライドを作成できる。                   |                                     |
|   |   | 8週                              | 自分の卒業研究等についての英文プレゼンテーション原稿を作成し, 発表のリハーサルを行う  | 各自のテーマに沿った短いプレゼンテーションの発表原稿を作成し, リハーサルを行い, スライドや原稿を修正できる。 |                                     |
|   | 4thQ  | 9週                              | 英語によるプレゼンテーション                               | 各自のテーマで短いプレゼンテーションができる。                                  |                                     |
|   |   | 10週                             | 英語によるプレゼンテーション                               | 各自のテーマで短いプレゼンテーションができる。                                  |                                     |
|   |   | 11週                             | 英語の論文の検索                                     | 自らの研究や関心のある事柄の論文を検索できる。                                  |                                     |
|   |   | 12週                             | 英語の論文を読む                                     | 英語の論文のAbstractの内容を理解できる。                                 |                                     |
|   |   | 13週                             | 英語の論文を読む                                     | 英語の論文のAbstractの内容を理解できる。その英文のパターンを利用して英作文ができる。           |                                     |

|  |  |     |                    |                                    |
|--|--|-----|--------------------|------------------------------------|
|  |  | 14週 | 自分の研究についての説明を英文で書く | 主に論文で習得した英文パターンを参考にして、研究の概要を作成できる。 |
|  |  | 15週 | 自分の研究についての説明を英文で書く | 主に論文で習得した英文パターンを参考にして、研究の概要を作成できる。 |
|  |  | 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       |
|-------|---------|----|----------------|--|-------|-----------|
| 基礎的能力 | 人文・社会科学 | 英語 | 英語運用能力向上のための学習 | 自分の専門分野などの予備知識のある内容や関心のある事柄に関する報告や対話などを毎分120語程度の速度で聞いて、概要を把握し、情報を聞き取ることができる。 | 4     | 後4,後9,後10 |
|       |         |    |                | 関心のあるトピックについて、200語程度の文章をパラグラフライティングなど論理的文章の構成に留意して書くことができる。                  | 4     | 後14,後15   |

#### 評価割合

|         | 課題 | 発表 | 合計  |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 40 | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 15 | 40  |
| 専門的能力   | 25 | 15 | 40  |
| 分野横断的能力 | 10 | 10 | 20  |

|  |   |  |                                      |  |          |
|--|---|--|--------------------------------------|--|----------|
| 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                                       | システム工学 I |
| 科目基礎情報   |   |  |                                      |  |          |
| 科目番号   | 0049  | 科目区分                                       | 専門 / 必修                              |  |          |
| 授業形態   | 講義  | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 1                              |  |          |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   | 対象学年                                       | 5                                    |  |          |
| 開設期  | 前期  | 週時間数                                       | 前期:1                                 |  |          |
| 教科書/教材   | プリント配布  |  |                                      |  |          |
| 担当教員   | 佐竹 利文   |  |                                      |  |          |
| 到達目標   |   |  |                                      |  |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・オペレーティングシステムの必要性和発展について説明できる。</li> <li>・プログラムの実行の環境であるプロセスとプロセス管理について説明できる。</li> <li>・ファイルシステム, 入出力管理について説明できる。</li> </ul> |   |  |                                      |  |          |
| 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  | オペレーティングシステムの必要性和発展について説明できる。   | オペレーティングシステムの必要性和発展について説明できる。              | オペレーティングシステムの必要性和発展について説明できない        |  |          |
| 評価項目2  | プログラムの実行の環境であるプロセスとプロセス管理について説明できる。   | プログラムの実行の環境であるプロセスとプロセス管理について説明できる。        | プログラムの実行の環境であるプロセスとプロセス管理について説明できない。 |  |          |
| 評価項目3  | ファイルシステム, 入出力管理について説明できる。   | ファイルシステム, 入出力管理について説明できる。                  | ファイルシステム, 入出力管理について説明できない。           |  |          |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |  |                                      |  |          |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |   |  |                                      |  |          |
| 教育方法等  |   |  |                                      |  |          |
| 概要   | はじめに, オペレーティングシステムについて学び, 情報システムの重要な要素の知識を身につける。この科目は, 企業で機械を制御するコンピュータシステム (数値制御装置) のソフトウェア開発を担当していた教員が, その経験を生かし, コンピュータの基本ソフトウェアであるオペレーティングシステムについて講義形式で授業を行うものである。  |  |                                      |  |          |
| 授業の進め方・方法  | システムの解析・設計・総合化は, 技術的な問題の思考の道具として重要であることを理解する。また, システムの考えは現代思想・社会科学・歴史において重要な役割を果たすことを理解する。授業毎に配布するプリントに沿って講義を進める。自学自習課題を出すので, 提出は期限内に行うこと。  |  |                                      |  |          |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・教育プログラムの学習・教育到達目標は, B-3, D-1, D-2とする。</li> <li>・総時間数45時間 (自学自習30時間)</li> <li>・自学自習時間 (30時間) は, 日常の授業 (15時間) の予習・復習の準備・まとめ, および定期試験のための学習を総合したものとする。</li> <li>・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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> </ul> |  |                                      |  |          |
| 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 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                                | 授業の進め方, システム工学 I の位置づけ等を理解する。              |          |
|  |   | 2週   | コンピュータシステムの構造                        | コンピュータの構造の概要と, オペレーティングシステムの位置付けについて理解できる。 |          |
|  |   | 3週   | コンピュータとOS役割と歴史                       | コンピュータの発展とOSの必要性を歴史を踏まえて説明できる              |          |
|  |   | 4週   | プログラム実行する仮想コンピュータ (プロセス)             | プログラムを実行する"プロセス"の必要性について説明できる。             |          |
|  |   | 5週   | プロセス管理                               | プロセス管理の必要性について説明できる。                       |          |
|  |   | 6週   | タイムシェアリングシステム (プロセス・スケジューリング)        | 複数のプログラムを1つのCPU実行するための仕組みについて説明できる。        |          |
|  |   | 7週   | プロセス・スケジューリングと排他制御                   | 排他制御の必要性についてを説明できる。                        |          |
|  |   | 8週   | 排他制御の実際 1                            | 排他制御の方法について説明できる。                          |          |
|  | 2ndQ  | 9週   | 排他制御の実際 2                            | 排他制御をLinuxのシステムコールを用いて実験できる。               |          |
|  |   | 10週  | メモリ管理                                | メモリ管理の必要性について説明できる。                        |          |
|  |   | 11週  | メモリ管理                                | 初期のスワッピング, オーバーレイ方式を説明できる。再配置問題を説明できる。     |          |
|  |   | 12週  | メモリ管理                                | 再配置問題を説明できる。                               |          |
|  |   | 13週  | ファイルシステム                             | ファイルを保持する方法と, セキュリティについて説明できる。             |          |
|  |   | 14週  | 入出力管理                                | 外部とのやり取りを行う方法について説明できる。                    |          |
|  |   | 15週  | まとめ                                  | OSとネットワークシステムとの関係などについて説明できる。              |          |
|  |   | 16週  | 期末試験                                 |  |          |
| 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 | 情報系分野 | コンピュータシステム | ネットワークコンピューティングや組み込みシステムなど、実用に供せられているコンピュータシステムの利用形態について説明できる。              | 3 |  |
|       |          |       |            | デュアルシステムやマルチプロセッサシステムなど、コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる。      | 3 |  |
|       |          |       |            | 集中処理システムについて、それぞれの特徴と代表的な例を説明できる。   | 3 |  |
|       |          |       |            | 分散処理システムについて、特徴と代表的な例を説明できる。  | 3 |  |
|       |          |       |            | システム設計には、要求される機能をハードウェアとソフトウェアでどのように実現するかなどの要求の振り分けやシステム構成の決定が含まれることを説明できる。 | 3 |  |
|       |          |       |            | ユーザの要求に従ってシステム設計を行うプロセスを説明することができる。   | 3 |  |
|       |          |       |            | プロジェクト管理の必要性について説明できる。  | 3 |  |
|       |          |       |            | WBSやPERT図など、プロジェクト管理手法の少なくとも一つについて説明できる。                                    | 3 |  |
|       |          |       |            | ER図やDFD、待ち行列モデルなど、ビジネスフロー分析手法の少なくとも一つについて説明できる。                             | 3 |  |
|       |          |       | システムプログラム  | コンピュータシステムにおけるオペレーティングシステムの位置づけを説明できる。                                      | 3 |  |
|       |          |       |            | プロセス管理やスケジューリングなどCPUの仮想化について説明できる。  | 3 |  |
|       |          |       |            | 排他制御の基本的な考え方について説明できる。  | 3 |  |
|       |          |       |            | 記憶管理の基本的な考え方について説明できる。  | 3 |  |

評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 0  | 0    | 0  | 0       | 40   | 100 |
| 基礎的能力   | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20   | 30  |
| 専門的能力   | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 60  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 10  |

|  |  |                                 |   |  |   |
|--|--|---------------------------------|---|--|---|
| 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   | システム工学Ⅱ                                 |
| 科目基礎情報   |  |                                 |   |  |   |
| 科目番号   | 0050   |                                 | 科目区分                                    | 専門 / 必修  |   |
| 授業形態   | 講義   |                                 | 単位の種別と単位数                               | 学修単位: 1  |   |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |                                 | 対象学年                                    | 5  |   |
| 開設期  | 前期   |                                 | 週時間数                                    | 前期:1   |   |
| 教科書/教材   | プリント配布   |                                 |   |  |   |
| 担当教員   | 佐竹 利文  |                                 |   |  |   |
| 到達目標   |  |                                 |   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミング言語の形態とその実行に必要なコンパイラの概要について説明できる。</li> <li>・情報システムの構成や安全性などについて具体例を用いて説明できる。</li> <li>・情報システムの設計、分析などの概要を説明できる。</li> </ul> |  |                                 |   |  |   |
| ループリック   |  |                                 |   |  |   |
|  | 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  | プログラミング言語の形態とその実行に必要なコンパイラの概要について説明できる。  |                                 | プログラミング言語の形態とその実行に必要なコンパイラの概要について説明できる。 |  | プログラミング言語の形態とその実行に必要なコンパイラの概要について説明できない |
| 評価項目2  | 情報システムの構成や安全性などについて具体例を用いて説明できる。   |                                 | 情報システムの構成や安全性などについて説明できる。               |  | 情報システムの構成や安全性などについて説明できない。              |
| 評価項目3  | 情報システムの設計、分析の概要と具体的な方法について説明できる。   |                                 | 情報システムの設計、分析のがいようについて説明できる。             |  | 情報システムの設計、分析のがいようについて説明できない。            |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                                 |   |  |   |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |  |                                 |   |  |   |
| 教育方法等  |  |                                 |   |  |   |
| 概要   | 情報システムの構成やその実現までのプロセスを知り、情報システムの設計の概要を知識として身に付ける<br>この科目は、企業で機械を制御するコンピュータシステム（数値制御装置）のソフトウェア開発を担当していた教員が、その経験を生かし、プログラミング言語とコンパイラ及び情報システムについて講義形式で授業を行うものである。   |                                 |   |  |   |
| 授業の進め方・方法  | システムの解析・設計・総合化は、技術的な問題の思考の道具として重要であることを理解する。<br>また、システムの考えは現代思想・社会科学・歴史において重要な役割を果たすことを理解する。<br>授業毎に配布するプリントに沿って講義を進める。自学自習課題を出すので、提出は期限内に行うこと。  |                                 |   |  |   |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・教育プログラムの学習・教育到達目標は、B-3、D-1、D-2とする。</li> <li>・総時間数45時間（自学自習30時間）</li> <li>・自学自習時間（30時間）は、日常の授業（15時間）の予習・復習の準備・まとめ、および定期試験のための学習を総合したものとする。</li> <li>・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、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> </ul> |                                 |   |  |   |
| 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                                   | 授業の進め方、システム工学Ⅱの位置づけ等を理解する。   |   |
|  |  | 2週                              | コンピュータシステム変遷                            | コンピュータの発展とOSやネットワーク環境の歴史を説明できる   |   |
|  |  | 3週                              | プログラミング言語とその実行の仕組み                      | 様々なプログラミング言語は、コンピュータシステムの変遷に伴って変わってきたことを説明できる。                           |   |
|  |  | 4週                              | プログラミング言語の翻訳（コンパイラ）                     | コンパイラの役割と仕組みについて説明できる。   |   |
|  |  | 5週                              | 情報システムの形態 1                             | ネットワークコンピューティングの利用形態などについて説明できる。（一般的なネットワークデバイス（パソコン、家庭用レベルのルーター等）の設定含む） |   |
|  |  | 6週                              | 情報システムの形態 2                             | IoT、組込みシステムなど、拡大するコンピュータシステムの利用形態について説明できる。                              |   |
|  |  | 7週                              | コンピュータの信頼性 1<br>次週中間試験                  | コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる                            |   |
|  |  | 8週                              | コンピュータの信頼性 2                            | コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる                            |   |
|  | 2ndQ   | 9週                              | 情報システムの設計概要                             | ユーザの要求に従ってシステム設計を行うプロセスを説明することができる。プロジェクト管理の必要性について説明できる。                |   |
|  |  | 10週                             | 情報システムの設計概要                             | ユーザの要求に従ってシステム設計を行うプロセスを説明することができる。プロジェクト管理の必要性について説明できる。                |   |
|  |  | 11週                             | プロジェクトの管理とビジネスフロー分析                     | プロジェクト管理手法の一つPERT図について説明できる。ビジネスフロー分析手法の一つDFDについて説明できる。                  |   |
|  |  | 12週                             | 情報セキュリティ 1                              | 情報セキュリティの3要素、脅威（主要な攻撃の形態や実例）について説明できる。                                   |   |
|  |  | 13週                             | 情報セキュリティ 2                              | 情報セキュリティの技術と対策（情報へのアクセス制限や認証方式、基礎的な暗号技術とその必要性（HTTPS、VPN等））について説明できる。     |   |

|  |  |     |           |   |
|--|--|-----|-----------|---|
|  |  | 14週 | 情報セキュリティ3 | 取り扱う情報の分類（格付け）による適切な取り扱い、情報を取り扱う上でのリスクを洗い出し、インシデント発生時にとるべき行動を説明できる。 |
|  |  | 15週 | まとめ       | 情報システムに設計について、これまで学んだ内容を全体を通して見渡す。                                  |
|  |  | 16週 | 期末試験      |   |

### 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 | 情報系分野   | コンピュータシステム             | ネットワークコンピューティングや組み込みシステムなど、実用に供せられているコンピュータシステムの利用形態について説明できる。              | 3   |  |
|       |          |   |                        | デュアルシステムやマルチプロセッサシステムなど、コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる。      | 3   |  |
|       |          |   |                        | 集中処理システムについて、それぞれの特徴と代表的な例を説明できる。   | 3   |  |
|       |          |   |                        | 分散処理システムについて、特徴と代表的な例を説明できる。  | 3   |  |
|       |          |   |                        | システム設計には、要求される機能をハードウェアとソフトウェアでどのように実現するかなどの要求の振り分けやシステム構成の決定が含まれることを説明できる。 | 3   |  |
|       |          |   |                        | ユーザの要求に従ってシステム設計を行うプロセスを説明することができる。   | 3   |  |
|       |          |   |                        | プロジェクト管理の必要性について説明できる。  | 3   |  |
|       |          |   |                        | WBSやPERT図など、プロジェクト管理手法の少なくとも一つについて説明できる。                                    | 3   |  |
|       |          | ER図やDFD、待ち行列モデルなど、ビジネスフロー分析手法の少なくとも一つについて説明できる。 | 3                      |   |     |  |
|       |          | システムプログラム                                       | コンパイラの役割と仕組みについて説明できる。 | 3   |     |  |

### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30   | 100 |
| 基礎的能力   | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 20  |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 70  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 10  |

|   |  |  |  |   |           |  |
|---|--|--|--|---|-----------|--|
| 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  | メカトロニクス I |  |
| 科目基礎情報  |  |  |  |   |           |  |
| 科目番号  | 0051   |  | 科目区分   | 専門 / 必修   |           |  |
| 授業形態  | 講義   |  | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1   |           |  |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |  | 対象学年   | 5   |           |  |
| 開設期   | 3rd-Q  |  | 週時間数   | 3rd-Q: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)  |  |  |   |           |  |
| 担当教員  | 三井 聡   |  |  |   |           |  |
| 到達目標  |  |  |  |   |           |  |
| 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。<br>2.各種アクチュエータの動作原理を理解し, 説明できる。<br>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。<br>4. DCモーターの制御方法を理解し, 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3   | DCモーターの制御方法, PWM制御を理解し, 説明できる。   | DCモーターの制御方法, PWM制御をある程度理解し, 説明できる。         | DCモーターの制御方法, PWM制御を説明できる。  |   |           |  |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |  |  |   |           |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |  |  |   |           |  |
| 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, マイクロコンピュータなどの基本要素の動作原理, 特徴, 使用例について学習する。この科目は企業で工作機械のシステム設計を担当していた教員が, その経験を活かし, モータ, センサ, 等について講義形式で授業を行うものである。   |  |  |   |           |  |
| 授業の進め方・方法   | ・モータ, センサなどの基本要素について学習し, DCモータの制御に関する演習問題に取り組み, メカトロニクスの基本事項の理解を深める。実際には, メカトロニクス製品の持つ機能を達成するために, これらの構成要素がどのような役割を担っているかを理解することがポイントである。<br>・教科書第1章, 3章, 2章の順に授業を進める。板書が中心であるが, 適宜パワーポイントを使って進める。パワーポイントと同様のプリントを配布するが, 配布プリントは穴埋め式になっており, 説明を聞きながら各自で穴埋めを行ってもらう。   |  |  |   |           |  |
| 注意点   | ・総時間数45時間 (自学自習30時間)<br>・自学自習(30時間)については, 日常の授業(15時間)のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および到達度試験や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものである。<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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。<br>・4週の授業を終えると到達度試験1を実施し, 到達度試験2は中間試験期間で実施し, 試験の評価とする。<br>・16, 17回目の授業については, 補講日または時間割空き時間に実施する。 |  |  |   |           |  |
| 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   |   |           |  |
| 後期  | 3rdQ   | 1週   | メカトロニクス概要<br>(1)メカトロニクス製品の特性と分類<br>(2)メカトロニクスの構成要素とサーボシステム<br>アクチュエータ<br>(1)アクチュエータ, モータの種類<br>(2)DCモータの動作原理 | メカトロニクスの概要, 分類について説明できる。サーボシステムについて説明できる。アクチュエータの種類, モータの種類について説明できる。DCモータの動作原理について説明できる。 |           |  |
|   |  | 2週   | ①DCモータの種類と特性<br>②DCサーボモータの状態方程式と伝達関数, 時定数  | DCモータの種類とその特性について説明できる。DCサーボモータの状態方程式と伝達関数について説明できる。DCサーボモータの時定数について説明できる。                |           |  |
|   |  | 3週   | ③DCサーボモータの制御方法<br>④PWM制御とデューティ比  | DCサーボモータの制御方法について説明できる。PWMによる電圧変換, PWMの電流変化式を説明できる。                                       |           |  |
|   |  | 4週   | (3)ステッピングモータの動作原理と特性<br>達成度試験1   | ステッピングモータの動作原理とその特性について説明できる。学んだ知識の確認ができる。  |           |  |
|   |  | 5週   | 答案返却と解説<br>(4)誘導モータの動作原理と特性<br>(5)同期モータ, ブラシレスDCモータの動作原理と特性  | 学んだ知識の再確認と修正ができる。誘導モータの動作原理について説明できる。同期モータ, ブラシレスDCモータ, の動作原理について説明できる。                   |           |  |
|   |  | 6週   | (6)超音波モータの動作原理と特性<br>(7)リニアモータの種類, 動作原理, 特性  | 超音波モータ, 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。  |           |  |

|  |  |    |  |  |
|--|--|----|--|--|
|  |  | 7週 | センサ<br>(1) 各種センサの動作原理<br>(2) レゾルバの動作原理と特性                | 位置、変位、力を測定するセンサの動作原理について説明できる。<br>レゾルバの動作原理について説明できる。  |
|  |  | 8週 | (3) パルスエンコーダの動作原理と信号処理<br>(4) 位置, 速度検出<br>(5) 加速度検出とMEMS | パルスエンコーダの動作原理と信号処理(論理回路)について説明できる。<br>位置, 速度適用例について説明できる。<br>加速度検出と適用例MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) について説明できる。 |

