

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| 函館工業高等専門学校                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                                                                                                                                                                         | 授業科目     | 卒業研究（設計加工履修コース）                      |
| 科目基礎情報                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 科目番号                                                                                                                                | 0543                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 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                                                                                                                                | 生産システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 対象学年                                                                                                                                                                                                    | 5        |                                      |
| 開設期                                                                                                                                 | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 週時間数                                                                                                                                                                                                    | 8        |                                      |
| 教科書/教材                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 担当教員                                                                                                                                | 近藤 司,古俣 和直,山田 誠,川上 健作,中村 尚彦,浜 克己,本村 真治,鈴木 学,釧路 利昭,高田 明雄,三島 裕樹,山田 一雅,丸山 珠美,森谷 健二,森田 孝,湊 賢一,柳谷 俊一,河合 博之,後藤 等,高橋 直樹,今野 慎介,佐藤 恵一,小山 慎哉,倉山 めぐみ,東海林 智也,藤原 孝洋,川合 政人,下町 健太郎,藤原 亮,藤田 宜久                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 到達目標                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 1. 研究を継続して遂行できる。<br>2. 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。<br>3. 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。<br>4. 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 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                                                                                                                               | 研究を計画的に継続して遂行できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 研究を継続して遂行できる。                                                                                                                                                                                           |          | 研究を継続して遂行できない。                       |
| 評価項目2                                                                                                                               | 専門工学に関する基礎知識・技術および関連する他分野の基礎知識・技術を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できる。                                                                                                                                                                                  |          | 専門工学に関する基礎知識・技術を説明できない。              |
| 評価項目3                                                                                                                               | 技術的成果を正確な日本語で論理的な文書にまとめ、的確にプレゼンテーションすることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができる。                                                                                                                                                                     |          | 技術的成果を論理的な文書にまとめ、プレゼンテーションすることができない。 |
| 評価項目4                                                                                                                               | 問題を解決するための知識を持ち、最適な解決策を提案できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できる。                                                                                                                                                                             |          | 問題を解決するための知識を持ち、解決手法を考案できない。         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 C 函館高専教育目標 E 函館高専教育目標 F                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 教育方法等                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 概要                                                                                                                                  | これまでに学習してきたことを基礎として、各自に与えられた研究テーマについて指導教員の指導の下に、自ら積極的に考え、自主的にテーマに取り組むことで、ものづくりを実践する。研究成果を論文にまとめ、発表することによって、多面的なコミュニケーション能力を身に付ける。                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                           | 1. いずれの研究も授業では習っていない内容を多く含む。また、それぞれの研究室で研究の進め方や指導方法も異なることを理解して、担当教員とよく話をして十分納得の上で研究室を選ぶこと。なお、希望の研究室が定員に達した場合は何らかの方法で配属決定を行うので必ずしも第一希望の研究室に配属されるとは限らないこともよく理解しておくこと。<br>2. 卒業研究は学生が主役である。主体的に研究課題に取り組むこと。<br>3. 研究を行った場合は、研究日誌にその日の研究成果を記入すること。<br>4. 研究時間（コンタクトタイムを含む）がJABEE認定に必要な最低時間を越えていたとしても、授業時間に定められた卒業研究の時間帯には研究を行うこと。<br>5. 予稿や卒業論文を提出しない場合や発表を行わなかった場合は卒業研究は不合格とする。 |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 注意点                                                                                                                                 | 学習教育到達目標評価：<br>・口頭発表30%（発表20%（B：40%，E：60%），質疑応答5%（E：100%）、予稿5%（B：40%，E：60%））<br>・研究活動（日誌）30%（A：100%）<br>・卒業論文40%（B：25%，C：15%，E：30%，F：30%）                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
| 授業計画                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                         |          |                                      |
|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 週    | 授業内容                                                                                                                                                                                                    | 週ごとの到達目標 |                                      |
| 前期                                                                                                                                  | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1週   | ◎生産システム工学科に関連する次のテーマにおいて卒業研究に取り組む。テーマリストはあくまでも予定であるので、各自が指導教員と議論して新たなテーマに取り組むことは大いに歓迎したい。各コースにおいてグローバルマネジメント履修コースに所属している学生も、同様に以下のテーマリストの中から研究に取り組む(ただし、ロボティクス履修コースとGM履修コースは4単位なので、同じテーマでも研究の到達目標は異なる)。 |          |                                      |

