

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)  |                                          | 授業科目                                                                   | 制御工学実験Ⅱ                             |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                   | CI1410                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                  | 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: 4                                                                |                                     |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                   | 制御情報システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                  | 対象学年                                     | 4                                                                      |                                     |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                    | 通年                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                  | 週時間数                                     | 4                                                                      |                                     |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                 | 制御情報システム工学科4年次実験指導書（プリントもしくはPDFとして配布）                                                                                                                                                                                                                         |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                   | 博多 哲也,中島 栄俊,藤本 信一郎,永田 正伸,大塚 弘文                                                                                                                                                                                                                                |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 制御情報システム工学に関連する制御工学，計算機工学，電子工学，システムプログラミング，機械工学などの基礎項目について実験および報告書作成を通して，<br>1.実験内容を理解し，与えられた実験を遂行することができる。<br>2.実験実施後，報告書をきちんと作成することができる。<br>3.創造実験において，与えられた課題を基本的な組み込みシステムとして実現できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                  | 標準的な到達レベルの目安                             |                                                                        | 未到達レベルの目安                           |  |
| 評価項目 1                                                                                                                                                                                 | 実験原理・実験内容を理解し，実験機器を適切に扱い，率先して実験を遂行することができる                                                                                                                                                                                                                    |      |                  | 実験内容を理解し，実験機器を適切に扱い，実験を遂行することができる。       |                                                                        | 実験内容を理解しておらず，実験に参加しない               |  |
| 評価項目 2                                                                                                                                                                                 | 実験レポートを過不足無く記載し，妥当な考察を作成することができる                                                                                                                                                                                                                              |      |                  | 最低限整った実験内容・実験結果・考察など，実験レポートに必要な体裁を満たしている |                                                                        | 実験内容・実験結果・考察など，実験レポートに必要な体裁を満たしていない |  |
| 評価項目 3                                                                                                                                                                                 | 与えられた課題を基本的な組み込みシステムとして実現でき，適切な報告書を作成できる                                                                                                                                                                                                                      |      |                  | 与えられた課題を基本的な組み込みシステムとして実現できる             |                                                                        | 与えられた課題を基本的な組み込みシステムとして実現できない       |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 概要                                                                                                                                                                                     | 前期には，制御情報システム工学の基礎となる制御工学、計算機工学、電子回路学、電気回路学などの基礎項目について実験を通して理解を深める。後期には，Raspberry Piを使って，組み込みシステムについて実験を行う。                                                                                                                                                   |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                              | 前期には，制御情報システム工学に関連する実験を班分けをしてローテーションにて行う。以下の基礎知識：(1)基礎となる数学法則と物理原理；(2)エレクトロニクスの要素技術；(3)情報通信の要素技術；(4)計算機の内部動作；を習得する。また，実験ごとに期限内での実験報告書の作成・提出を通して，論理的な記述力および計画遂行能力を養成する。後期には，Raspberry Piを使って，組み込みシステムについて実験を行う。具体的には，LinuxやGPIOを使い方を学び，マインドストームと連携したシステムを作成する。 |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                    | レポートの提出期限は各テーマの実験終了1週間後とする。期限以降に提出された場合，遅れた週の数に応じてレポート点を減点する。ただし，提出期限から4週間を過ぎると再実験を実施する。                                                                                                                                                                      |      |                  |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 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            |                                          | 本科目の概要および目標、実験の際の安全対策など注意事項を理解し，説明できる。                                 |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週   | マイコンの初期設定        |                                          | マイクロコンピュータを扱うための初期設定ができる。                                              |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週   | プログラミング演習 (1)    |                                          | Script 言語 perl を用いたデータ解析，グラフ作成の自動化を行うことができる。                           |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週   | プログラミング演習 (2)    |                                          | Script 言語 perl を用いたデータ解析，グラフ作成の自動化を行うことができる。                           |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 5週   | マイコンの基礎 (1)      |                                          | マイクロコンピュータのデジタルI/Oポートを使ってON/OFFの入出力を扱うことができる。                          |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 6週   | マイコンの基礎 (2)      |                                          | マイクロコンピュータのデジタルI/Oポートを使ってON/OFFの入出力を扱うことができる。                          |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 7週   | トランジスタ基本増幅回路 (1) |                                          | CR結合増幅回路の直流設計を行い，入出力信号の電圧利得を測定し理論値と比較検討し，考察できる。                        |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 8週   | トランジスタ基本増幅回路 (2) |                                          | CR結合増幅回路の直流設計を行い，入出力信号の電圧利得を測定し理論値と比較検討し，考察できる。                        |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                          | 9週   | 実験レポートの返却と指導     |                                          | 作成した実験レポートの不備点を理解し、加筆・修正できる。                                           |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 10週  | フィルタ回路           |                                          | 抵抗、コンデンサなどの基本回路素子を用いてフィルタ回路を構築し、信号処理回路の基礎を理解し，説明できる。                   |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 11週  | 制御系CAD：時間応答      |                                          | 制御系設計用CADでラプラス変換を用いた微分方程式の求解法と過渡特性解析法を理解し，説明できる。                       |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 12週  | PC（シーケンス制御）実験の応用 |                                          | ボタンスイッチ、磁気センサなどの基本機器を用いてシーケンス制御回路をラダーダイアグラムで設計できる。設計した回路をPLCで動作を実現できる。 |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 13週  | マイコン応用           |                                          | マイクロコンピュータについて，A/D，D/A変換を使ってアナログ電圧の入出力を行うことができる。                       |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 14週  | 信号解析             |                                          | 数値解析ソフトウェアMatlabを用いて，信号のノイズ除去などで信号解析の基本を理解し，説明できる。                     |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 15週  | 実験レポートの返却と指導     |                                          | 作成した実験レポートの不備点を理解し、加筆・修正できる。                                           |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 16週  | 実験レポートの返却と指導     |                                          |                                                                        |                                     |  |
| 後期                                                                                                                                                                                     | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                          | 1週   | 創造実験(1)          |                                          | ラズベリーパイの仕様について理解し，説明できる。                                               |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週   | 創造実験(2)          |                                          | ラズベリーパイに搭載されているLinuxの使い方について理解し，操作できる。                                 |                                     |  |