### 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 |          |
|-------|----------|----------|-----------|------------------|-----|----------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電力        | 直流機の原理と構造を説明できる。 | 3   | 後3,後4,後5 |
|       |          |          |           | 誘導機の原理と構造を説明できる。 | 3   | 後8       |
|       |          |          |           | 同期機の原理と構造を説明できる。 | 3   | 後8       |

### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 合計  |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 10 | 30  |
| 専門的能力   | 60 | 10 | 70  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0   |



|   |  |  |  |  |       |
|---|--|--|--|--|-------|
| 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   | ゼミナール |
| 科目基礎情報  |  |  |  |  |       |
| 科目番号  | 0052   | 科目区分   | 専門 / 必修  |  |       |
| 授業形態  | 演習   | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1  |  |       |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  | 対象学年   | 5  |  |       |
| 開設期   | 前期   | 週時間数   | 前期:2   |  |       |
| 教科書/教材  | なし   |  |  |  |       |
| 担当教員  | 阿部 晶,以後 直樹,佐竹 利文,戸村 豊明,中川 佑真,中村 基訓,堀川 紀孝,三井 聡,森川 一   |  |  |  |       |
| 到達目標  |  |  |  |  |       |
| 1.卒業研究関連分野について、これまで習得した専門知識を駆使して、英語文献などを適切な方法で調査・入手することができる。<br>2.収集した英語文献などにに基づき、基礎理論、実験機器の取扱、プログラミングなどを学習し、卒業研究関連に活用できる。<br>3.学習した知識を発表資料や提出資料としてまとめ、所定の期日までに作成できる。 |  |  |  |  |       |
| 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   | 卒業研究関連分野について、これまで習得した専門知識を駆使して、独力で英語文献などを適切な方法で調査・入手することができる。  | 卒業研究関連分野について、これまで習得した専門知識を駆使して、教員の指導の下で英語文献などを適切な方法で調査・入手することができる。 | 卒業研究関連分野について、教員の指導の下で英語文献などを適切な方法で調査・入手することができない。            |  |       |
| 評価項目2   | 収集した英語文献などにに基づき、基礎理論、実験機器の取扱、プログラミングなどを学習し、卒業研究関連に十分に活用できる。  | 収集した英語文献などにに基づき、基礎理論、実験機器の取扱、プログラミングなどを学習し、卒業研究関連に活用できる。           | 収集した英語文献などにに基づき、基礎理論、実験機器の取扱、プログラミングなどを学習し、卒業研究関連に十分に活用できない。 |  |       |
| 評価項目3   | 学習した知識を十分な内容の発表資料や提出資料としてまとめ、所定の期日までに作成できる。  | 学習した知識を発表資料や提出資料としてまとめ、所定の期日までに作成できる。                              | 学習した知識を発表資料や提出資料としてまとめ、所定の期日までに作成できない。                       |  |       |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |  |  |  |       |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ④ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |  |  |  |       |
| 教育方法等   |  |  |  |  |       |
| 概要  | 学生各人が選択した卒業研究テーマやその関連研究などについて、担当教員の指導の下で各種の英語文献や資料の調査・入手方法を理解して、基礎理論、実験機器の取り扱い、プログラミングなどを学習する。さらに資料作成方法、データの収集方法、結果の整理方法・考察などの研究遂行上必要となる知識を習得して、それらの知識を卒業研究などで活用する。  |  |  |  |       |
| 授業の進め方・方法   | 学生各人が選択した卒業研究テーマやその関連研究などについて、担当教員の指導の下で関連する各種の英語文献や資料を調査・入手して学習する。  |  |  |  |       |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ゼミナールで資料する発表資料や提出資料は期限を守って作成し、提出すること。</li> <li>中間試験、期末試験は実施しない。</li> <li>総時間数45時間（自学自習15時間）</li> <li>自学自習（15時間）については、文献検索や入手、文献の理解のための和訳、研究背景を理解するための調査などの時間を総合したものとす。</li> <li>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。</li> </ul> |  |  |  |       |
| 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 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  | 授業の進め方が理解できる。<br>成績の評価方法が理解できる。                                      |       |
|   |  | 2週   | 文献の調査（1）   | Google ScholarやScience Directなどを用いて、自分の研究テーマに関連する英語論文を検索・入手することができる。 |       |
|   |  | 3週   | 文献の調査（2）   | OPACを用いたり図書館に行くなどして、自分の研究テーマに関連する英語文献を検索・入手することができる。                 |       |
|   |  | 4週   | 文献の読解（1）   | 自分の専門分野に特有の英単語などについて、意味を掴むことができる。                                    |       |
|   |  | 5週   | 文献の読解（2）   | 自分の専門分野に特有の英単語などについて、意味を掴むことができる。                                    |       |
|   |  | 6週   | 文献の読解（3）   | 自分で検索した文献について、その概要や要点を掴むことができる。                                      |       |
|   |  | 7週   | 文献の読解（4）   | 自分で検索した文献について、その概要や要点を掴むことができる。                                      |       |
|   |  | 8週   | 文献の読解（5）   | 自分で検索した文献について、その概要や要点を掴むことができる。                                      |       |
|   | 2ndQ   | 9週   | 文献の読解（6）   | 自分で検索した文献について、その概要や要点を掴むことができる。                                      |       |
|   |  | 10週  | 文献の読解（7）   | 自分で検索した文献の内容について、概要や要点を簡潔に説明することができる。                                |       |
|   |  | 11週  | 文献の読解（8）   | 自分で検索した文献の内容について、概要や要点を簡潔に説明することができる。                                |       |
|   |  | 12週  | 文献の読解（9）   | 自分で検索した文献の内容について、概要や要点を簡潔に説明することができる。                                |       |

|  |  |     |           |   |
|--|--|-----|-----------|---|
|  |  | 13週 | 文献の読解（10） | 自分で検索した文献の内容について、概要や要点を簡潔に説明することができる。       |
|  |  | 14週 | 文献の活用（1）  | これまで調査した内容をもとに、自身の研究テーマとの関係について、まとめることができる。 |
|  |  | 15週 | 文献の活用（2）  | これまで調査した内容をもとに、自身の研究テーマとの関係について、まとめることができる。 |
|  |  | 16週 | 文献の活用（3）  | これまで調査した内容をもとに、自身の研究テーマとの関係について、まとめることができる。 |

#### 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 |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|--|-------|-----|
| 基礎的能力   | 人文・社会科学         | 国語              | 国語              | 専門の分野に関する用語を思考や表現に活用できる。                               | 3     |     |
| 分野横断的能力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 工学的な課題を論理的・合理的方法で明確化できる。                               | 3     |     |
|         |                 |                 |                 | 公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。 | 3     |     |

#### 評価割合

|         | レポート | 合計  |
|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 100  | 100 |
| 基礎的能力   | 20   | 20  |
| 専門的能力   | 80   | 80  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0   |

|  |  |                                    |                               |   |            |
|--|--|------------------------------------|-------------------------------|---|------------|
| 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                                    | システムダイナミクス |
| 科目基礎情報   |  |                                    |                               |   |            |
| 科目番号   | 0053   |                                    | 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: 1                                 |            |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |                                    | 対象学年                          | 5                                       |            |
| 開設期  | 後期   |                                    | 週時間数                          | 後期:2                                    |            |
| 教科書/教材   | 教科書は使用しない。補助教材としてプリント (参考資料および演習問題) を配布する。   |                                    |                               |   |            |
| 担当教員   | 阿部 晶   |                                    |                               |   |            |
| 到達目標   |  |                                    |                               |   |            |
| 1.1自由度系の固有振動数と、正弦波の調和外力を受けるときの強制振動解が計算できる。<br>2.2自由度振動系の固有振動数と固有モードが計算できる。<br>3.動吸振器の設計ができる。 |  |                                    |                               |   |            |
| ルーブリック   |  |                                    |                               |   |            |
|  | 理想的な到達レベルの目安   | 標準的な到達レベルの目安                       | 未到達レベルの目安                     |   |            |
| 評価項目1  | 複雑な1自由度系の固有振動数と強制振動解を求めることができる。  | 単純な1自由度系の固有振動数と強制振動解を求めることができる。    | 1自由度系の固有振動数と強制振動解を求めることができない。 |   |            |
| 評価項目2  | 2自由度振動系の運動方程式を立式し、固有振動数と固有モードが計算できる。   | 2自由度振動系の運動方程式から、固有振動数と固有モードが計算できる。 | 2自由度振動系の固有振動数と固有モードが計算できない。   |   |            |
| 評価項目3  | 動吸振器の最適な減衰比を導くことができる。そして、動吸振器の設計ができる。  | 動吸振器の設計ができる。                       | 動吸振器の設計ができない。                 |   |            |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                                    |                               |   |            |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |  |                                    |                               |   |            |
| 教育方法等  |  |                                    |                               |   |            |
| 概要   | 1自由度系の自由・強制振動解析法を学習し、固有振動数、共振の意味を理解する。次いで、2自由度系の振動解析法を学び、振動モードの意味を理解する。  |                                    |                               |   |            |
| 授業の進め方・方法  | 第4学年の材料力学では、外力が時間に対して一定の問題を扱ってきた。本科目では、時間の関数となる外力が機械に作用し、振動が生じる問題を扱う。ここで、機械に発生する振動を解析できる能力を養うために機械振動学の基礎的事項に関して講義を行う。学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので、翌週の授業までに提出すること。   |                                    |                               |   |            |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間(15時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとす。</li> <li>・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。</li> <li>・単に公式を丸暗記するのではなく、公式の背後にある理論と公式導入の過程を大事に学習する。機械振動学の基礎を確実に身につけ、具体的な振動問題に応用できる力と、さらに高く深い内容について独力で学べる土台を造ることに留意する。</li> </ul> |                                    |                               |   |            |
| 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                                 | 振動の基礎                         | 単振動を理解し、振動数および周期の計算ができる。                |            |
|  |  | 2週                                 | 1自由度系の自由振動                    | 単振り子とばね振り子の固有振動数の計算ができる。                |            |
|  |  | 3週                                 | 1自由度系の自由振動                    | 剛体とばねから構成される1自由度系の固有振動数の計算できる。          |            |
|  |  | 4週                                 | 1自由度系の自由振動                    | 1自由度系の減衰振動を理解し、臨界減衰係数、減衰固有角振動数の計算ができる。  |            |
|  |  | 5週                                 | 1自由度系の強制振動                    | 正弦波で表される力励振及び変位励振を受けるときの計算ができる。         |            |
|  |  | 6週                                 | 1自由度系の強制振動                    | 複素解法に基づいて、強制振動解を求めることができる。              |            |
|  |  | 7週                                 | 中間試験                          | これまで学んだ内容について、試験で確認する。                  |            |
|  |  | 8週                                 | 2自由度系の自由振動                    | 質量とばねから構成される2自由度系の運動方程式を求めることができる。      |            |
|  | 4thQ   | 9週                                 | 2自由度系の自由振動                    | 質量とばねから構成される2自由度系の固有振動数が計算できる。          |            |
|  |  | 10週                                | 2自由度系の自由振動                    | 質量とばねから構成される2自由度系の固有モードが計算できる。          |            |
|  |  | 11週                                | 2自由度系の自由振動                    | 並進運動と回転運動から成る2自由度系の運動方程式を求めることができる。     |            |
|  |  | 12週                                | 2自由度系の自由振動                    | 並進運動と回転運動から成る2自由度系の固有振動数および固有モードが計算できる。 |            |
|  |  | 13週                                | 2自由度系の強制振動                    | 質量とばねから構成される2自由度系の強制振動解を求めることができる。      |            |
|  |  | 14週                                | 動吸振器                          | 2自由度系の強制振動の概念から、主振動系の振動を抑制する動吸振器を説明できる。 |            |
|  |  | 15週                                | 動吸振器                          | 動吸振器の設計ができる。                            |            |
|  |  | 16週                                | 期末試験                          | これまで学んだ内容について、試験で確認する。                  |            |
| 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 | 振動の種類および調和振動を説明できる。                  | 4 |  |
|       |          |       |    | 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。       | 4 |  |
|       |          |       |    | 減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。        | 4 |  |
|       |          |       |    | 調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 | 4 |  |
|       |          |       |    | 調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。 | 4 |  |

評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 25 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 5  | 0    | 0  | 0       | 0   | 30  |
| 専門的能力   | 50 | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 70  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

| 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   | CAD/CAMシステム |
|--|--|--|---|--|-------------|
| <b>科目基礎情報</b>  |  |  |   |  |             |
| 科目番号   | 0054   |  | 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: 1  |             |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |  | 対象学年                                    | 5  |             |
| 開設期  | 前期   |  | 週時間数                                    | 前期:2   |             |
| 教科書/教材   | プリント配布   |  |   |  |             |
| 担当教員   | 三井 聡   |  |   |  |             |
| <b>到達目標</b>  |  |  |   |  |             |
| 1.NC工作機械, マシニングセンタの特徴を理解し, 説明できる。<br>2.自動化工場システムと構成要素について理解し, 説明できる。<br>3.CAD/CAMシステムについて理解し, 説明できる。 |  |  |   |  |             |
| <b>ルーブリック</b>  |  |  |   |  |             |
|  | 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  | NC工作機械, マシニングセンタの特徴を理解し, 説明できる。  | NC工作機械, マシニングセンタの特徴をある程度理解し, 説明できる。        | NC工作機械, マシニングセンタの特徴を説明できない。             |  |             |
| 評価項目2  | 自動化工場システムと構成要素について理解し, 説明できる。  | 自動化工場システムと構成要素についてある程度理解し, 説明できる。          | 自動化工場システムと構成要素について説明できない。               |  |             |
| 評価項目3  | CAD/CAMシステムについて理解し, 説明できる。   | CAD/CAMシステムについてある程度理解し, 説明できる。             | CAD/CAMシステムについて説明できない。                  |  |             |
| <b>学科の到達目標項目との関係</b>   |  |  |   |  |             |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |  |  |   |  |             |
| <b>教育方法等</b>   |  |  |   |  |             |
| 概要   | NC工作機械の構成要素であるNCのソフトウェア及びハードウェアについての詳細を学ぶと共に, 生産システムにおける位置づけについて言及する。さらに, 機械加工の中核をなすマシニングセンタの構成, 機能について学習する。また, 近年, コンピュータの発達により急速に導入されている多軸工作機械(5軸加工機械, 複合加工機械)について学習する。この科目は企業で工作機械のシステム設計を担当していた教員が, その経験を活かし, CAD/CAMシステム等について講義形式で授業を行うものである。   |  |   |  |             |
| 授業の進め方・方法  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータの利用・応用技術を機械加工に駆使したCAD/CAMシステムは日進月歩で進展していることから, CAD/CAMシステムのさらなる技術開発に対応できるように, その基礎的な知識・技術の理解と, その応用力を広い視野に立って涵養することが必要である。</li> <li>・当面遠隔授業が中心でパワーポイントを使って進める。対面授業ではパワーポイントと同様のプリントを配布するが, 配布プリントは穴埋め式になっており, 説明を聞きながら各自で穴埋めを行ってもらう。グループを編成し, インターネットを介した調査, 報告書づくりも行う。</li> </ul> |  |   |  |             |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間(自学自習15時間)</li> <li>・自学自習(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および到達度試験や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものである。</li> <li>・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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> <li>・中間試験と期末試験を合わせて試験の評価とする。</li> </ul>     |  |   |  |             |
| <b>授業の属性・履修上の区分</b>  |  |  |   |  |             |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング  |  | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |   | <input checked="" 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   |  |  |   |  |             |
| <b>授業計画</b>  |  |  |   |  |             |
|  | 週  | 授業内容                                       | 週ごとの到達目標                                |  |             |
| 前期   | 1stQ   | 1週   | NC工作機械<br>(1) NC工作機械概説                  | NC工作機械について説明できる。                                     |             |
|  |  | 2週   | (2) NCの特徴と構成要素                          | NCによる位置制御について説明できる。                                  |             |
|  |  | 3週   | (3) 工具経路補間<br>①MIT方式②DDA③代数演算           | NCの工具経路補間方法について理解し, 計算できる。<br>①MIT方式②DDA③代数演算        |             |
|  |  | 4週   | ④サーボデータによる直線補間, 円弧補間                    | ④サーボデータによる直線補間, 円弧補間                                 |             |
|  |  | 5週   | 中間試験<br>マシニングセンタと多軸工作機械<br>(1) マシニングセンタ | 学んだ知識の確認ができる。  |             |
|  |  | 6週   | (2) 多軸工作機械                              | マシニングセンタの構造, 機能を説明することができる。                          |             |
|  |  | 7週   | (3) 5軸工作機械                              | 多軸工作機械の特徴について説明することができる。<br>5軸工作機械の座標変換行列を求めることができる。 |             |
|  |  | 8週   | 生産システム<br>(1) 自動化工場<br>(2) 自動搬送システム     | 生産システム, 自動化工場について説明できる。<br>自動搬送システムについて説明できる。        |             |
|  | 2ndQ   | 9週   | (3) 生産スケジューリング                          | 生産スケジューリングについて理解し, 計算できる。                            |             |
|  |  | 10週  | SDGsにおけるCAD/CAMシステム                     | SDGsについて説明できる。                                       |             |
|  |  | 11週  | 工作機械業界動向調査                              | 工作機械および関連企業を調査し, 社会での役割について説明できる。                    |             |
|  |  | 12週  | CAD/CAMシステム<br>(1) CAD/CAMシステム概要        | CADとCAMそれぞれの役割と関係を説明できる。                             |             |
|  |  | 13週  | (2) CADと形状モデリング                         | 形状モデリングについて説明できる。                                    |             |
|  |  | 14週  | (3) CAMと工程設計                            | 工程設計の自動化について説明できる。                                   |             |
|  |  | 15週  | (4) CAD/CAMシステム統合化                      | CADデータの標準化とLANについて説明できる。                             |             |
|  |  | 16週  | 期末試験                                    | 学んだ知識の確認ができる。  |             |