|  |  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | 2週 | <p>【設計・加工履修コースに関連するテーマ】</p> <p>「横傾斜対応型パワーアシスト車椅子の開発」(浜)</p> <p>「3次元モデルの一体造形に関する研究」(山田)</p> <p>「水素吸蔵合金アクチュエータおよび応用機器の開発」(本村)</p> <p>「カルシウム硬度調整水中に浸漬した鋼の分極抵抗測定」(古俣)</p> <p>「VOXELを用いた多軸制御工作機械用、工具姿勢決定に関する研究」(近藤)</p> <p>「介護・福祉機器の人間工学に基づく設計」(川上)</p> <p>「地域の課題を解決するロボットの開発」、「認知症予防のためのロボットの開発」(中村)テーマとしては全履修コースで共通です。それぞれのシステムやロボットの開発に必要な要素の内の何を行うかを履修コースによって調整する予定です。</p> <p>「洋上風力発電に適した風車形状の実験的検討」(剣地)</p> <p>「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)</p> <p>「高バッファ圧力に対応したエアモーターの開発」(川合)</p>  |  |
|  |  | 3週 | <p>【エネルギー履修コースに関連するテーマ】</p> <p>「開口部を有するビニールハウスの換気効果に関する実験的検証」(本村)</p> <p>「ヒートパイプの環境性能試験」(山田誠)</p> <p>「電力・エネルギーシステムに関する研究」(三島)</p> <p>「機能性セラミックス材料の作製および解析」(柳谷)</p> <p>「教室における暖房使用時の室温不均一に対する強制循環の効果」(剣地)</p> <p>「ガスハイドレート解離膨張特性を利用した発電システムの開発」(川合)</p> <p>「スマートグリッド・マイクログリッドに関する研究」(下町)</p>                                                                                                                                                                                      |  |
|  |  | 4週 | <p>【回路エレクトロニクス履修コースに関連するテーマ】</p> <p>「電磁界解析の応用に関する研究」(森田)</p> <p>「フィードバックシステムにおける振動・同期現象の解析と応用」(高田)</p> <p>「アモルファス材料の物性の研究」(山田一雅)</p> <p>「機能性セラミックス材料の作製および解析」(柳谷)</p> <p>「ワイヤレス電力伝送・エネルギーハーベスト・メタマテリアル応用M2Mに関する研究」(丸山)</p> <p>「鶏胚をモデルとした病態疾患予知に関する研究」</p> <p>「介護・福祉機器及び支援アプリの開発」「脳活動計測と製品評価への応用」(森谷)</p> <p>「色素増感太陽電池に関する研究」(湊)</p> <p>「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)</p> <p>「H8ボードによる小型ロボット用組み込みOSの開発」(高橋)</p>                                                                         |  |
|  |  | 5週 | <p>【IT・ソフトウェア履修コースに関連するテーマ】</p> <p>「無線センサネットワークに関する通信制御および応用システムの研究」(藤原孝洋)</p> <p>「コンピュータのインタラクションを利用した学習支援システムの設計開発とその利用」(倉山)</p> <p>「ウェアラブルセンサを活用したソフトウェアの開発」(今野)</p> <p>「空手組手の動作識別に関する研究」(佐藤恵一)</p> <p>「H8ボードによる小型ロボット用組み込みOSの開発」(高橋)</p> <p>「数値処理システムにおける幾何学教育用3Dツールの開発」(東海林)</p> <p>「有向グラフの辺彩色とその応用に関する研究」(河合)</p> <p>「函館市近辺の避難所マップアプリの開発」(後藤)</p> <p>「データベース連携Webアプリケーションの開発」(小山)</p> <p>「脳活動の信号を利用したブレインマシンインターフェースの開発」(圓山)</p> <p>「シミュレーションコードの開発及びその周辺技術に関する研究」(藤田)</p> |  |
|  |  | 6週 | <p>【ロボティクス履修コースに関連するテーマ】</p> <p>「サーボモータを用いた6足歩行ロボットの開発」(浜)</p> <p>「動作解析技術の臨床応用」(川上)</p> <p>「LED制御に関する研究」(森田)</p> <p>「ロボットヘリに関する研究」(山田一雅)</p> <p>「介護・福祉機器および要介護者支援アプリの開発」</p> <p>「脳活動計測と製品評価への応用」(森谷)</p> <p>「複数移動ロボットの隊列移動に関する研究」(鈴木)</p> <p>「遠隔制御システムの利用に関する研究」(小山)</p> <p>「水中ドローンをはじめとした工学的ツールによる海洋資源開発」「文章の可読性と編集操作履歴の相関解析」(藤原亮)</p>                                                                                                                                          |  |

|    |      |     |         |  |
|----|------|-----|---------|--|
|    |      | 7週  | 卒業研究発表会 |  |
|    |      | 8週  |         |  |
|    | 2ndQ | 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   |
|---------|-------------|--------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 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 | 英文資料を、自分の専門分野に関する論文の英文アブストラクトや口頭発表用の資料等の作成にもつながるよう、英文テクニカルライティングにおける基礎的な語彙や表現を使って書くことができる。 | 3     | 前7    |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能       | 汎用的技能  | 汎用的技能          | 書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。                                                   | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。                                                      | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。                                                   | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。                                            | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。                                                   | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。                                              | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる                                                           | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 複数の情報を整理・構造化できる。                                                                           | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。                                               | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 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     | 前1    |
|         | 態度・志向性(人間力) | 態度・志向性 | 態度・志向性         | どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。                                                             | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。                                                                       | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 事実をもとに論理や考察を展開できる。                                                                         | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。                                                            | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。                                                            | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。                                                               | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 目標の実現に向けて計画ができる。                                                                           | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。                                                                      | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。         | 3     | 前1    |
|         |             |        |                | 高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でのように活用・応用されるかを説明できる。                                            | 3     | 前1,前7 |
|         |             |        |                | 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     | 前1    |

|  |                 |                 |                 |                                                        |   |    |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------------------------|---|----|
|  |                 |                 |                 | 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 | 前1 |
|  | 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1 |
|  |                 |                 |                 | 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1 |
|  |                 |                 |                 | 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 | 前1 |
|  |                 |                 |                 | 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 | 前1 |
|  |                 |                 |                 | 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 | 前1 |
|  |                 |                 |                 | 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 | 前1 |

## 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | 研究活動 | 論文 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|------|----|-----|
| 総合評価割合  | 0  | 30 | 0    | 0  | 30   | 40 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0    | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 0  | 10 | 0    | 0  | 0    | 10 | 20  |
| 分野横断的能力 | 0  | 20 | 0    | 0  | 30   | 30 | 80  |