|  |      |     |              |                                        |
|--|------|-----|--------------|----------------------------------------|
|  |      | 3週  | 創造実験(3)      | ラズベリーパイに搭載されているLinuxの使い方について理解し、操作できる。 |
|  |      | 4週  | 創造実験(4)      | ラズベリーパイに搭載されているLinuxの使い方について理解し、操作できる。 |
|  |      | 5週  | 創造実験(5)      | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 6週  | 創造実験(6)      | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 7週  | 創造実験(7)      | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 8週  | 創造実験(8)      | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  | 4thQ | 9週  | 創造実験(9)      | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 10週 | 創造実験(10)     | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 11週 | 創造実験(11)     | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 12週 | 創造実験(12)     | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 13週 | 創造実験(13)     | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 14週 | 創造実験(14)     | ラズベリーパイを使って、与えられた課題を解決することができる。        |
|  |      | 15週 | 卒業研究発表会聴講    | 5年生が行った卒業研究の概要を理解し、コメントを述べるができる。       |
|  |      | 16週 | 実験レポートの返却と指導 |                                        |

#### 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】 | 電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。                         | 3     |       |
|         |               |                   |              | 抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。                              | 3     |       |
|         |               |                   |              | 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     |       |
|         |               |                   |              | 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     |       |
|         |               |                   |              | キルヒホッフの法則を適用し、実験結果を考察できる。                         | 3     |       |
|         |               |                   |              | 分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。                          | 3     |       |
|         |               |                   |              | 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。                       | 3     |       |
|         |               |                   |              | 重ねの理を適用し、実験結果を考察できる。                              | 3     |       |
|         |               |                   |              | 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     |       |
|         |               |                   |              | 共振について、実験結果を考察できる。                                | 3     |       |
|         |               |                   |              | 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7,前8 |
|         |               |                   |              | 論理回路の動作について実験結果を考察できる。                            | 3     |       |
|         |               |                   |              | 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。                 | 3     |       |
|         |               |                   |              | 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。                | 3     |       |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能         | 汎用的技能             | 汎用的技能        | ディジタルICの使用法を習得する。                                 | 3     |       |
|         |               |                   |              | 日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。                      | 2     |       |
|         |               |                   |              | 他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。         | 2     |       |
|         |               |                   |              | 他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。                         | 2     |       |
|         |               |                   |              | 日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。             | 2     |       |
|         |               |                   |              | 円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。                         | 2     |       |
|         |               |                   |              | 円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。 | 2     |       |
|         |               |                   |              | 他者の意見を聞き合意形成することができる。                             | 2     |       |
|         |               |                   |              | 合意形成のために会話を成立させることができる。                           | 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。                | 2     |       |
|         |               |                   |              | 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。          | 2     |       |
|         |               |                   |              | 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。             | 2     |       |
|         |               |                   |              | 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。          | 2     |       |
|         |               |                   |              | 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。   | 2     |       |
|         |               |                   |              | 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。          | 2     |       |
|         |               |                   |              | 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。     | 2     |       |

|  |                 |                 |                 |                                                                                           |   |  |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|  |                 |                 |                 | 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                                                          | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 複数の情報を整理・構造化できる。                                                                          | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                        | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                              | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。 | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                                            | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。                                                                      | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 事実をもとに論理や考察を展開できる。                                                                        | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                                           | 2 |  |
|  | 態度・志向性(人間力)     | 態度・志向性          | 態度・志向性          | 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。                                                           | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 自らの考えで責任を持ってものごとに取り組むことができる。                                                              | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 目標の実現に向けて計画ができる。                                                                          | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。                                                                     | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                                             | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                                           | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。                                                               | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                              | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                                            | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                                                | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。                                                                 | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。                                                                  | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている                                          | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 法令やルールを遵守した行動をとれる。                                                                        | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。                                                                   | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                           | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                                             | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状で必要な学習や活動を考えることができる。                                   | 1 |  |
|  |                 |                 |                 | キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。                                                       | 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。        | 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。                                           | 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。                                                                 | 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。                                    | 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。                                                       | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                    | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                                 | 2 |  |
|  |                 |                 |                 | 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。                                         | 1 |  |

|        |      |        |     |
|--------|------|--------|-----|
| 評価割合   |      |        |     |
|        | 実験評価 | レポート評価 | 合計  |
| 総合評価割合 | 50   | 50     | 100 |
| 評価     | 50   | 50     | 100 |