| 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   | レポート      | 合計    |     |
| 総合評価割合                |    | 70   | 30        | 100   |     |
| 基礎的能力                 |    | 20   | 10        | 30    |     |
| 専門的能力                 |    | 50   | 20        | 70    |     |
| 分野横断的能力               |    | 0    | 0         | 0     |     |

|   |  |  |                                  |  |                             |
|---|--|--|----------------------------------|--|-----------------------------|
| 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   | 計算力学                        |
| 科目基礎情報  |  |  |                                  |  |                             |
| 科目番号  | 0055   |  | 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: 1  |                             |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |  | 対象学年                             | 5  |                             |
| 開設期   | 前期   |  | 週時間数                             | 前期:2   |                             |
| 教科書/教材  | 計算力学入門 (著者 井忠彦, 神谷紀生, 竹内則雄 森北出版), (参考書: 工業力学 著者 青木弘, 木谷晋 森北出版)   |  |                                  |  |                             |
| 担当教員  | 以後 直樹  |  |                                  |  |                             |
| 到達目標  |  |  |                                  |  |                             |
| 1. 剛体の運動を計算することができる。<br>2. 数値解法である差分法や有限要素法等を用いて, 数値計算ができる。 |  |  |                                  |  |                             |
| ルーブリック  |  |  |                                  |  |                             |
|   | 理想的な到達レベルの目安   |  | 標準的な到達レベルの目安                     |  | 未到達レベルの目安                   |
| 評価項目1   | 運動方程式の導き方を正確に理解し, 複雑な形状の剛体に関する運動方程式を導くことができる。  |  | 単純な形状の剛体に関する運動方程式を導くことができる。      |  | 剛体に関する運動方程式を導くことができない。      |
| 評価項目2   | 差分法や有限要素法を正確に理解し, 複雑な数値計算を行うことができる。  |  | 差分法や有限要素法を理解し, 単純な数値計算を行うことができる。 |  | 差分法や有限要素法を理解し, 説明することができない。 |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |  |                                  |  |                             |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③          |  |  |                                  |  |                             |
| 教育方法等   |  |  |                                  |  |                             |
| 概要  | 剛体が運動する際に有するエネルギーや運動量を用いて, 剛体が運動する際の解析法を学ぶ。さらに, 数値解法に代表される差分法や有限要素法の基礎的な事項を学ぶ。   |  |                                  |  |                             |
| 授業の進め方・方法   | 座学とコンピュータを用いた数値計算のプログラミング (PythonやC言語等) を融合させた授業を行う。適宜, レポート課題等を課す。  |  |                                  |  |                             |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学年で学んできた数学, 物理, 専門科目を基礎とする科目であるため, 不明な部分は事前に復習を行い, 授業を受けること。</li> <li>総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>自学自習時間 (15時間) は, 日常の授業 (30時間) に対する予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を時間を総合したものとす。</li> <li>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。</li> </ul> |  |                                  |  |                             |
| 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 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   | 剛体の運動(1)<br>慣性モーメント, 並進運動と回転運動   | 慣性モーメントを説明できる。<br>剛体の運動を並進運動と回転運動から構成されることを説明できる。  |                             |
|   |  | 2週   | 剛体の運動(2)<br>回転運動の運動エネルギー         | 斜面を転がる剛体の運動の軌跡を計算するプログラムを作成できる。  |                             |
|   |  | 3週   | 剛体の運動(3)<br>力学的エネルギー保存則, 剛体振り子   | 力学的エネルギー保存則を説明できる。<br>剛体振り子の運動周期から重力加速度を計算するプログラムを作成できる。   |                             |
|   |  | 4週   | 剛体の運動(4)<br>衝突                   | 衝突の種類と運動量保存則を説明できる。  |                             |
|   |  | 5週   | 偏微分方程式の差分法(1)<br>偏微分係数の差分近似      | 前進差分, 中心差分, 後退差分の近似式を導出することができる。2次の偏微分係数を近似できる。  |                             |
|   |  | 6週   | 偏微分方程式の差分法(2)<br>放物型偏微分方程式の陽解法   | 陽解法を用いて, 放物型偏微分方程式の数値解を計算できる。<br>クランク・ニコルソンの陰解法を用いて, 放物型偏微分方程式の数値解を計算できる。<br>放物型偏微分方程式の数値解を求めるプログラムを作成できる。 |                             |
|   |  | 7週   | 中間試験                             |  |                             |
|   |  | 8週   | 偏微分方程式の差分法(4)<br>楕円型偏微分方式の数値解法I  | 楕円型偏微分方程式を差分近似することができる。  |                             |
|   | 2ndQ   | 9週   | 偏微分方程式の差分法(5)<br>楕円型偏微分方式の数値解法II | ガウス・ザイデル法と逐次過大緩和法 (SOR法) を用いた楕円型偏微分方程式の数値解を求めるプログラムを作成できる。   |                             |
|   |  | 10週  | 偏微分方程式の差分法(6)<br>双曲型偏微分方程式の数値解法  | 陽解法を用いて, 双曲型偏微分方程式の数値解を計算できる。  |                             |
|   |  | 11週  | 有限要素法(1)<br>概要                   | 有限要素法の概要を理解できる。  |                             |
|   |  | 12週  | 有限要素法(2)<br>常微分方程式の弱形式           | 常微分方程式の弱形式を導出できる。  |                             |
|   |  | 13週  | 有限要素法(3)<br>計算方法I                | 基底関数を用いて, 有限要素を表現できる。<br>有限要素法を用いて, 常微分方程式の数値解を計算できる。<br>トラス構造の強度を計算できる。                                   |                             |

|  |  |     |                    |  |
|--|--|-----|--------------------|--|
|  |  | 14週 | 有限要素法(4)<br>計算方法II | 基底関数を用いて、有限要素を表現できる。<br>有限要素法を用いて、常微分方程式の数値解を計算できる。<br>トラス構造の強度を計算できる。 |
|  |  | 15週 | 有限要素法(5)<br>プログラム  | 有限要素法を実装したプログラムを作成できる。   |
|  |  | 16週 | 学年末試験              | 学んだ知識の確認ができる。  |

#### 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 |
|-------|------|----|------|--|-------|-----|
| 基礎的能力 | 自然科学 | 物理 | 力学   | 等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。 | 3     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30   | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 10   | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 40 | 20   | 0    | 0  | 0       | 0   | 60  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| 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   | 通信ネットワーク工学   |
| 科目基礎情報   |  |  |  |  |  |
| 科目番号   | 0056   |  | 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: 1  |  |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |  | 対象学年   | 5  |  |
| 開設期  | 後期   |  | 週時間数   | 後期:2   |  |
| 教科書/教材   | 情報通信ネットワークの基礎 (著者 宇野新太郎, 森北出版), 各種プリント, eラーニング・コンテンツ   |  |  |  |  |
| 担当教員   | 森川 一   |  |  |  |  |
| 到達目標   |  |  |  |  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 情報通信ネットワーク分野の歴史・技術の進歩・デジタル化について説明できる。</li> <li>2. インターネットの概念を理解し, データリンク, IPプロトコル等の規約, それらの構成や仕組みを説明できる。</li> <li>3. インターネットや移動体通信の具体的なサービスや取り扱いの注意点について説明できる。</li> <li>4. 情報セキュリティやその管理者が果たす役割の重要性を理解し, 具体的な対処方法について説明できる。</li> </ol> |  |  |  |  |  |
| 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  | 情報通信ネットワーク分野の歴史・技術の進歩・デジタル化の詳細について, 具体的に説明できる。   |  | 情報通信ネットワーク分野の歴史・技術の進歩・デジタル化の概要について, 概念的に説明できる。                     |  | 情報通信ネットワーク分野の歴史・技術の進歩・デジタル化を十分に説明できない。                     |
| 評価項目2  | インターネットの概念を理解し, データリンク, IPプロトコル等の規約, それらの構成や仕組みの詳細について, 具体的に説明できる。   |  | インターネットの概念を理解し, データリンク, IPプロトコル等の規約, それらの構成や仕組みの概要について, 概念的に説明できる。 |  | インターネットの概念を理解し, データリンク, IPプロトコル等の規約, それらの構成や仕組みを十分に説明できない。 |
| 評価項目3  | インターネットや移動体通信の具体的なサービスや取り扱いの注意点の詳細について, 具体的に説明できる。   |  | インターネットや移動体通信の具体的なサービスや取り扱いの注意点の概要について, 概念的に説明できる。                 |  | インターネットや移動体通信の具体的なサービスや取り扱いの注意点を十分に説明できない。                 |
| 評価項目4  | 情報セキュリティやその管理者が果たす役割の重要性を理解し, 具体的な対処方法の詳細について, 具体的に説明できる。  |  | 情報セキュリティやその管理者が果たす役割の重要性を理解し, 具体的な対処方法の概要について, 概念的に説明できる。          |  | 情報セキュリティやその管理者が果たす役割の重要性を理解し, 具体的な対処方法を十分に説明できない。          |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |  |  |  |  |
| 教育方法等  |  |  |  |  |  |
| 概要   | <p>インターネットや移動体通信(携帯電話)は, 日常生活で必要不可欠になっている。しかし, 多くの利用者は, その技術的内容を必ずしも理解して利用しているわけではない。本講義では, これらのサービスの工学的・技術的な知識を学習すると共に, セキュリティ面で気をつけるべき事項や具体的な対処方法についても, K-SEC教材を適宜活用して学習する。</p> <p>学習内容は, 電気通信技術者試験の「伝送交換設備及び設備管理」, 「電気通信システム」, 「専門的能力・データ通信」や情報処理技術者試験(基本情報技術者試験)の「ネットワーク」及び「セキュリティ」分野の試験内容で, 本講義に関連する領域を十分に理解できる程度の範囲とレベルでの講義とする。</p>  |  |  |  |  |
| 授業の進め方・方法  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書内容に準じたスライド中心の講義とし, 必要に応じてPC・タブレット・スマートフォンを活用してネットワーク通信を観察する簡易実験のデモンストレーションや動画を提示する。動画等は, 研究室で運営するeラーニングにも掲載するので, 適宜復習等に活用する。</li> <li>・eラーニングでのオンライン演習をほぼ毎回実施するので, スマートフォン等のインターネット接続可能デバイスが講義時に必要となる。また, 最新のネットワーク活用等に関する調査等の課題レポートを, オンライン演習に代えて課す場合がある。</li> <li>・「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により作成された教育コンテンツ(K-SEC教材)を使用する。</li> <li>・「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により設置された次世代教育演習室の設備を使用することがある。</li> <li>・「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により支援された講演会を実施することがある。</li> </ul> |  |  |  |  |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間(自学自習15時間)。</li> <li>・自学自習(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間及び演習や定期試験準備のための勉強時間を総合したものとする。</li> <li>・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。</li> <li>・研究室で運営するeラーニングを活用して学習内容を復習する習慣付けを要する。</li> <li>・課題レポート(調査課題)やオンライン演習が実施されるので, 提出期限を厳守して提出するよう掛ける。</li> </ul>   |  |  |  |  |
| 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 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   | シラバス説明<br>重要専門用語・略語<br>1. 通信とネットワークの歴史<br>2. アナログ信号のデジタル化          | 研究室管理のeラーニングに接続し, オンライン演習できる環境を構築できる。<br>重要専門用語・略語の正式名称を書ける。<br>通信手段の発展・固定電話の交換方式・携帯電話の発展・データ通信網の発展の歴史について説明できる。<br>アナログ信号とデジタル信号の違い・特徴を説明できる。 |  |
|  |  | 2週   | 2. アナログ信号のデジタル化<br>3. デジタル伝送技術                                     | アナログ信号のデジタル化の方法と特徴を説明できる。<br>アナログ伝送方式とデジタル伝送方式の違い・特徴を説明できる。  |  |
|  |  | 3週   | 4. デジタル交換技術<br>5. 通信プロトコル  | 回線交換技術とパケット交換方式の違い・特徴を説明できる。<br>プロトコルの必要性和種類の概要について説明できる。<br>OSI参照モデルの基本と各層の役割・働きについて説明できる。  |  |

|      |     |   |  |
|------|-----|---|--|
| 4thQ | 4週  | 5. 通信プロトコル<br>6. アクセスネットワーク                             | OSI参照モデルの基本と各層の役割・働きについて説明できる。<br>アクセスネットワークについて説明できる。   |
|      | 5週  | 6. アクセスネットワーク<br>7. LAN                                 | PPP, ISDN, ADSL, FTTH, CATVを用いたインターネット接続について説明できる。<br>LANとWANの違いについて説明できる。<br>ネットワークのトポロジの構成とそれらの特徴について説明できる。<br>アクセス制御方式について説明できる。  |
|      | 6週  | 情報セキュリティ管理者・基礎編【K-SEC】                                  | 情報セキュリティ管理者の役割・責務・関連法令等を説明できる。   |
|      | 7週  | 情報セキュリティ管理者・応用編【K-SEC】                                  | システム運用管理責任者の役割・責務・関連法令等を説明できる。<br>次週、中間試験を実施する。  |
|      | 8週  | 中間試験  | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する(試験時間90分)。  |
|      | 9週  | 試験答案の確認・解説<br>情報セキュリティ管理者・倫理編【K-SEC】                    | 試験結果から自らの理解状況を把握して、今後の学習に反映できる。<br>情報セキュリティ管理者の倫理観を説明できる。  |
|      | 10週 | 8. IP技術<br>9. TCP                                       | IPv4とクラス区分について説明できる。<br>ネットマスク及びCIDRを用いたIPネットワークの区分(セグメンテーション)を計算できる。<br>IPv4パケットフォーマットを説明できる。<br>IPv6, ICMPについて説明できる。<br>TCP/IPの概要と活用状況について説明できる。<br>TCPの特徴と、これを活用したサービスについて説明できる。<br>UDPの特徴と、これを活用したサービスについて説明できる。 |
|      | 11週 | 情報セキュリティまたは情報通信ネットワークに関する講演会                            | 情報セキュリティまたは情報通信ネットワークの実務(現場)での取組状況・対策例を説明できる。<br>【講演会と講習会は、基本的に連続した4時間で実施する】   |
|      | 12週 | 情報セキュリティまたは情報通信ネットワークに関するハンズオン講習会                       | 情報セキュリティまたは情報通信ネットワークの実務(現場)での取組状況・対策例を説明できる。  |
|      | 13週 | 10. ルーティング<br>11. 携帯電話とスマートフォン                          | ルーティングの原理やルーティングテーブル等の働きを説明できる。<br>移動体通信の発展、基本技術について説明できる。<br>LTEや5G等の携帯電話での新しい通信技術について説明できる。  |
|      | 14週 | ネットワークセキュリティ【K-SEC】                                     | 暗号技術、電子署名、電子認証、IPsec, SSL等のセキュリティ技術や、DDoS, DoS攻撃等のセキュリティ攻撃手法とその対応方法について説明できる。<br>攻撃者視点と攻撃シナリオ、およびその防御方法を説明できる。   |
|      | 15週 | 12. ネットワークセキュリティ<br>13. インターネットサービス<br>14. VoIPとマルチキャスト | DNS, DHCP, Webサービス, 電子メール等の日常的に利用しているサービスの技術について説明できる。<br>VoIPとSIPの技術内容を説明できる。   |
|      | 16週 | 期末試験  | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する(試験時間90分)。  |

#### 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 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 演習・課題レポート等 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30         | 100 |
| 基礎的能力   | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10         | 20  |
| 専門的能力   | 55 | 0  | 0    | 0  | 0       | 15         | 70  |
| 分野横断的能力 | 5  | 0  | 0    | 0  | 0       | 5          | 10  |

|   |  |  |                                     |   |                                     |
|---|--|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 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  | 情報理論                                |
| 科目基礎情報  |  |  |                                     |   |                                     |
| 科目番号  | 0057   |  | 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: 1   |                                     |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |  | 対象学年                                | 5   |                                     |
| 開設期   | 後期   |  | 週時間数                                | 後期:2  |                                     |
| 教科書/教材  | デジタル情報理論, オーム社, 塩野充著   |  |                                     |   |                                     |
| 担当教員  | 佐竹 利文  |  |                                     |   |                                     |
| 到達目標  |  |  |                                     |   |                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・確率の基礎知識について, 説明でき, それを実際の場面で応用し活用することができる.</li> <li>・情報量の概念を説明でき, 実際の場面で各種情報のエントロピーを求め, 活用することができる.</li> <li>・符号化の原理を理解でき, いくつかある具体的な方法を説明できる.</li> </ul> |  |  |                                     |   |                                     |
| 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   | 確率の基礎知識について, 説明でき, それを実際の場面で応用し活用することができる.   |  | 確率の基礎知識について, 説明でき, 標準的な問題を解くことができる. |   | 確率の基礎知識について, 説明できない.                |
| 評価項目2   | 情報量の概念を説明でき, 実際の場面で各種情報のエントロピーを求め, 活用することができる.   |  | 情報量の概念を説明でき, 各種情報のエントロピーを求めることができる. |   | 各種情報のエントロピーを求めることが出来ない.             |
| 評価項目3   | 符号化の原理を理解でき, いくつかある具体的な方法を説明できる.   |  | 符号化の原理を理解でき, 代表的な方法を説明できる.          |   | 符号化の原理を理解でき, 代表的な少なくとも1つの方法を説明できない. |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |  |                                     |   |                                     |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |  |                                     |   |                                     |
| 教育方法等   |  |  |                                     |   |                                     |
| 概要  | パーソナルコンピュータ, タブレット型PC, スマートフォンなど情報機器が生活の場に浸透し, インターネット等の情報伝達の手段を介して, 様々な情報を共有している. この講義では, 情報という一見あいまいにも感じられるものを数量化する方法や, 情報通信の基礎を学ぶ. この科目は, 企業で機械を制御するコンピュータシステム (数値制御装置) のソフトウェア開発を担当していた教員が, その経験を生かし, 情報通信の基礎について講義形式で授業を行うものである.  |  |                                     |   |                                     |
| 授業の進め方・方法   | 座学を中心に理論の説明と演習問題を交互に実施する. 「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により作成された教育コンテンツ(K-SEC教材)を使用する   |  |                                     |   |                                     |
| 注意点   | この科目は, 情報工学の基礎科目であり, 確率の基礎知識を踏まえた上で, 情報という形の見えないものを数値化することを基礎としている. 情報社会を生きるうえでの必須の知識であるともいえるので, 常に, 実際の応用を想像しつつ学んでいくことが重要である. <ul style="list-style-type: none"> <li>・教育プログラムの学習・教育到達目標は, A-2, D-1, D-2とする.</li> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間 (15時間) は, 日常の授業 (30時間) の予習・復習, 講義体験 (2回/受講生) の準備・まとめ, および定期試験のための学習を総合したものとす.</li> <li>・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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる.</li> </ul> |  |                                     |   |                                     |
| 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 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   | ガイダンス                               | 情報理論とは何か? 情報という一見あいまいな言葉について科学的に説明できる.            |                                     |
|   |  | 2週   | 情報量の定義                              | 情報量のある事柄が起こる確率から導くことを理解する.                        |                                     |
|   |  | 3週   | エントロピー                              | 情報の不確定の度合いを表すエントロピーを求める式を理解できる.                   |                                     |
|   |  | 4週   | エントロピーの性質                           | 複合事象のエントロピー-或いは結合エントロピーについて理解する.                  |                                     |
|   |  | 5週   | 確率の基礎知識                             | 完全事象系, 大数の法則, 加法定理, 情報定理, 条件付確率, ベイズの定理等の基礎を理解する. |                                     |
|   |  | 6週   | 条件付エントロピー                           | 確率の基礎知識をベースに2つの非独立な事象の不確定度を意味する条件付エントロピーを理解する.    |                                     |
|   |  | 7週   | 条件付エントロピーの実際と, 性質<br>次週中間試験         | 具体例を用いた条件付エントロピーの計算ができ, 条件付エントロピーの性質について理解する.     |                                     |
|   |  | 8週   | 相互情報量                               | 相互情報量を理解し, 具体的問題を解くことができる.                        |                                     |
|   | 4thQ   | 9週   | 情報量とエントロピーの計算                       | 情報量とエントロピーの具体的問題を解くことができる.                        |                                     |
|   |  | 10週  | 情報伝送と通信系のモデル                        | 情報源について理解し, マルコフ情報源, エルゴード情報源について説明できる.           |                                     |
|   |  | 11週  | 通信路容量                               | 雑音が無い理想的な環境において, 基本的な通信路と通信路行列を求めることができる.         |                                     |
|   |  | 12週  | 符号化と復号化                             | 符号化と復号化の概要とその効率を図る方法について理解し, シヤノンの第一基本定理を説明できる.   |                                     |

|  |  |     |               |  |
|--|--|-----|---------------|--|
|  |  | 13週 | 雑音のある場合の符号化 1 | シャノンの第2基本定理と理解し、パリティ検査法、長方形符号、三角符号、ハミング符号について理解する。 |
|  |  | 14週 | 雑音のある場合の符号化 2 | 各種符号化法について、雑音がある符号を復元できる。                          |
|  |  | 15週 | 暗号化           | 暗号化の基礎と、現在使用されている代表的な手法について説明できる。                  |
|  |  | 16週 | 期末試験          |  |

#### 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 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20   | 50  |
| 専門的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |

|   |  |   |  |   |       |
|---|--|---|--|---|-------|
| 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  | 工学実験Ⅱ |
| 科目基礎情報  |  |   |  |   |       |
| 科目番号  | 0061   |   | 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: 2   |       |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |   | 対象学年   | 5   |       |
| 開設期   | 前期   |   | 週時間数   | 前期:4  |       |
| 教科書/教材  | 工学実験Ⅱテキスト  |   |  |   |       |
| 担当教員  | 佐竹 利文,阿部 晶,森川 一,戸村 豊明,堀川 紀孝,中川 佑真,技術職員   |   |  |   |       |
| 到達目標  |  |   |  |   |       |
| 1.それぞれの実験テーマの目的, 原理, 実施方法を理解し, 実験装置を適切に操作して安全に実験ができる。<br>2.実験結果および結果に関する考察を報告書にまとめ, 決められた期日までに提出することができる。 |  |   |  |   |       |
| ルーブリック  |  |   |  |   |       |
|   | 理想的な到達レベルの目安   | 標準的な到達レベルの目安  | 未到達レベルの目安  |   |       |
| 評価項目1   | 目的, 原理, 実施方法を的確に理解し, 装置を適切に用いて安全に実験を遂行できる。   | 目的, 原理, 実施方法をほぼ理解し, 実験装置を適切に用いて安全に実験を遂行できる。           | 目的, 原理, 実施方法をあまり理解できず, 実験装置を正しく用いることができない。                                     |   |       |
| 評価項目2   | 実験結果に対して的確な考察ができ, 十分なレベルのレポートをまとめ, 期日までに提出できる。   | 実験結果を表や図を用いて表し, 考察をして一定レベルのレポートを作成し, 期日までに提出することができる。 | 実験結果や考察をレポートにまとめることができず, 期日までに提出することができない。                                     |   |       |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |   |  |   |       |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ②  |  |   |  |   |       |
| 教育方法等   |  |   |  |   |       |
| 概要  | 授業で学んだ理論を実験により確認し, さらに授業で学ぶ機会のなかった分野についても実験を通して学ぶ。   |   |  |   |       |
| 授業の進め方・方法   | 6~7名程度のグループに分かれ, それぞれのグループが異なるテーマの実験に取り組む。1テーマは2回 (2週間) で完結し, 次のテーマへと移行する。実験レポートは実験終了後1週間以内の提出が義務付けられており, テーマによって1週毎のレポート提出が課されている場合もある。   |   |  |   |       |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験にあたっては, 単に指示どおりの手順に従うのではなく, 手順や操作の意味を自分の頭で考え, 与えられた条件で最も精度の良いデータを得られるよう細心の注意を払う必要がある。実験報告書は, 提出期限を厳守して, 所定の書式で十分な内容を含んだ報告書として提出することを心がける。実験を欠席すると, レポートも提出できなくなりそれだけで評価点が大幅に下がることが容易に予想されるので, 体調管理を万全にして実験に臨むこと。</li> <li>・下記授業計画に示す授業内容の実験テーマは, 6名程度のグループでローテーションするため, 一例として示してあるので, 全員が下記の順で実験を進めるわけではないことに注意する。</li> <li>・総時間数90時間 (自学自習30時間)</li> <li>・自学自習 (30時間) については, 日常の実験 (60時間) のための情報収集, 理解を深めるための予備実験の時間, 報告書やレポートの作成時間などを総合したものとす。</li> <li>・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。</li> </ul> |   |  |   |       |
| 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  | 本実験を通して学習すべきこと, 行動すべきことを理解して, 説明できる。<br>実験レポートの作成方法, 記述すべき内容, 提出期限を守ることの意味について理解し, 説明できる。 |       |
|   | 2週   | 電子回路基礎実験 1<br>(ダイオード静特性計測と整流回路波形観測)                   | 測定機器の取り扱い方法を理解し正しく計測ができる。<br>計測の結果を整理しダイオードの静特性を理解できる。                         |   |       |
|   | 3週   | 電子回路基礎実験 2<br>(トランジスタ静特性計測)                           | 測定機器の取り扱い方法を理解し正しく計測ができる。<br>計測の結果を整理しトランジスタの静特性が理解できる。                        |   |       |
|   | 4週   | 熱処理した鋼の組織観察と硬さ測定                                      | 鋼の組織観察を行い, 熱処理による組織変化を説明できる。<br>鋼の硬さの測定を行い, 熱処理による硬さの変化を説明できる。                 |   |       |
|   | 5週   | ひずみゲージによるひずみ・応力測定                                     | ひずみゲージの原理を説明できる。<br>ひずみゲージによるひずみの測定ができる。<br>ひずみゲージの測定値から応力, 荷重を求められる。          |   |       |
|   | 6週   | 磁気浮上系の制御実験  | 非線形常微分方程式を線形化できる。<br>常微分方程式の解の特性から安定化制御の概念が理解できる。<br>極配置法によりフィードバックゲインの計算ができる。 |   |       |
|   | 7週   | 旋削加工における切削抵抗の測定 (加工学)                                 | 切削加工における切削抵抗の水平分力 (主分力), 垂直分力 (背分力) を測定し, せん断面とすくい面に働く力を算出する。                  |   |       |
|   | 8週   | 文献調査  | これまでの実施した実験における疑問点や課題などについて, 本校図書館の文献などを用いて調査し, 自分自身で疑問や課題を解決することができる。         |   |       |
|   | 2ndQ   | 9週  | TCP/IPソケット通信プログラムとサーバー/クライアントシステム 1  | ソケット通信プログラムの基本的なプログラムの構造を説明できる。<br>ファイル入出力との関係やソケット通信用の関数について説明できる。                       |       |

|  |  |     |                                    |   |
|--|--|-----|------------------------------------|---|
|  |  | 10週 | TCP/IPソケット通信プログラムとサーバー/クライアントシステム2 | ソケット通信を使って、サーバープログラムとクライアントプログラムを作成できる。チャットを行うプログラムを作ると共に、ネットワークプログラムを作る際に気をつけなければならないことが説明できる。 |
|  |  | 11週 | Scilab/Xcosを用いた制御系の特性分析実験1         | Scilabを用いて、基本的な数値計算ができる。Scilabを用いて、簡単な制御系をモデリングし、そのインディシャル応答と周波数応答を出力できる。                       |
|  |  | 12週 | Scilab/Xcosを用いた制御系の特性分析実験2         | Xcosを用いて、モータ制御系のブロック線図を作り、応答の出力ができる。  |
|  |  | 13週 | 各種センサの出力特性評価                       | 光センサや磁気センサの出力特性を測定し、グラフなどにまとめることができる。   |
|  |  | 14週 | センサを用いたミニライン構築実験                   | 前週に評価したセンサを用い、リレーやタイマーを使ったミニラインを構築し、動作させることができる。  |
|  |  | 15週 | 文献調査                               | これまでの実施した実験における疑問点や課題などについて、本校図書館の文献などを用いて調査し、自分で疑問や課題を解決することができる。                              |
|  |  | 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 |    |
|-------|---------------|---------------------------------|--|--|-----|----|
| 基礎的能力 | 工学基礎          | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)       | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。  | 4  |     |    |
|       |               |                                 | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。          | 4  |     |    |
|       |               |                                 | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。          | 4  |     |    |
|       |               |                                 | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。          | 4  |     |    |
|       |               |                                 | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                     | 4  |     |    |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学      | 情報系分野                           | プロトコルの概念を説明できる。  | 3  | 前9  |    |
|       |               |                                 | プロトコルの階層化の概念や利点を説明できる。                                 | 3  | 前9  |    |
|       |               |                                 | ローカルエリアネットワークの概念を説明できる。                                | 3  | 前9  |    |
|       |               |                                 | インターネットの概念を説明できる。                                      | 3  | 前9  |    |
|       |               |                                 | TCP/IPの4階層について、各層の役割を説明でき、各層に関係する具体的かつ標準的な規約や技術を説明できる。 | 3  | 前9  |    |
|       |               | その他の学習内容                        | データモデル、データベース設計法に関する基本的な概念を説明できる。                      | 3  | 前14 |    |
|       |               | データベース言語を用いて基本的なデータ問い合わせを記述できる。 | 3  | 前14  |     |    |
|       | 分野別の工学実験・実習能力 | 機械系分野【実験・実習能力】                  | 機械系【実験実習】  | 加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。 | 4   | 前4 |
|       |               |                                 |  | 実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。  | 4   | 前4 |
|       |               | 電気・電子系分野【実験・実習能力】               | 電気・電子系【実験実習】   | 分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。   | 3   | 前2 |
|       |               |                                 |  | ダイオードの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。  | 4   | 前2 |
|       |               |                                 |  | トランジスタの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。   | 4   | 前3 |
|       |               | 情報系分野【実験・実習能力】                  | 情報系【実験・実習】   | 標準的な開発ツールを用いてプログラミングするための開発環境構築ができる。   | 3   | 前9 |
|       |               |                                 |  | 要求仕様にあったソフトウェア(アプリケーション)を構築するために必要なツールや開発環境を構築することができる。                          | 3   | 前9 |

### 評価割合

|         | 技術・知識修得度 | 達成度 | 積極性・協調性 | 合計  |
|---------|----------|-----|---------|-----|
| 総合評価割合  | 40       | 30  | 30      | 100 |
| 基礎的能力   | 0        | 0   | 0       | 0   |
| 専門的能力   | 40       | 30  | 30      | 100 |
| 分野横断的能力 | 0        | 0   | 0       | 0   |

|  |   |                                 |   |  |   |
|--|---|---------------------------------|---|--|---|
| 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                                       | 応用電子工学  |
| 科目基礎情報   |   |                                 |   |  |   |
| 科目番号   | 0062  |                                 | 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: 1                                    |   |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |                                 | 対象学年  | 5  |   |
| 開設期  | 前期  |                                 | 週時間数  | 前期:2                                       |   |
| 教科書/教材   | なし  |                                 |   |  |   |
| 担当教員   | 中村 基訓   |                                 |   |  |   |
| 到達目標   |   |                                 |   |  |   |
| <p>1.物質の電気的性質について、構成原子の種類や並び方、物質内の電子の振る舞いを通じて理解し、説明できる。</p> <p>2.金属や半導体の性質について、電子モデルを用いて理解し、説明できる。</p> <p>3.シュレーディンガーの波動方程式について、適当な境界条件の場合に解くことができ、電子状態について説明することができる。</p> |   |                                 |   |  |   |
| 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 (A-2, D-1, D-2)  | 物質の電気的性質について、構成原子の種類や並び方、物質内の電子の振る舞いを通じて理解し、説明できる。  |                                 | 物質の電気的性質について、構成原子の種類や並び方、物質内の電子の振る舞いについての理解が若干不足しているが、概要は説明できる。 |  | 物質の電気的性質について、構成原子の種類や並び方、物質内の電子の振る舞いについての理解ができず、説明できない。 |
| 評価項目2 (A-2, D-1)   | 金属や半導体の性質について、電子モデルを用いて理解し、説明できる。   |                                 | 金属や半導体の性質について、電子モデルについての理解が若干不足しているが、概要は説明できる。                  |  | 金属や半導体の性質について、電子モデルについての理解ができず、説明できない。                  |
| 評価項目3 (D-1, D-2)   | シュレーディンガーの波動方程式について、適当な境界条件の場合に解くことができ、電子状態について説明することができる。  |                                 | シュレーディンガーの波動方程式について、適当な境界条件の場合に解くことができるが、電子状態についての理解が若干不足している。  |  | シュレーディンガーの波動方程式について、適当な境界条件の場合に解けず、電子状態について説明できない。      |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |                                 |   |  |   |
| 教育方法等  |   |                                 |   |  |   |
| 概要   | 電気電子工学の重要な基礎科目の一つである電子物性を中心とし、物質の電気的性質を、物質を構成している原子や分子の並び方や物質中の電子の振る舞いを基礎として理解する。物質の構造については基礎となる水素原子モデルからはじめ、化学結合と結晶構造について学ぶ。金属の電気伝導について自由電子モデルを用いて理解し、半導体のバンド構造について理解を深める。   |                                 |   |  |   |
| 授業の進め方・方法  | 基本的にはスライドを使って講義を進め、授業内で議論や演習問題の解答などを通じて理解を深める。  |                                 |   |  |   |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・半導体物性については電子工学 I の前半で多少触れたものの、電子物性として勉強はこれまでほとんど受けたことが無いいため、授業に集中してポイントをつかみ、固体中の電子の動きについてイメージを確立してほしい。講義では演習問題を出来るだけ多く扱って基本事項の理解を深める。基本的な数学（微分積分、微分方程式）や簡単な化学などの知識が必要となるので、復習をしておくことを勧める。</li> <li>・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-2(20%) D-1(40%) D-2(40%)とする。</li> <li>・総時間数45時間（自学自習15時間）</li> <li>・自学自習（15時間）については、日常の授業（30時間）のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間や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。</li> <li>・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、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> </ul> |                                 |   |  |   |
| 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   |   |                                 |   |  |   |
| 前期   | 1stQ  | 週                               | 授業内容  | 週ごとの到達目標                                   |   |
|  |   | 1週                              | 物質の構造 1   | 水素原子モデルを用いて、量子論的な粒子の振る舞いについて説明できる。         |   |
|  |   | 2週                              | 物質の構造 2   | 原子内の原子配列や化学結合と結晶構造について説明できる。               |   |
|  |   | 3週                              | 物質の構造 3   | 量子力学で用いられるシュレーディンガー方程式の基礎について説明できる。        |   |
|  |   | 4週                              | 物質の構造 4   | 電子の集団としての振る舞いについて、分布関数を用いて説明できる。           |   |
|  |   | 5週                              | 物質の構造 5   | 井戸型ポテンシャルにおける電子の振る舞いについて、シュレーディンガー方程式を解ける。 |   |
|  |   | 6週                              | 半導体 1   | 周期的ポテンシャル内の電子の振る舞いについて説明できる。               |   |
|  |   | 7週                              | 半導体 2<br>次週、中間試験を実施する   | クローニツヒ・ペニーのモデルを用いて、バンド図について説明できる。          |   |
|  | 8週  | 半導体 3                           | クローニツヒ・ペニーのモデルをについて、自由電子と井戸型ポテンシャル内の電子との関係を説明できる。               |  |   |
|  | 2ndQ  | 9週                              | 半導体 4   | 半導体内のキャリアの振る舞いについて、バンド図から説明ができる。           |   |
|  |   | 10週                             | 半導体 5   | 金属と半導体、絶縁体の違いについて、バンド図を用いて説明できる。           |   |
| 11週  |   | 半導体 6                           | クローニツヒ・ペニーモデルの極限を取ることで、自由電子や井戸型ポテンシャル内の電子を表せることが説明できる。          |  |   |

|  |     |            |                                    |
|--|-----|------------|------------------------------------|
|  | 12週 | 物質内の電気伝導 1 | 金属の結晶中での振る舞いについて、自由電子モデルを用いて説明できる。 |
|  | 13週 | 物質内の電気伝導 2 | 金属中の電気伝導について理解し、導電率について説明できる。      |
|  | 14週 | 物質内の電気伝導 3 | 半導体中の電気伝導について理解し、導電率について説明できる。     |
|  | 15週 | 物質内の電気伝導 4 | 半導体内の電気伝導についてホール効果の原理を説明できる。       |
|  | 16週 | 期末試験       | これまで学んだ知識について、試験を通じて確認できる。         |

### 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 |                 |
|----------------------|----------|-----------------|-----------|---|-----|-----------------|
| 専門的能力                | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野        | 電子工学      | 電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。                                 | 4   | 後1              |
|                      |          |                 |           | エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。                          | 4   | 後1              |
|                      |          |                 |           | 原子の構造を説明できる。  | 4   | 後2              |
|                      |          |                 |           | パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。                              | 4   | 後2              |
|                      |          |                 |           | 結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。 | 4   | 後6,後7,後8,後9,後10 |
|                      |          |                 |           | 金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。                            | 4   | 後12,後13,後14     |
|                      |          |                 |           | 真性半導体と不純物半導体を説明できる。                                     | 4   | 後6              |
| 半導体のエネルギーバンド図を説明できる。 | 4        | 後6,後7,後8,後9,後10 |           |   |     |                 |

### 評価割合

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



|   |   |  |  |   |                                 |  |
|---|---|--|--|---|---------------------------------|--|
| 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  | メカトロニクスⅡ                        |  |
| 科目基礎情報  |   |  |  |   |                                 |  |
| 科目番号  | 0063  |  | 科目区分                                       | 専門 / 必修   |                                 |  |
| 授業形態  | 講義  |  | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 1   |                                 |  |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |  | 対象学年                                       | 5   |                                 |  |
| 開設期   | 4th-Q   |  | 週時間数                                       | 4th-Q: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)   |  |  |   |                                 |  |
| 担当教員  | 三井 聡  |  |  |   |                                 |  |
| 到達目標  |   |  |  |   |                                 |  |
| 1.電力システムに関する基礎知識について理解し, 説明できる。<br>2.パワーエレクトロニクスに関する基礎知識について理解し, 説明できる。<br>3. PWM制御に関する基礎知識について理解し, 説明できる。<br>4.位置、速度、加速度センサに関する基礎知識について理解し, 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   | 電力システムに関する基礎知識についてほぼ理解し, 説明できる。   |  | 電力システムに関する基礎知識についてある程度理解し, 説明できる。          |   | 電力システムに関する基礎知識について説明できない。       |  |
| 評価項目2   | パワーエレクトロニクスに関する基礎知識についてほぼ理解し, 説明できる。  |  | パワーエレクトロニクスに関する基礎知識についてある程度理解し, 説明できる。     |   | パワーエレクトロニクスに関する基礎知識について説明できない。  |  |
| 評価項目3   | PWM制御に関する基礎知識を理解し, 説明できる。   |  | PWM制御に関する基礎知識をある程度理解し, 説明できる。              |   | PWM制御に関する基礎知識を説明できる。            |  |
| 評価項目4   | 位置、速度、加速度センサに関する基礎知識についてほぼ理解し, 説明できる。   |  | 位置、速度、加速度センサに関する基礎知識についてある程度理解し, 説明できる。    |   | 位置、速度、加速度センサに関する基礎知識について説明できない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |  |  |   |                                 |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |  |  |   |                                 |  |
| 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パワーエレクトロニクス, 電力システム, 位置、速度、加速度センサ、PWM制御などの基本要素の動作原理、特徴、使用例について学習する。また, 電力システムの構成, 経済的運用及び環境・エネルギー問題についても学習する。この科目は企業で工作機械のシステム設計を担当していた教員が, その経験を活かし, 電力システム、パワーエレクトロニクス等について講義形式で授業を行うものである。                    |  |  |   |                                 |  |
| 授業の進め方・方法   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・パワーエレクトロニクス, 電力システム, 位置、速度、加速度センサ、PWM制御などの基本要素について学習し, メカトロニクスの基本事項の理解を深める。実際には, メカトロニクス製品の持つ機能を達成するために, これらの構成要素がどのような役割を担っているかを理解することがポイントである。</li> <li>・パワーポイントを使って進める。パワーポイントと同様のプリントを配布するが, 配布プリントは穴埋め式になっており, 説明を聞きながら各自で穴埋めを行ってもらう。</li> </ul>   |  |  |   |                                 |  |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習30時間)</li> <li>・自学自習(30時間)については, 日常の授業(15時間)のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および到達度試験や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものである。</li> <li>・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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> <li>・期末試験を試験の評価とする。</li> <li>・16、17回目の授業については, 補講日または時間割空き時間に実施する。</li> </ul> |  |  |   |                                 |  |
| 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                                   |   |                                 |  |
| 後期  | 4thQ  | 9週   | 電力システム<br>(1) 電力システム概要<br>(2) 日本、世界の電力事情   | 電力システムについて説明できる<br>日本、世界の電力事情について説明できる。   |                                 |  |
|   |   | 10週  | (3) 発電所                                    | 水力発電、火力発電、風力発電、原子力発電の概要と特徴について説明できる。  |                                 |  |
|   |   | 11週  | パワーエレクトロニクス<br>(1) トランジスタ、サイリスタによる電圧、電流制御  | トランジスタ、サイリスタによる電力制御について説明できる。   |                                 |  |
|   |   | 12週  | (2) PWM 制御とデューティ比                          | PWM制御に関する基礎知識を理解し, 説明できる。   |                                 |  |
|   |   | 13週  | (3) 電源回路とリップル率<br>① 単相半波整流回路<br>② 単相全波整流回路 | 交流電圧変換回路、整流回路、平滑回路について説明できる。<br>単相半波整流回路及び単相全波整流回路のリップル率について説明できる。  |                                 |  |
|   |   | 14週  | 位置、速度、加速度センサ<br>(1) 位置、変位測定<br>(2) 光学的センサ  | 位置センサ (マイクロスイッチ、光電スイッチ) の原理について説明できる。<br>変位センサ (ポテンショメータ、レゾルバ、エンコーダ) の原理について説明できる。<br>エンコーダ、モアレ縞、パーニア式センサ、レーザ干渉計の原理について説明できる。 |                                 |  |
|   |   | 15週  | (3) エンコーダによるパルスのカウント                       | エンコーダによるパルスの生成回路について説明できる。  |                                 |  |
|   |   | 16週  | (4) 速度、加速度の計測                              | デジタル微分による速度、加速度を算出する方法を説明できる。   |                                 |  |

| 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             |          |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学                             | 電子回路  | 発振回路の特性、動作原理を説明できる。               | 3  | 後10             |          |
|                       |                                      |       | 変調・復調回路の特性、動作原理を説明できる。            | 3  | 後10             |          |
|                       |                                      | 電力    | 電気・電子系分野                          | 三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。       | 3               | 後5       |
|                       |                                      |       |                                   | 電源および負荷の $\Delta$ -Y、Y- $\Delta$ 変換ができる。 | 3               | 後11      |
|                       |                                      |       |                                   | 対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。                  | 3               | 後11      |
|                       |                                      |       |                                   | 変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。          | 3               | 後6       |
|                       |                                      |       |                                   | 半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。                | 3               | 後6,後8,後9 |
|                       |                                      |       |                                   | 電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。             | 3               | 後1       |
|                       |                                      |       |                                   | 交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。          | 3               | 後1       |
|                       |                                      |       |                                   | 電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。           | 3               | 後2       |
|                       |                                      |       |                                   | 電力システムの経済的運用について説明できる。                   | 3               | 後2       |
|                       |                                      |       |                                   | 水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。          | 3               | 後3       |
|                       |                                      |       |                                   | 火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。          | 3               | 後3       |
|                       |                                      |       |                                   | 原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。        | 3               | 後3       |
|                       |                                      |       |                                   | その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。     | 3               | 後4       |
|                       | 電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。 | 3     | 後4                                |  |                 |          |
|                       | 情報系分野                                | 計算機工学 | プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。    | 2  | 後7,後8           |          |
|                       |                                      |       | メモリシステムを実現するために考案された主要な技術を説明できる。  | 2  | 後9              |          |
|                       |                                      |       | 入出力を実現するために考案された主要な技術を説明できる。      | 2  | 後11,後12,後13,後14 |          |
|                       |                                      |       | コンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフについて説明できる。 | 2  | 後6              |          |
| 評価割合                  |                                      |       |                                   |  |                 |          |
|                       |                                      | 試験    | 課題                                | 合計                                       |                 |          |
| 総合評価割合                |                                      | 80    | 20                                | 100                                      |                 |          |
| 基礎的能力                 |                                      | 20    | 10                                | 30                                       |                 |          |
| 専門的能力                 |                                      | 60    | 10                                | 70                                       |                 |          |
| 分野横断的能力               |                                      | 0     | 0                                 | 0  |                 |          |

|   |  |   |                                  |  |           |
|---|--|---|----------------------------------|--|-----------|
| 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   | 画像・信号処理 I |
| 科目基礎情報  |  |   |                                  |  |           |
| 科目番号  | 0064   | 科目区分                                    | 専門 / 必修                          |  |           |
| 授業形態  | 講義   | 単位の種別と単位数                               | 学修単位: 1                          |  |           |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  | 対象学年                                    | 5                                |  |           |
| 開設期   | 前期   | 週時間数                                    | 前期:2                             |  |           |
| 教科書/教材  | プリント (資料, 演習問題)  |   |                                  |  |           |
| 担当教員  | 戸村 豊明  |   |                                  |  |           |
| 到達目標  |  |   |                                  |  |           |
| 1. グレースケール画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できる。<br>2. 2値画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できる。 |  |   |                                  |  |           |
| ループリック  |  |   |                                  |  |           |
|   | 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   | グレースケール画像に対する基本的な画像処理の方法を、図や文章で詳しく説明できる。   | グレースケール画像に対する基本的な画像処理の方法を、図や文章で概ね説明できる。 | グレースケール画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できない。 |  |           |
| 評価項目2   | 2値画像に対する基本的な画像処理の方法を、図や文章で詳しく説明できる。  | 2値画像に対する基本的な画像処理の方法を概ね説明できる。            | 2値画像に対する基本的な画像処理の方法を説明できない。      |  |           |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |   |                                  |  |           |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③                  |  |   |                                  |  |           |
| 教育方法等   |  |   |                                  |  |           |
| 概要  | カラー画像, グレースケール画像, 2値画像を対象とするさまざまな画像処理手法を学ぶとともに, 各種分野において利用されている画像処理ライブラリであるOpenCVを用いた画像処理のプログラミングと実験を行う。   |   |                                  |  |           |
| 授業の進め方・方法   | 教科書と配布プリントを用いて内容を説明した後にプログラミングや演習を行い, その結果をレポートとして提出する。<br>「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により作成された教育コンテンツ(K-SEC教材)を使用する。   |   |                                  |  |           |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間 (15時間) は, 日常の授業 (30時間) に対する予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものである。</li> <li>・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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> <li>・一般的な数学の知識を必要とするので, 十分に予め復習しておく。OpenCVを用いたプログラミングでは, C言語のみならず, C++言語に関する初歩的な知識を必要とするので, C++言語の入門書を読んで自学自習しておくのが望ましい。</li> </ul> |   |                                  |  |           |
| 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                                      | 画像の読み込み・保存と表色系1                  | OpenCVを用いて, 画像を読み込み・保存したり, 表色系を変える方法を説明できる。      |           |
|   |  | 2週                                      | 画像の読み込み・保存と表色系2                  | OpenCVを用いて, 画像を読み込み・保存したり, 表色系を変える方法を説明できる。      |           |
|   |  | 3週                                      | カメラの利用                           | カメラ画像を取得する方法を説明できる。                              |           |
|   |  | 4週                                      | アフィン変換                           | カラー画像を反転・並進・回転・拡大縮小・せん断する方法を説明できる。               |           |
|   |  | 5週                                      | 濃度変換                             | グレースケール画像における濃度を全体的に操作する方法を学ぶ。                   |           |
|   |  | 6週                                      | 平滑化                              | グレースケール画像における濃度変化を滑らかにする方法を説明できる。                |           |
|   |  | 7週                                      | 鮮鋭化                              | グレースケール画像における濃度変化を協調する方法を説明できる。                  |           |
|   |  | 8週                                      | 中間試験を実施する                        | 学んだ知識の再確認・修正ができる。                                |           |
|   | 2ndQ   | 9週                                      | エッジ検出                            | グレースケール画像における物体の稜線を検出する方法を説明できる。                 |           |
|   |  | 10週                                     | 二値化                              | グレースケール画像を図形画素と背景画素 (白と黒) からなる2値画像へ変換する方法を説明できる。 |           |
|   |  | 11週                                     | 細線化                              | 2値画像の各領域を太さ1の線分へ変換する方法を説明できる。                    |           |
|   |  | 12週                                     | ソフトウェアセキュリティ【K-SEC】              | ソフトウェアセキュリティの要点を説明できる。ソフトウェアセキュリティの要素技術を説明できる。   |           |
|   |  | 13週                                     | 図形検出                             | 2値画像から直線を検出する方法を説明できる。                           |           |
|   |  | 14週                                     | 輪郭線追跡                            | 2値画像における各領域の輪郭線を見つける方法を説明できる。                    |           |
|   |  | 15週                                     | クラスタリング                          | 画像内の各画素を, 色や座標に基づいてグループ化する方法を説明できる。              |           |
|   |  | 16週                                     | 期末試験                             | これまで学んだ内容について, 試験を通じて確認する。                       |           |
| 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       |



|  |  |                                 |   |  |  |
|--|--|---------------------------------|---|--|--|
| 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   | 画像・信号処理Ⅱ                                       |
| 科目基礎情報   |  |                                 |   |  |  |
| 科目番号   | 0065   |                                 | 科目区分  | 専門 / 必修  |  |
| 授業形態   | 講義   |                                 | 単位の種別と単位数                                       | 学修単位: 1  |  |
| 開設学科   | システム制御情報工学科  |                                 | 対象学年  | 5  |  |
| 開設期  | 後期   |                                 | 週時間数  | 後期:2   |  |
| 教科書/教材   | 信号処理のための数学 (高橋信 著, オーム社), 配布プリント   |                                 |   |  |  |
| 担当教員   | 戸村 豊明  |                                 |   |  |  |
| 到達目標   |  |                                 |   |  |  |
| 1. デジタル信号を周波数領域へ変換する各種方法とその性質を説明できる。               |  |                                 |   |  |  |
| 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  | デジタル信号を周波数領域へ変換するDFT, DCT, FFTとそれぞれの性質を, 数式, 図, 文章で詳しく説明できる。   |                                 | デジタル信号を周波数領域へ変換するDFT, DCT, FFTとそれぞれの性質を概ね説明できる。 |  | デジタル信号を周波数領域へ変換するDFT, DCT, FFTとそれぞれの性質を説明できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係                                      |  |                                 |   |  |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③ |  |                                 |   |  |  |
| 教育方法等  |  |                                 |   |  |  |
| 概要   | まず, デジタル信号処理の概要を学ぶ。次に, フーリエ級数とフーリエ変換から出発し, コンピュータを用いてデジタル信号をフーリエ解析する各種方法を学び, これらを実際の画像や信号へと応用する。   |                                 |   |  |  |
| 授業の進め方・方法  | 教科書と配布プリントを用いて内容を説明した後にプログラミングや演習を行い, その結果をレポートとして提出する。  |                                 |   |  |  |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間 (15時間) は, 日常の授業 (30時間) に対する予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとす。</li> <li>・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, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> <li>・数学的な知識 (特に, フーリエ級数やラプラス変換) を必要とするので, 十分に予め復習しておく。また, C言語によるプログラミングも行うので, これも十分に復習しておく。</li> </ul> |                                 |   |  |  |
| 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                              | デジタル信号処理  | デジタル信号処理の概要を説明できる。                                     |  |
|  |  | 2週                              | 実フーリエ級数   | 実数を用いたフーリエ級数とその性質を説明できる。                               |  |
|  |  | 3週                              | 複素フーリエ級数  | 複素数を用いたフーリエ級数とその性質を説明できる。                              |  |
|  |  | 4週                              | フーリエ変換  | フーリエ級数を用いて定義されるフーリエ変換とその性質を説明できる。                      |  |
|  |  | 5週                              | 離散時間フーリエ変換                                      | 離散時間フーリエ変換 (DTFT) とその性質を説明でき, 画像や信号に対して, これを応用できる。     |  |
|  |  | 6週                              | 離散フーリエ変換  | 離散フーリエ変換 (DFT) とその性質を説明でき, 画像や信号に対して, これを応用できる。        |  |
|  |  | 7週                              | 窓関数   | 窓関数とその効果を説明できる。  |  |
|  |  | 8週                              | 次週, 中間試験を実施する                                   | 学んだ知識の再確認&修正ができる。                                      |  |
|  | 4thQ   | 9週                              | 音声信号の離散フーリエ変換                                   | サンプリングした音声信号を離散フーリエ変換へ応用できる。                           |  |
|  |  | 10週                             | サンプリング定理  | 信号のサンプリング定理を説明できる。                                     |  |
|  |  | 11週                             | 離散コサイン変換  | 離散コサイン変換 (DCT) とその特徴を説明できる。                            |  |
|  |  | 12週                             | z変換   | z変換とその性質を説明できる。  |  |
|  |  | 13週                             | 高速フーリエ変換1                                       | 時間間引きの高速フーリエ変換 (FFT) とその性質を説明でき, 画像や信号に対して, これを応用できる。  |  |
|  |  | 14週                             | 高速フーリエ変換2                                       | 周波数間引きの高速フーリエ変換 (FFT) とその性質を説明でき, 画像や信号に対して, これを応用できる。 |  |
|  |  | 15週                             | 音声信号の高速フーリエ変換                                   | サンプリングした音声信号を高速フーリエ変換へ応用できる。                           |  |
|  |  | 16週                             | 学年末試験   | これまで学んだ内容について, 試験を通じて確認する。                             |  |
| 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  |
| 基礎的能力  | 数学   | 数学                              | 角を弧度法で表現することができる。                               | 3  | 後2   |
|  |  |                                 | 三角関数の性質を理解し, グラフをかきことができる。                      | 3  | 後2   |
|  |  |                                 | 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。                 | 3  | 後2   |
|  |  |                                 | 三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                         | 3  | 後2   |



|  |   |                                   |                                    |  |          |
|--|---|-----------------------------------|------------------------------------|--|----------|
| 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   | 熱・流体工学 I |
| 科目基礎情報   |   |                                   |                                    |  |          |
| 科目番号   | 0066  |                                   | 科目区分                               | 専門 / 必修  |          |
| 授業形態   | 講義  |                                   | 単位の種別と単位数                          | 学修単位: 1  |          |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |                                   | 対象学年                               | 5  |          |
| 開設期  | 前期  |                                   | 週時間数                               | 前期:2   |          |
| 教科書/教材   | 水力学(基礎と演習) (北川 能 監修 パワー社)   |                                   |                                    |  |          |
| 担当教員   | 阿部 晶  |                                   |                                    |  |          |
| 到達目標   |   |                                   |                                    |  |          |
| 1. 流体の性質を理解し, 静止流体の圧力および壁に及ぼす力等が計算できる.<br>2. ベルヌーイの定理および運動量の法則から, 管路内の液体の圧力, 速度, 作用する力を計算できる.<br>3. 層流と乱流の違いを理解し, 層流の管摩擦損失が計算ができる. |   |                                   |                                    |  |          |
| ルーブリック   |   |                                   |                                    |  |          |
|  | 理想的な到達レベルの目安  | 標準的な到達レベルの目安                      | 未到達レベルの目安                          |  |          |
| 評価項目1  | マンメータからの圧力計算, 静水圧の壁に及ぼす力等の計算, 圧力の中心の計算ができる.   | マンメータからの圧力計算, 静水圧の壁に及ぼす力等の計算ができる. | マンメータからの圧力計算, 静水圧の壁に及ぼす力等の計算ができない. |  |          |
| 評価項目2  | ベルヌーイの定理および運動量の法則から, 管路内の液体の圧力, 速度, 作用する力を計算できる.  | ベルヌーイの定理から, 管路内の液体の圧力, 速度を計算できる.  | ベルヌーイの定理から, 管路内の液体の圧力, 速度を計算できない.  |  |          |
| 評価項目3  | 層流と乱流の違いを理解し, 層流の管摩擦損失を正確に計算できる.  | 層流と乱流の違いを理解し, 層流の管摩擦損失を計算できる.     | 層流と乱流の違いを理解し, 層流の管摩擦損失を計算できない.     |  |          |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |                                   |                                    |  |          |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |   |                                   |                                    |  |          |
| 教育方法等  |   |                                   |                                    |  |          |
| 概要   | 流体静力学の基礎事項を理解し, 液体を支える壁面および液体中の静止物体などにおけるつり合いの力学を学ぶ. 次に, 連続の式およびベルヌーイの定理の物理的意味を理解し, 管路内の液体の圧力, 速度等を計算できる応用能力を養う. さらに, 層流と乱流の違いを理解し, 層流の管摩擦損失の求め方を学ぶ.  |                                   |                                    |  |          |
| 授業の進め方・方法  | エネルギーの伝達・変換の媒体である流体の物理的性質と運動に関する基本的な物理法則と原理について学ぶ. 流体力学上の諸問題に対処できる能力を身に付けるために水力学の基礎的事項に関して講義を行う. 学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので, 翌週の授業までに提出すること.   |                                   |                                    |  |          |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間 (自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとす.</li> <li>・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.</li> <li>・単なる丸暗記では意味がない. 流体力学の法則や諸原理について, 自分の頭で考え理解する姿勢が大切である. 基礎をしっかりと築くことは, 問題解決能力を高める上で欠かせない.</li> </ul> |                                   |                                    |  |          |
| 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                                | 流体静力学<br>(1) 流体の性質                 | 流体の性質を説明できる. ニュートンの粘性法則を説明できる.                       |          |
|  |   | 2週                                | (2) 静止流体内の圧力                       | パスカルの原理を説明できる. 絶対圧力とゲージ圧力を説明できる. マノメータによる圧力測定を説明できる. |          |
|  |   | 3週                                | (3) 平板に作用する力                       | 静水圧の平板に及ぼす力を計算できる.                                   |          |
|  |   | 4週                                | (4) 曲面板に作用する力<br>(5) 浮力            | 静水圧の曲面板に及ぼす力を計算できる. 流体中の物体に働く浮力の計算ができる.              |          |
|  |   | 5週                                | 連続の式                               | 定常流と非定常流の違いを説明できる. 流線と流管の定義を説明できる.                   |          |
|  |   | 6週                                | 連続の式                               | 連続の式を説明できる. 連続の式を用いて流速と流量を計算できる.                     |          |
|  |   | 7週                                | 中間試験                               | これまで学んだ内容について, 試験で確認する.                              |          |
|  | 2ndQ  | 8週                                | ベルヌーイの定理とその応用                      | エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる. ベルヌーイの式とオイラーの運動方程式の違いを説明できる. |          |
|  |   | 9週                                | ベルヌーイの定理とその応用                      | トリチェリーの定理が説明できる. 円管内の圧力および流量等が計算できる.                 |          |
|  |   | 10週                               | ベルヌーイの定理とその応用                      | ピトー管, ベンチュリー管の流量, 流速および圧力の計算ができる.                    |          |
|  |   | 11週                               | 運動量の法則                             | 運動量の法則から, 円管に作用する力を求めることができる.                        |          |
|  |   | 12週                               | 運動量の法則                             | 運動量の法則から, 噴流が固定平板に与える力等の基礎的問題を解くことができる.              |          |
|  |   | 13週                               | 運動量の法則                             | 角運動量の法則から, 散水器の定常回転数を求めることができる.                      |          |
|  |   | 14週                               | 円管内の流れ                             | 層流と乱流の違いを説明できる. ・レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できる.              |          |

|  |  |     |        |                                     |
|--|--|-----|--------|-------------------------------------|
|  |  | 15週 | 円管内の流れ | 円管内の速度分布を説明できる。ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる。 |
|  |  | 16週 | 期末試験   | これまで学んだ内容について、試験で確認する。              |

### 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                                |    |    |
|----------------------------------|----------|------------------------------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|----|----|
| 基礎的能力                            | 自然科学     | 物理                           | 力学        | 力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。       | 3                                  |    |    |
|                                  |          |                              |           | 角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。         | 3                                  |    |    |
| 専門的能力                            | 分野別の専門工学 | 機械系分野                        | 力学        | 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。      | 4                                  | 前7 |    |
|                                  |          |                              |           | 位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。             | 4                                  | 前7 |    |
|                                  |          |                              |           | 動力の意味を理解し、計算できる。                   | 4                                  | 前7 |    |
|                                  |          |                              | 熱流体       | 流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。         | 4                                  | 前1 |    |
|                                  |          |                              |           |                                    | 流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。     | 4  | 前1 |
|                                  |          |                              |           |                                    | ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。 | 4  | 前1 |
|                                  |          |                              |           | 絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。                | 4                                  | 前2 |    |
|                                  |          |                              |           | パスカルの原理を説明できる。                     | 4                                  | 前2 |    |
|                                  |          |                              |           | 液柱計やマンومترを用いた圧力計測について問題を解くことができる。 | 4                                  | 前2 |    |
|                                  |          | 平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。  |           | 4                                  | 前3,前4                              |    |    |
|                                  |          | 物体に作用する浮力を計算できる。             |           | 4                                  | 前4                                 |    |    |
|                                  |          | 定常流と非定常流の違いを説明できる。           |           | 4                                  | 前5                                 |    |    |
|                                  |          | 流線と流管の定義を説明できる。              | 4         | 前5                                 |                                    |    |    |
|                                  |          | 連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。    | 4         | 前6                                 |                                    |    |    |
|                                  |          | オイラーの運動方程式を説明できる。            | 4         | 前7                                 |                                    |    |    |
|                                  |          | ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。    | 4         | 前8,前9                              |                                    |    |    |
|                                  |          | 運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。 | 4         | 前11,前12                            |                                    |    |    |
|                                  |          | 層流と乱流の違いを説明できる。              | 4         | 前14                                |                                    |    |    |
| レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。 | 4        | 前14                          |           |                                    |                                    |    |    |
| ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。    | 4        |                              |           |                                    |                                    |    |    |
| ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。      | 4        |                              |           |                                    |                                    |    |    |

### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 25 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 35  |
| 専門的能力   | 50 | 15 | 0    | 0  | 0       | 0   | 65  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |



|  |   |                                 |  |  |                                  |
|--|---|---------------------------------|--|--|----------------------------------|
| 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   | 熱・流体工学Ⅱ                          |
| 科目基礎情報   |   |                                 |  |  |                                  |
| 科目番号   | 0067  |                                 | 科目区分   | 専門 / 必修  |                                  |
| 授業形態   | 講義  |                                 | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1  |                                  |
| 開設学科   | システム制御情報工学科   |                                 | 対象学年   | 5  |                                  |
| 開設期  | 後期  |                                 | 週時間数   | 後期:2   |                                  |
| 教科書/教材   | 水力学(基礎と演習)(北川 能 監修 パワー社)  |                                 |  |  |                                  |
| 担当教員   | 阿部 晶  |                                 |  |  |                                  |
| 到達目標   |   |                                 |  |  |                                  |
| 1. 管摩擦損失, 抗力および揚力の計算ができる。<br>2. 理想気体の状態変化に対する温度, 圧力, 体積および仕事等の計算ができる。<br>3. ガスサイクルの効率等を計算できる。<br>4. エントロピーの変化を計算できる。 |   |                                 |  |  |                                  |
| ループリック   |   |                                 |  |  |                                  |
|  | 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  | 層流・乱流の管摩擦損失, ならびに抗力および揚力を正確に計算できる。  |                                 | 層流・乱流の管摩擦損失, ならびに抗力および揚力を計算できる。                            |  | 層流・乱流の管摩擦損失, ならびに抗力および揚力を計算できない。 |
| 評価項目2  | 理想気体の状態変化における圧力・温度・体積を正確に計算できる。   |                                 | 理想気体の状態変化における圧力・温度・体積を計算できる。                               |  | 理想気体の状態変化における圧力・温度・体積を計算できない。    |
| 評価項目3  | ガスサイクルの熱効率等を正確に計算できる。   |                                 | ガスサイクルの熱効率等を計算できる。   |  | ガスサイクルの熱効率等を計算できない。              |
| 評価項目4  | エントロピー変化を正確に計算できる。  |                                 | エントロピー変化を計算できる。  |  | エントロピー変化を計算できない。                 |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |                                 |  |  |                                  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③   |   |                                 |  |  |                                  |
| 教育方法等  |   |                                 |  |  |                                  |
| 概要   | 粘性流体の特徴である管摩擦損失, 抗力および揚力について理解を深め, その計算方法を学ぶ。次いで, 熱力学第一法則および理想気体の状態変化について学び, 内燃機関で用いられている代表的なガスサイクルの理解を深める。最後に, 熱力学第二法則について学び, エントロピー変化の求め方を学ぶ。   |                                 |  |  |                                  |
| 授業の進め方・方法  | エネルギーの伝達・変換の媒体である流体の物理的性質と運動法則, および熱エネルギーに関する基本的な物理法則と熱機関の原理について学ぶ。熱・流体に関する諸問題に対処できる能力を身に付けるために, これらに関する基礎的事項の講義を行う。学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので, 翌週の授業までに提出すること。  |                                 |  |  |                                  |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・総時間数45時間(自学自習15時間)</li> <li>・自学自習時間(15時間)については, 日常の授業(30時間)のための予習復習, レポート課題の解答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものとす。</li> <li>・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。</li> <li>・単なる丸暗記では意味がない。流体・熱力学上の法則や諸原理について, 自分の頭で考え理解する姿勢が大切である。</li> <li>・基礎をしっかりと築くことは, 問題解決能力を高める上で欠かせない。</li> </ul> |                                 |  |  |                                  |
| 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                              | 円管内の流れ   | ダルシー・ワイズバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。             |                                  |
|  |   | 2週                              | 物体まわりの流れと流体力   | 流れの中で置かれた物体まわりで生じる現象を説明できる。  |                                  |
|  |   | 3週                              | 物体まわりの流れと流体力   | 抗力係数を用いて抗力を計算できる。揚力係数を用いて揚力を計算できる。                                   |                                  |
|  |   | 4週                              | 熱力学の基礎   | 熱力学で用いる物理量, 状態量, 系の平衡を説明できる。閉じた系と開いた系の違いを説明できる。                      |                                  |
|  |   | 5週                              | 熱力学の第一法則   | 熱力学第一法則に関する基礎式を導出することができる。   |                                  |
|  |   | 6週                              | 理想気体の状態変化  | 理想気体の状態方程式を説明できる。ガス定数, 定積比熱, 定容比熱の関係を説明できる。                          |                                  |
|  |   | 7週                              | 中間試験   | これまで学んだ内容について, 試験で確認する。  |                                  |
|  | 8週  | 理想気体の状態変化                       | 理想気体の等圧, 等温変化を取り上げ, このときの出入りする熱量および発生する仕事を理解し, 計算することができる。 |  |                                  |
|  | 4thQ  | 9週                              | 理想気体の状態変化  | 理想気体の等容, 断熱変化, ポリとローブ変化を取り上げ, このときの出入りする熱量および発生する仕事を理解し, 計算することができる。 |                                  |
|  |   | 10週                             | ガスサイクル   | ガスサイクルの効率を計算できる。カルノーサイクルについて説明でき, サイクルの効率が計算できる。                     |                                  |
|  |   | 11週                             | ガスサイクル   | オットーサイクルについて説明でき, サイクルの効率が計算できる。                                     |                                  |
|  |   | 12週                             | ガスサイクル   | ディーゼルサイクルについて説明でき, サイクルの効率が計算できる。                                    |                                  |
|  |   | 13週                             | 熱力学の第二法則   | 熱力学第二法則を説明できる。   |                                  |

|  |  |     |          |                                   |
|--|--|-----|----------|-----------------------------------|
|  |  | 14週 | 熱力学の第二法則 | エントロピーを理解し、基本的なエントロピー変化の計算をできる。   |
|  |  | 15週 | 熱力学の第二法則 | 各種サイクルをT-S線図で表現し、エントロピー変化の計算をできる。 |
|  |  | 16週 | 期末試験     | これまで学んだ内容について、試験で確認する。            |

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 |       |
|--|----------|--------|-----------|---|-----|-------|
| 基礎的能力  | 自然科学     | 物理     | 熱         | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                                | 3   |       |
|  |          |        |           | 熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。                     | 3   |       |
|  |          |        |           | ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。   | 3   |       |
|  |          |        |           | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                                | 3   |       |
|  |          |        |           | 熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。               | 3   |       |
|  |          |        |           | 熱機関の熱効率に関する計算ができる。                                  | 3   |       |
|  |          | 化学(一般) | 化学(一般)    | ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。          | 3   |       |
|  |          |        |           | 気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。                   | 3   |       |
| 専門的能力  | 分野別の専門工学 | 機械系分野  | 熱流体       | 層流と乱流の違いを説明できる。                                     | 4   |       |
|  |          |        |           | レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。                    | 4   |       |
|  |          |        |           | ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。                       | 4   | 後1    |
|  |          |        |           | ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。                         | 4   | 後1    |
|  |          |        |           | 境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。            | 4   | 後2    |
|  |          |        |           | 抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。                         | 4   | 後3    |
|  |          |        |           | 揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。                         | 4   | 後3    |
|  |          |        |           | 熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。                         | 4   | 後4    |
|  |          |        |           | 閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。                      | 4   | 後5    |
|  |          |        |           | 熱力学の第一法則を説明できる。                                     | 4   | 後6    |
|  |          |        |           | 閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。 | 4   | 後6    |
|  |          |        |           | 閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。                    | 4   | 後5    |
|  |          |        |           | 理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。                   | 4   | 後7    |
|  |          |        |           | 定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。                    | 4   | 後7    |
|  |          |        |           | 内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。                     | 4   | 後6    |
|  |          |        |           | 等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。 | 4   | 後8,後9 |
| 熱力学の第二法則を説明できる。                                | 4        | 後13    |           |   |     |       |
| サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。                     | 4        | 後10    |           |   |     |       |
| カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。                   | 4        | 後10    |           |   |     |       |
| エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。 | 4        | 後14    |           |   |     |       |
| サイクルをT-s線図で表現できる。                              | 4        | 後15    |           |   |     |       |

評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 25 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 25 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 35  |
| 専門的能力   | 50 | 15 | 0    | 0  | 0       | 0   | 65  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |

|   |   |                                 |  |   |   |
|---|---|---------------------------------|--|---|---|
| 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  | 計測工学Ⅱ   |
| 科目基礎情報  |   |                                 |  |   |   |
| 科目番号  | 0068  |                                 | 科目区分   | 専門 / 必修   |   |
| 授業形態  | 講義  |                                 | 単位の種別と単位数  | 学修単位: 1   |   |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |                                 | 対象学年   | 5   |   |
| 開設期   | 前期  |                                 | 週時間数   | 前期:1  |   |
| 教科書/教材  | 計測システム工学の基礎 第4版 西原 主計ほか著 森北出版株式会社   |                                 |  |   |   |
| 担当教員  | 中村 基訓   |                                 |  |   |   |
| 到達目標  |   |                                 |  |   |   |
| 1. 誤差の解析に必要な統計に関する基本的な処理を理解し、利用できる。<br>2. 測定結果における誤差の取り扱い方法を理解し、誤差の算出ができる。<br>3. 機械的測定手法について、その原理と特徴を理解し、誤差要因などを分析して比較検討ができる。<br>4. 信号の計測方法について理解し、信号増幅や処理における基本事項を説明でき、計測における計算ができる。 |   |                                 |  |   |   |
| ループリック  |   |                                 |  |   |   |
|   | 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   | 誤差の解析に必要な基本的な統計量について理解し、具体的なデータを用いて統計量を算出できる。   |                                 | 誤差の解析に必要な基本的な統計量について理解し、学習した中で大部分の統計量を算出できる。             |   | 誤差の解析に必要な基本的な統計量について理解が不足し、学習した統計量を算出できない。                  |
| 評価項目2   | 測定データを用いて適切な統計量を算出でき、検定の手法を理解した上で誤差の評価ができる。   |                                 | 測定データを用いて適切な統計量を算出できる。検定における理解は若干不足しているが、手順に従い誤差の評価ができる。 |   | 測定データを用いて適切な統計量の算出ができず、検定を用いての誤差の評価もできない。                   |
| 評価項目3   | 機械的測定手法について、その原理と特徴を理解し、誤差要因などを分析して比較検討ができる。  |                                 | 機械的測定手法について、その原理と特徴を理解し、誤差要因などを手順通りに分析できる。               |   | 機械的測定手法における原理や特徴の理解が不足し、誤差要因などの分析ができない。                     |
| 評価項目4   | 信号の計測方法について理解し、信号増幅や処理における基本事項を説明でき、計測における計算ができる。   |                                 | 信号の計測方法について理解し、信号増幅や処理における基本事項を説明でき、ごく簡単な計算ができる。         |   | 信号の計測方法についての理解が不足している。そのため信号増幅や処理における基本事項を説明できず、簡単な計算もできない。 |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |                                 |  |   |   |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |   |                                 |  |   |   |
| 教育方法等   |   |                                 |  |   |   |
| 概要  | この科目では企業で電力貯蔵用大型電池の設計開発を担当し、電池特性評価などに携わっていた教員が、その経験を活かし、計測データの取り扱い方や誤差の解析に必要な統計的処理に必要な統計学の基礎（基本統計量の算出方法、推定・検定など）、データの分析方法などについて講義形式で授業を行うものである。また、おもに機械的測定における原理について学ぶ。さらに測定方法における誤差要因および測定値の拡大方法や感度について学習する。また、センサなどを用いて得られた電気的信号の取り扱いについて学ぶ。  |                                 |  |   |   |
| 授業の進め方・方法   | 授業ではまとめシートを準備し、板書を減らすことで、授業での説明に集中できる環境を整備する。授業の一部は反転授業の形態で実施する。授業中は例題演習などを通して、手を動かし、疑問点などはその授業内で解決するように心がけること。資料はGoogle Classroomなどを通して配布する。毎週課題を課し、Google Classroomなどを通して提出してもらう。翌週の授業終了時までアップロードすること（提出方法については、講義時間内で説明する）。定期試験は実施せず、毎回、講義時間内で小テストを実施予定である。  |                                 |  |   |   |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>工学における計測の役割と計測の基礎的事項を理解する。他の科目の授業内容及び実験・実習における計測の実践を関連づけて学習する。</li> <li>教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目はA-2, D-1, D-2とする。</li> <li>総時間数45時間（自学自習30時間）</li> <li>自学自習（30時間）については、日常の授業（15時間）のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間や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。</li> <li>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、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> </ul> |                                 |  |   |   |
| 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 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                              | ガイダンス<br>計測の基礎 1【演習】                                     | 測定の定義と種類が説明できる。<br>国際単位系の構成について理解し、SI単位、次元、計測に関する基本的な用語などについて説明できる。 |   |
|   |   | 2週                              | 計測の基礎 2【演習】  | 有効数字や誤差の取り扱いができ、さらに誤差の伝播について説明できる。                                  |   |
|   |   | 3週                              | 基本的な統計量 1【演習】  | 3種類の不確かさについて説明できる。  |   |
|   |   | 4週                              | 基本的な統計量 2【演習】  | 測定した結果について、平均値、分散、標準偏差などの統計量の導出ができる。                                |   |
|   |   | 5週                              | 誤差と精度【演習】  | 偶発的な不確かさが正規分布に従うことを説明できる。<br>有限回の測定により得られた結果について、t分布を用いて誤差の評価ができる。  |   |
|   |   | 6週                              | 最小二乗法 1【演習】  | 最小二乗法の考え方を活用し、任意の多項式に対して最小二乗法を適用し、近似式を導出できる。                        |   |
|   |   | 7週                              | 最小二乗法 2【演習】  | いくつかの統計データについて最小二乗法を適用し、近似式を導出できる。                                  |   |
|   |   | 8週                              | 相関関係【演習】   | 相関関係とはなにかについて説明ができ、相関係数を求めることができる。                                  |   |
|   | 2ndQ  | 9週                              | 機械的な測定手法 1【演習】   | 測定手法（長さ）の測定原理、構造上の特徴などを説明できる。<br>各種測定法において簡単な拡大率や感度の算出ができる。         |   |

|  |  |     |                |  |
|--|--|-----|----------------|--|
|  |  | 10週 | 機械的な測定手法 2【演習】 | 測定手法（角度、深さ）の測定原理，構造上の特徴などを説明できる．<br>各種測定法において簡単な拡大率や感度の算出ができる． |
|  |  | 11週 | 機械的な測定手法 3【演習】 | 測定手法（力）の測定原理，構造上の特徴などを説明できる．<br>各種測定法において簡単な拡大率や感度の算出ができる．     |
|  |  | 12週 | 信号の計測法 1【演習】   | センサからの出力信号である電気信号の基本的な計測法について理解し，電圧計測の手法について説明できる．             |
|  |  | 13週 | 信号の計測法 2【演習】   | ブリッジ回路を用いた抵抗変化分の算出ができる．オシロスコープの動作原理を説明できる．                     |
|  |  | 14週 | 信号の計測法 3【演習】   | 電力の測定方法の原理や手法について説明できる．  |
|  |  | 15週 | 信号の増幅と処理【演習】   | オペアンプを用いた各種増幅回路，変換回路について入出力関係を理解し，簡単な回路の解析ができる．                |
|  |  | 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                       |     |     |
|---------------------|----------|----------|--|---|---------------------------|-----|-----|
| 基礎的能力               | 数学       | 数学       | 1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。       | 3   | 前4                        |     |     |
|                     | 自然科学     | 物理実験     | 2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。 | 3   | 前8                        |     |     |
| 専門的能力               | 機械系分野    | 計測制御     | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。                | 3   | 前1                        |     |     |
|                     |          |          | 計測の定義と種類を説明できる。                          | 4   | 前1                        |     |     |
|                     |          |          | 測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。                | 4   | 前1                        |     |     |
|                     |          |          | 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。         | 4   | 前1                        |     |     |
|                     | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 計測                                       | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。                        | 4                         | 前9  |     |
|                     |          |          |  | 電子回路  | 演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。 | 3   | 前15 |
|                     |          |          |  | 計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。 | 3                         | 前12 |     |
|                     |          |          |  | 精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。            | 3                         | 前2  |     |
|                     |          |          |  | SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。                    | 3                         | 前1  |     |
|                     |          |          |  | 計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。                      | 3                         | 前1  |     |
|                     |          |          |  | 指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定に使用する方法を説明できる。       | 3                         | 前12 |     |
|                     |          |          |  | 倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。            | 3                         | 前12 |     |
|                     |          |          |  | A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。                    | 3                         | 前15 |     |
|                     |          |          |  | 電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。                          | 3                         | 前12 |     |
|                     |          |          |  | 有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。                   | 3                         | 前14 |     |
| 電力量の測定原理を説明できる。     | 3        | 前14      |  |   |                           |     |     |
| オシロスコープの動作原理を説明できる。 | 3        | 前13      |  |   |                           |     |     |

### 評価割合

|         | 小テストなど | 課題など | 合計  |
|---------|--------|------|-----|
| 総合評価割合  | 30     | 70   | 100 |
| 基礎的能力   | 0      | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 30     | 70   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0      | 0    | 0   |

|            |   |                 |         |       |
|------------|---|-----------------|---------|-------|
| 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    | 制御工学Ⅲ |
| 科目基礎情報     |   |                 |         |       |
| 科目番号       | 0069  | 科目区分            | 専門 / 必修 |       |
| 授業形態       | 講義  | 単位の種別と単位数       | 学修単位: 1 |       |
| 開設学科       | システム制御情報工学科   | 対象学年            | 5       |       |
| 開設期        | 前期  | 週時間数            | 前期:2    |       |
| 教科書/教材     | 自動制御理論 (著者 樋口龍雄, 森北出版) ・ 例題で学ぶ自動制御の基礎 (著者 鈴木隆 ・ 板宮敬悦, 森北出版) |                 |         |       |
| 担当教員       | 森川 一  |                 |         |       |

### 到達目標

1. システムの過渡特性並びに周波数特性を説明でき、様々なシステムについて計算して、図式表示することができる。
2. 様々なフィードバックシステムの安定性を3つの安定判別法を用いて判別することができる。
3. 様々なシステムの根軌跡を描くことができ、読み取ることができる。
4. 制御系の設計に当たっての留意点や設計仕様の要点を説明することができる。

### ルーブリック

|       | 理想的な到達レベルの目安  | 標準的な到達レベルの目安   | 未到達レベルの目安  |
|-------|---|--|--|
| 評価項目1 | システムの過渡特性並びに周波数特性を説明でき、様々なシステムについて具体的に計算して、図式表示できる。 | システムの過渡特性並びに周波数特性を説明でき、代表的なシステムについて具体的に計算して、図式表示できる。 | システムの過渡特性並びに周波数特性を説明できず、簡単なシステムについても具体的な計算や、図式表示ができない。 |
| 評価項目2 | 様々なフィードバックシステムの安定性を3つの安定判別法を用いて判別できる。               | 基本的なフィードバックシステムの安定性を3つの安定判別法を用いて判別できる。               | 基本的なフィードバックシステムの安定性を何れかの安定判別法を用いて判別できない。               |
| 評価項目3 | 様々なシステムの根軌跡を描くことができ、読み取ることができる。                     | 基本的なシステムの根軌跡を描くことができ、読み取ることができる。                     | 基本的なシステムの根軌跡を描くことができず、読み取ることできない。                      |
| 評価項目4 | 制御系の設計に当たっての留意点や設計仕様の要点及び各要素のトレードオフの関係を説明できる        | 制御系の設計に当たっての留意点や設計仕様の要点を説明できる。                       | 制御系の設計に当たっての留意点や設計仕様の要点を説明できない。                        |

### 学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③

### 教育方法等

|           |  |
|-----------|--|
| 概要        | 制御系の解析に留まらず、設計仕様を満たすように制御系の簡単な調整・補償も可能な程度の基礎的能力を養うことを目標とする。この科目を受講することにより、デジタル技術検定2級(制御部門)に合格できる程度の能力を身に付ける。   |
| 授業の進め方・方法 | 「制御工学Ⅰ・Ⅱ」に引き続き、システム制御情報工学科専門科目の知識・能力を基にして、制御工学の基礎概念、基礎理論を学習し、各種機器・装置を制御工学的観点で解析するための基本的な考え方を理解する。授業計画に対応した教科書「自動制御理論」第5章～第8章の該当する内容(章の一部である場合を含む)を順次学習する。数学的理論を中心とした制御工学の講義に対して、電気系(及び機械系)分野等の例題、演習問題を解くことで制御を身近に捕らえて基礎的事項の理解を深めるように努める。講義内容に関する数学・応用数学・応用物理・電気工学については予習する。eラーニングに復習内容・演習を掲載するので、自学自習用として主体的且つ効果的に活用する。授業時間中に適宜演習を実施すると共に、状況に応じて課題レポートを課す。 |
| 注意点       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 総時間数45時間(自学自習15時間)</li> <li>・ 自学自習(15時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および演習や定期試験の準備のための勉強時間を総合したものとす。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 講義時間最後の演習は、基本的に前回または前々回の学習内容範囲であるので、日頃からeラーニングなどを活用して学習内容を復習する習慣付けを要する。</li> </ul>                 |

### 授業の属性・履修上の区分

アクティブラーニング  ICT 利用  遠隔授業対応  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 | 1週 | シラバス説明<br>1 制御工学Ⅰ・Ⅱの基礎事項の確認・演習<br>(1) 自動制御の概要<br>(2) ラプラス変換<br>(3) 伝達関数<br>(4) 過渡特性<br>(5) 周波数特性 | 制御系の分類を説明できる。<br>基本的関数をラプラス変換・逆変換できる。<br>微分方程式・積分方程式にラプラス変換・逆変換を応用して、計算できる。<br>基本的制御要素の伝達関数を説明できる。<br>制御系をブロック線図で表現でき、等価変換できる。<br>制御系の過渡特性を表す応答を計算できる。<br>基本的制御要素の周波数特性を図式表示できる。 |
|    | 2週 | 2 周波数特性<br>(1) 周波数伝達関数<br>(2) 周波数特性の図式表示   | 伝達関数と周波数伝達関数の違いを説明でき、それぞれを相互に変換できる。<br>各種要素(一次微分要素、二次遅れ要素、むだ時間要素等)の周波数特性をナイキスト線図、ポード線図、ゲイン一位相線図等で表現でき、さらに各線図から周波数特性や周波数伝達関数を読み取れ、相互変換できる。<br>最小位相要素について説明できる。                    |
|    | 3週 | (2) 周波数特性の図式表示   | 各種要素(比例要素、積分要素、微分要素等)を直列結合した要素の周波数特性をナイキスト線図、ポード線図、ゲイン一位相線図等で表現でき、さらに各線図から周波数特性や周波数伝達関数を読み取れ、相互変換できる。  |
|    | 4週 | (2) 周波数特性の図式表示   | 各種要素(一次遅れ要素、一次進み要素、一次微分要素等)を直列結合した要素の周波数特性をナイキスト線図、ポード線図、ゲイン一位相線図等で表現でき、さらに各線図から周波数特性や周波数伝達関数を読み取れ、相互変換できる。  |

|      |     |  |  |
|------|-----|--|--|
| 2ndQ | 5週  | (2) 周波数特性の図式表示                                     | 各種要素（一次微分要素，二次遅れ要素，むだ時間要素等）を直列結合した要素の周波数特性を1件1線図，ボード線図，ゲイン-位相線図等で表現でき，さらに各線図から周波数特性や周波数伝達関数を読み取り，相互変換できる。              |
|      | 6週  | (3) 閉回路周波数特性                                       | 閉回路周波数特性の取り扱いを説明できる。<br>ニコルス線図について説明できる。   |
|      | 7週  | 3 制御系の安定性<br>(0) BIBO安定と安定判別<br>(1) 特性方程式          | BIBO安定について説明でき，安定判別との関係や必要性を説明できる。<br>制御系の特性方程式と安定判別の条件を説明でき，特性方程式を導出できる。<br>特性根の性質と制御系の安定性について説明できる。<br>次週，中間試験を実施する。 |
|      | 8週  | 中間試験   | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する（試験時間90分）。  |
|      | 9週  | 試験答案の確認・解説<br>(1) 特性方程式                            | 試験結果から自らの理解状況を把握して，今後の学習に反映できる。<br>ブロック線図等から特性方程式を立式できる。<br>特性方程式から特性根を求めることができる。<br>特性根の性質と制御系の安定性について説明できる。          |
|      | 10週 | (2) 安定条件と安定判別法                                     | ラウスの安定判別法を用いて，制御系の安定判別ができる。  |
|      | 11週 | (2) 安定条件と安定判別法                                     | フルヴィッツの安定判別法を用いて，制御系の安定判別ができる。   |
|      | 12週 | (2) 安定条件と安定判別法<br>(3) 安定度                          | ナイキストの安定判別法を用いて，制御系の安定判別ができる。<br>安定度について説明できる。<br>ナイキスト線図やボード線図から安定度を読み取れる。  |
|      | 13週 | 4 根軌跡法<br>(1) 根軌跡<br>(2) 根軌跡の基礎条件<br>(3) 根軌跡の性質と活用 | 根軌跡の特徴・性質を説明できる。<br>根軌跡の基礎条件を説明できる。<br>制御系の簡単な一巡伝達関数から根軌跡を描ける。   |
|      | 14週 | (3) 根軌跡の性質と活用                                      | 根軌跡から制御系の一巡伝達関数を推定できる。   |
|      | 15週 | 5 制御系の調整・補償<br>(0) 設計（調整）における留意点<br>(1) 設計仕様       | フィードバック制御系の設計に当たっての留意点を説明できる。<br>フィードバック制御系の設計に当たっての設計仕様の要点を説明できる。   |
|      | 16週 | 期末試験   | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する（試験時間90分）。  |

### 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    | 計測制御      | 制御系の定常特性について説明できる。             | 4   | 前15         |
|       |          |          |           | 制御系の周波数特性について説明できる。            | 4   | 前2,前3,前4,前5 |
|       |          |          |           | 安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。     | 4   | 前10,前11,前12 |
|       |          | 電気・電子系分野 | 制御        | システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。 | 4   | 前2,前3,前4,前5 |
|       |          |          |           | フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。    | 4   | 前10,前11,前12 |

### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 演習・課題レポート等 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30         | 100 |
| 基礎的能力   | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10         | 20  |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20         | 80  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0          | 0   |

|   |  |  |   |   |       |
|---|--|--|---|---|-------|
| 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  | 制御工学Ⅳ |
| 科目基礎情報  |  |  |   |   |       |
| 科目番号  | 0070   |  | 科目区分  | 専門 / 必修   |       |
| 授業形態  | 講義   |  | 単位の種別と単位数   | 学修単位: 1   |       |
| 開設学科  | システム制御情報工学科  |  | 対象学年  | 5   |       |
| 開設期   | 後期   |  | 週時間数  | 後期:2  |       |
| 教科書/教材  | 自動制御理論 (著者 樋口龍雄, 森北出版) ・ 例題で学ぶ自動制御の基礎 (著者 鈴木隆・板宮敬悦, 森北出版)  |  |   |   |       |
| 担当教員  | 森川 一   |  |   |   |       |
| 到達目標  |  |  |   |   |       |
| 1. 周波数応答法, PID調節計, 根軌跡法を用いた制御系の設計方法を説明でき, 計算することができる。<br>2. サンプル値制御系における特徴や数学的・工学的な取り扱いを説明でき, 計算することができる。<br>3. シーケンス制御系の特徴を説明でき, 論理演算要素や電磁リレー (スイッチ) 回路を用いて組合回路や順序回路で表現することができる。 |  |  |   |   |       |
| ループリック  |  |  |   |   |       |
|   | 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   | 与設計条件下で, 周波数応答法, PID調節計, 根軌跡法の複数の方法を説明でき, 実際に計算できる。  | 与設計条件下で, 周波数応答法, PID調節計, 根軌跡法の何れかの設計方法を説明でき, 実際に計算できる。                   | 与設計条件下で, 周波数応答法, PID調節計, 根軌跡法の何れの設計方法も説明できず, 計算もできない。 |   |       |
| 評価項目2   | サンプル値制御系における特徴や数学的・工学的な取り扱いを説明でき, 複雑なz変換と逆変換を計算できる。  | サンプル値制御系における特徴や数学的・工学的な取り扱いを説明でき, 簡単なz変換と逆変換を計算できる。                      | サンプル値制御系における特徴や数学的・工学的な取り扱いを説明できず, z変換と逆変換を計算できない。    |   |       |
| 評価項目3   | シーケンス制御系の特徴を説明でき, 論理演算要素やスイッチ (電磁リレー) 回路等を用いて組合回路や順序回路を与設計条件下で構成できる。   | シーケンス制御系の特徴を説明でき, 論理演算要素またはスイッチ (電磁リレー) 回路等を用いて組合回路または順序回路を与設計条件下で構成できる。 | シーケンス制御系の特徴を説明できず, いずれの方法でも組合回路さえも与設計条件下で構成できない。      |   |       |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |  |   |   |       |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③  |  |  |   |   |       |
| 教育方法等   |  |  |   |   |       |
| 概要  | 「制御工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」に引き続き, システム制御情報工学科専門科目の知識・能力を基にして, 制御工学の基礎概念, 基礎理論を学習し, 各種機器・装置を制御工学的観点で解析するための基本的な考え方を理解する。また, 創成能力及びエンジニアリングデザイン能力についても学習する。  |  |   |   |       |
| 授業の進め方・方法   | 授業計画に示す教科書「自動制御理論」第7章～第8章に該当する内容を学習する。これらに加えて, 「サンプル値制御系」及び「シーケンス制御系」についても配布資料等を中心に学習する。また, 創成能力及びエンジニアリングデザイン能力についても配布資料等を中心に自らの卒業研究内容や企業活動等と関連付けて学習する。<br>数学的理論を中心とした制御工学の講義に対して, 電気系 (及び機械系) 分野等の例題, 演習問題を解くことで制御を身近に捕らえて基礎的事項の理解を深めるように努める。講義内容に関係する数学・応用数学については予習する。eラーニングに復習内容・演習を掲載するので, 自学自習用として主体的且つ効果的に活用する。授業時間中に適宜演習を実施すると共に, 状況に応じてグループワーク課題や課題レポートを課す。<br>・「サイバーセキュリティ人材育成事業(K-SEC)」により作成された教育コンテンツ(K-SEC教材)を使用する。 |  |   |   |       |
| 注意点   | ・総時間数45時間 (自学自習15時間)<br>・自学自習 (15時間) については, 日常の授業 (30時間) のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法的时间および演習や定期試験準備のための勉強時間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。<br>・講義時間最後の演習は, 基本的に前回または前々回の学習内容範囲であるので, 日頃からeラーニングなどを活用して学習内容を復習する習慣付けを要する。  |  |   |   |       |
| 授業の属性・履修上の区分  |  |  |   |   |       |
| <input checked="" 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 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   | シラバス説明<br>1 制御系の調整・補償<br>(1) 周波数応答法に基づく設計法            | ゲイン調整について説明でき, 調整できる。直列補償とフィードバック補償の違いを説明でき, 等価変換できる。                                       |       |
|   |  | 2週   | (1) 周波数応答法に基づく設計法                                     | 周波数応答法に基づいて, 設計仕様を満たすように位相遅れ要素を用いた制御系調整・補償ができる。   |       |
|   |  | 3週   | (1) 周波数応答法に基づく設計法                                     | 周波数応答法に基づいて, 設計仕様を満たすように位相進み要素を用いた制御系調整・補償ができる。   |       |
|   |  | 4週   | (1) 周波数応答法に基づく設計法                                     | 周波数応答法に基づいて, 位相遅れ進み要素を用いた制御系調整・補償を説明できる。  |       |
|   |  | 5週   | (2) PID調節計<br>(3) 根軌跡法に基づく設計法                         | PID調節計の動作や活用方法について説明でき, パラメータ推定法の特徴を説明できる。根軌跡法について説明でき, これを用いて設計仕様を満たすように制御系の調整・補償ができる。     |       |
|   |  | 6週   | (3) 根軌跡法に基づく設計法<br>2 サンプル値制御系<br>(1) 概要・基本構成・特徴       | 根軌跡法について説明でき, これを用いて設計仕様を満たすように制御系の調整・補償ができる。各種信号の分類と特徴について説明できる。サンプル値制御系の概要・基本構成・特徴を説明できる。 |       |
|   |  | 7週   | (2) z変換と逆z変換<br>(3) パルス伝達関数                           | 基本的関数のz変換・逆z変換ができる。サンブラを考慮してパルス伝達関数を取り扱える。合成パルス伝達関数を計算できる。次週, 中間試験を実施する。                    |       |
|   |  | 8週   | 中間試験  | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する (試験時間90分)。  |       |

|      |     |   |  |
|------|-----|---|--|
| 4thQ | 9週  | 試験答案の確認・解説<br>(4) 安定性<br>(5) 拡張z変換<br>(6) サンプル値系の特性補償 | 試験結果から自らの理解状況を把握して、今後の学習に反映できる。<br>サンプル値制御系の安定判別法を説明できる。<br>z変換から拡張z変換への拡張を説明できる。<br>サンプル値系の特性補償の概要を説明できる。   |
|      | 10週 | ○情報セキュリティリスクの基礎【K-SEC】                                | 情報セキュリティの必要性について説明できる。<br>情報セキュリティ対策について説明できる。<br>機密性、完全性、可用性について説明できる。<br>情報を取り扱う上でのリスクを洗い出すことができ、危険度の評価を行うことができる。<br>インシデント発生時に取るべき行動を提案することができる。<br>脅威を洗い出し、危険度と対策を説明できる。 |
|      | 11週 | 3 シーケンス制御系<br>(1) 概要<br>(2) 基本構成と論理演算要素               | シーケンス制御の定義・特徴を説明できる。<br>シーケンス制御系の基本構成を説明できる。<br>基本的な論理演算ができる。<br>論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。<br>コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。  |
|      | 12週 | (2) 基本構成と論理演算要素<br>(3) 組合せ回路とその設計法                    | 基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。<br>論理式を論理要素・スイッチ（電磁リレー）回路で表現できる。<br>ヴェン図を用いて論理式を表現できる。  |
|      | 13週 | (3) 組合せ回路とその設計法<br>(4) 順序回路とその設計法                     | カルノー図等を用いた論理式を単純化の概念を説明でき、計算できる。<br>真理値表等から組合せ回路を設計できる。<br>各種フリップ・フロップ回路の動作とその特性を説明できる。<br>各種フリップ・フロップ回路の動作をタイムチャートで表現できる。<br>組合せ回路と順序回路の違いを説明できる。                           |
|      | 14週 | (4) 順序回路とその設計法  | 与えられた簡単な順序回路の機能を説明できる。<br>シーケンス図等を読み取れ、その機能を説明できる。<br>基本的な順序回路の設計方法を説明できる。   |
|      | 15週 | 4 創成能力<br>5 エンジニアリングデザイン能力                            | 公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことの要点を説明できる。<br>経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策の要点を説明できる。<br>エンジニアとしてSDGsを配慮すべき事項の要点を説明できる。                           |
|      | 16週 | 期末試験  | これまでの学習内容の理解度を試験により確認する（試験時間90分）。  |

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    |            |
|------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------|--|--------|------------|
| 基礎的能力            | 工学基礎            | 情報リテラシー                  | 情報リテラシー                         | 論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。<br>コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。 | 3<br>3 | 後10<br>後10 |
|                  |                 | 電気・電子系分野                 | 制御                              | システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。                                   | 4      | 後1         |
| 専門的能力            | 分野別の専門工学        | 情報系分野                    | 計算機工学                           | 基本的な論理演算を行うことができる。   | 4      | 後11        |
|                  |                 |                          |                                 | 基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。                               | 4      | 後11        |
|                  |                 |                          |                                 | 論理式の単純化の概念を説明できる。  | 4      | 後12        |
|                  |                 |                          |                                 | 単純化の手法を用いて、与えられた論理関数を単純化することができる。                              | 3      | 後12        |
|                  |                 |                          |                                 | 論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。                             | 4      | 後12        |
|                  |                 |                          |                                 | 与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。                                    | 3      | 後12        |
|                  |                 |                          |                                 | 組合せ論理回路を設計することができる。  | 4      | 後12        |
|                  |                 |                          |                                 | フリップフロップなどの順序回路の基本素子について、その動作と特性を説明することができる。                   | 4      | 後12        |
|                  |                 |                          |                                 | レジスタやカウンタなどの基本的な順序回路の動作について説明できる。                              | 2      | 後13        |
|                  |                 | 与えられた順序回路の機能を説明することができる。 | 3                               | 後13  |        |            |
| 順序回路を設計することができる。 | 3               | 後13                      |                                 |  |        |            |
| 分野別の工学実験・実習能力    | 情報系分野【実験・実習能力】  | 情報系【実験・実習】               | 与えられた仕様に合致した組合せ論理回路や順序回路を設計できる。 | 4  |        |            |
| 分野横断的能力          | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力          | 総合的な学習経験と創造的思考力                 | 公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。         | 3      | 後14,後15    |
|                  |                 |                          |                                 | 経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。              | 3      | 後14,後15    |

評価割合

|        | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 演習・課題レポート等 | 合計  |
|--------|----|----|------|----|---------|------------|-----|
| 総合評価割合 | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30         | 100 |



|         |    |   |   |   |   |    |    |
|---------|----|---|---|---|---|----|----|
| 基礎的能力   | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 20 |
| 專門的能力   | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  |

|   |   |  |  |  |   |
|---|---|--|--|--|---|
| 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                                     | 卒業研究  |
| 科目基礎情報  |   |  |  |  |   |
| 科目番号  | 0071  |  | 科目区分   | 専門 / 必修                                  |   |
| 授業形態  | 実験・実習   |  | 単位の種別と単位数                                      | 履修単位: 8                                  |   |
| 開設学科  | システム制御情報工学科   |  | 対象学年   | 5  |   |
| 開設期   | 通年  |  | 週時間数   | 前期:6 後期:10                               |   |
| 教科書/教材  | 各研究テーマに必要な図書や資料を準備する  |  |  |  |   |
| 担当教員  | 阿部 晶,以後 直樹,佐竹 利文,戸村 豊明,中川 佑真,中村 基訓,堀川 紀孝,三井 聡,森川 一  |  |  |  |   |
| 到達目標  |   |  |  |  |   |
| 1.研究目標に到達するために適切な手段を選択し, 実行できる.<br>2.計画的に研究を遂行し, 期限内に論文等を完成させ提出できる.<br>3.得られた実験結果を元に考察し, 新たな課題解決の方法を提案できる.<br>4.得られた研究成果について, わかりやすく正確に発表できる. |   |  |  |  |   |
| 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   | 研究目標に到達するために適切な手段を自ら考えて選択し, 実行できる   |  | 研究目標に到達するために適切な手段を教員らの助言を得ながら選択し, 実行できる        |  | 研究目標に到達するために適切な手段を教員らの助言を得ても, 選択や実行ができない                |
| 評価項目2   | 選択した手段に応じて計画的に研究を遂行し, 期限内に論文等を完成させ提出できる   |  | 計画の修正を繰り返しながらも, 研究を遂行し, 期限内に論文等を完成させ提出できる      |  | 計画の修正を繰り返しながらも, 研究を遂行できず, 期限内に論文等を完成させ提出することができない       |
| 評価項目3   | 文献などを参考にしつつ, 得られた実験結果を元に考察し, 新たな課題解決の方法を提案できる   |  | 教員などの助言を得ながら, 得られた実験結果を元に考察し, 新たな課題解決の方法を提案できる |  | 教員などに助言を受けても, 得られた実験結果を元に適切な考察ができません, 新たな課題解決の方法を提案できない |
| 評価項目4   | 得られた研究成果について, 専門外が聞いてもわかりやすく正確に発表できる  |  | 得られた研究成果について, 正確に発表できる                         |  | 得られた研究成果について, 正確に発表できない                                 |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |  |  |  |   |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ④ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ②  |   |  |  |  |   |
| 教育方法等   |   |  |  |  |   |
| 概要  | 卒業研究のテーマは学生各自が選択する。各担当教員の指導の元で課題に取り組み, 企画・実行力, 計画性・創造性, 発表能力など, 研究遂行に必要な能力を養う。提出期限までに研究論文と卒業研究論文審査会用の前刷りを提出する。審査会では, 指定された時間内にわかりやすく正確に各自の研究テーマについて発表する。  |  |  |  |   |
| 授業の進め方・方法   | <ul style="list-style-type: none"> <li>年度のはじめにテーマを選択し, その後は研究目的や背景について理解を深めながら研究を進める。</li> <li>研究の進め方の詳細については, 各担当教員の指示に従う。</li> </ul>  |  |  |  |   |
| 注意点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>高等教育の総仕上げとして, 5年間学んできた基礎的な知識・技術を元にして, 自ら進んで問題を解決する姿勢が大事である。時間割に定められた卒業研究の時間以外に, 文献調査や必要な理論や基礎技術の習得のために, 自宅学習が必須である。</li> <li>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。</li> </ul> |  |  |  |   |
| 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 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, 研究テーマの決定                                | 研究テーマとその内容が理解できる<br>研究の進め方や成績の評価方法が理解できる |   |
|   |   | 2週   | 研究活動 (1)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 3週   | 研究活動 (2)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 4週   | 研究活動 (3)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 5週   | 研究活動 (4)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 6週   | 研究活動 (5)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 7週   | 研究活動 (6)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 8週   | 研究活動 (7)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   | 2ndQ  | 9週   | 研究活動 (8)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 10週  | 研究活動 (9)                                       | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 11週  | 研究活動 (10)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 12週  | 研究活動 (11)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 13週  | 研究活動 (12)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 14週  | 研究活動 (13)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 15週  | 研究活動 (14)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 16週  |  |  |   |
| 後期  | 3rdQ  | 1週   | 研究活動 (15)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 2週   | 研究活動 (16)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 3週   | 研究活動 (17)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 4週   | 研究活動 (18)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |
|   |   | 5週   | 研究活動 (19)                                      | 到達目標が達成できる                               |   |

|      |     |          |            |
|------|-----|----------|------------|
| 4thQ | 6週  | 研究活動（20） | 到達目標が達成できる |
|      | 7週  | 研究活動（21） | 到達目標が達成できる |
|      | 8週  | 研究活動（22） | 到達目標が達成できる |
|      | 9週  | 研究活動（23） | 到達目標が達成できる |
|      | 10週 | 研究活動（24） | 到達目標が達成できる |
|      | 11週 | 研究活動（25） | 到達目標が達成できる |
|      | 12週 | 研究活動（26） | 到達目標が達成できる |
|      | 13週 | 研究活動（27） | 到達目標が達成できる |
|      | 14週 | 研究活動（28） | 到達目標が達成できる |
|      | 15週 | 卒業論文審査会  | 到達目標が達成できる |
|      | 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                              |     |    |
|---------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|-----|----|
| 基礎的能力   | 人文・社会科学         | 国語                              | 国語                              | 報告・論文の目的に応じて、印刷物、インターネットから適切な情報を収集できる。                           | 3                                | 前2  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。  | 3                                | 前2  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 報告・論文を、整理した情報を基にして、主張が効果的に伝わるように論理の構成や展開を工夫し、作成することができる。         | 3                                | 前2  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 作成した報告・論文の内容および自分の思いや考えを、的確に口頭発表することができる。                        | 3                                | 前2  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 課題に応じ、根拠に基づいて議論できる。  | 3                                | 前2  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 相手の立場や考えを尊重しつつ、議論を通して集団としての思いや考えをまとめることができる。                     | 3                                | 前2  |    |
|         | 工学基礎            | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。 | 3                                | 前2  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。              | 3                                | 前3  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。                               | 3                                | 前3  |    |
|         |                 | 情報リテラシー                         | 情報リテラシー                         | 情報リテラシー  | 情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。 | 3   | 前9 |
|         |                 |                                 |                                 |  | 情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。 | 3   | 前9 |
|         |                 |                                 |                                 |  |                                  |     |    |
| 分野横断的能力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力                 | 総合的な学習経験と創造的思考力                 | 工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。  | 3                                | 前2  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。           | 3                                | 前2  |    |
|         |                 |                                 |                                 | 要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。                              | 3                                | 後10 |    |
|         |                 |                                 |                                 | 課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。           | 3                                | 後10 |    |
|         |                 |                                 |                                 | 提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。                        | 3                                | 後10 |    |
|         |                 |                                 |                                 | 経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。                | 3                                | 後10 |    |

評価割合

|         | 発表能力 | 企画・実行力 | 計画性 | 達成度 | 協調性 | 創造性 | 合計  |
|---------|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 総合評価割合  | 20   | 30     | 10  | 15  | 5   | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 5    | 5      | 0   | 0   | 0   | 0   | 10  |
| 専門的能力   | 10   | 20     | 5   | 10  | 0   | 20  | 65  |
| 分野横断的能力 | 5    | 5      | 5   | 5   | 5   | 0   | 25  |