

| 授業科目  | 必・選 | 学年              | 学科<br>専攻   | 担当教員                      | 単位数                   | 授業時間                | 自学自習時間 |
|---|-----|-----------------|------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|--------|
| 卒業研究<br>Graduation Research   | 必修  | 5年              | E          | 電気情報工学科<br>全教員<br>自然科学系教員 | 9                     | 通年週9時間<br>(合計270時間) |        |
| [教材]<br>各担当教員が指示するもの  |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| [授業の目標と概要]<br>5年間にわたって学んできた電気情報工学の理論と技術の総まとめとして、担当教員から指示された研究テーマの中から選んだテーマについてグループまたは個人で1年間研究に取り組む。卒業研究のテーマは、各教員の研究内容により理論的研究、数値実験的研究、実験中心の研究、あるいはこれらを複合した研究など種々の形をとる。実験実習とは違い、実験結果が当初の予測と異なる場合でも、その理由や原因を明らかにする研究態度を養い、研究論文にまとめるとともに卒業研究発表会において成果を発表する。  |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| [授業の進め方]<br>各担当教員の指示による。最後に研究論文をまとめ、成果の発表を行う。   |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| [授業内容]<br>各研究テーマごとに授業ガイダンスを行い、授業の進め方や評価方法について説明する。<br>研究テーマは年度によって多少変更される場合もあるが、各教員の専門の研究分野の中から提出される。   |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| <p>1. 電気エネルギー工学研究系</p> <p>(1) ソフトスイッチングPFC回路に関する研究</p> <p>(2) センサレスブリッジ形電力変換器に関する研究</p> <p>(3) 極数切換誘導電動機に関する研究</p> <p>(4) PM形同期電動機の色度制御に関する研究</p> <p>2. 電子物性・デバイス工学研究系</p> <p>(1) ナノエレクトロニクスに関する研究</p> <p>(2) ミリ波デバイスに関する研究</p> <p>(3) 原子の動きのシミュレーションと可視化および物性予測に関する研究</p> <p>(4) 遷移金属間合金の磁性に関する理論的研究</p> <p>(5) 半導体に関連した物理の理論的研究</p> <p>3. 情報通信工学研究系</p> <p>(1) 微弱電力・省エネルギー通信方式に関する研究</p> <p>(2) マイクロ波帯小型平面アンテナの高効率化に関する実験的、数値的研究</p> <p>(3) コンピュータグラフィックスに関する研究</p> <p>(4) 電磁波の数値解析手法に関する理論的研究</p> <p>(5) データマイニングを利用した応用システムに関する研究</p> <p>(6) FPGAを用いた論理回路実装に関する研究</p> |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| [到達目標]<br>各研究テーマの目的を理解し、取り組み方の構築ができる。口頭による研究発表及び研究論文作成においてはその内容や結果を十分に表現することができる。   |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| [評価方法]<br>指導教員が次に示す方法で中間発表、卒業研究発表を通じて総合的に評価する。ただし、質疑応答での理解度および図・表・式の出来映えについては全教員が評価する。<br>$\text{学年総合評価} = \text{研究の目的および課題や問題の理解度 (15\%)} + \text{問題解決の創意工夫 (10\%)} + \text{達成度 (10\%)} \\ + \text{研究に対する姿勢 (15\%)} + \text{論文内容 (20\%)} \\ + \text{質疑応答での理解度 (20\%)} + \text{図・表・式の出来映え (10\%)}$ 学年総合評価で60点以上を合格とする。  |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| [認証評価関連科目] 基礎研究, (特別研究)   |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| [J A B E E 関連科目] 基礎研究, (特別研究)   |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| [学習上の注意]<br>研究テーマを選ぶにあたっては、4年次の基礎研究から直結することになるので、指導教員によく相談の上決めること。なお、研究論文未提出者および研究未発表者は単位取得が困難になるので注意すること。  |     |                 |            |                           |                       |                     |        |
| 成しようとしている<br>基本的な成果   | (F) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | C- 4, E- 2 | J A B E E 基準              | d-2(b), d-2(c), e,g,h |                     |        |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学年                            | 学科  | 担当教員                   | 単位数 | 授 業 時 間            | 自学自習時間 |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
|---|-----|-------------------------------|-----|------------------------|-----|--------------------|--------|---------|-----|-----|---------|---|-----------------------|-----------|--|--|-------------------|---|--------------------------|----------------|----|---------------------|--------|---|-------------------------------|----------|---|------------|---------|--|--|------------|---|------------------------|------------|---|-------------------------------|-------|----|--------------------------|----------|---|-----------------------------|-------------|---|----------------------|------------|---|-------------------------|--------|---|-------------------------------|------------|---|------------------------------|------------|---|------------------------------|-------|----|--------------------------|----------|---|-----------------------------|
| コンピュータ<br>シミュレーション<br>Computer Simulation   | 必修  | 5年                            | E   | 松村 透<br>(非常勤)<br>坂本 文人 | 2   | 通年週2時間<br>(合計60時間) |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[教 材] 教科書：「理工系の基礎数学8 数値計算」 高橋大輔著 岩波書店<br/>教科書：「新訂 新C言語入門 シニア編」 林晴比古著 ソフトバンククリエイティブ<br/>その他：必要に応じて、自製プリントを配布する。</p>   |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[授業の目標と概要]<br/>C言語を用いて、理工学問題を解くために必要なアルゴリズムとプログラミング技法を学習する。そして、それらを応用し、理工学系問題に登場する物理現象を数値解析によりシミュレートする能力を修得する。</p>   |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[授業の進め方]<br/>演習形式で授業を進める。授業の区切りでレポートの提出を求める。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。</p>  |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[授業内容]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>授 業 項 目</th> <th>時 間</th> <th>内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>授業ガイダンス</td> <td>1</td> <td>授業の進め方と評価の仕方について説明する。</td> </tr> <tr> <td>1 プログラミング</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) UNIX の操作の基本事項</td> <td>1</td> <td>UNIX の使い方とコンパイル方法が理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(2)C言語のプログラミング</td> <td>12</td> <td>C言語を使ったプログラムが作成できる。</td> </tr> <tr> <td>前期中間試験</td> <td>—</td> <td>上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。</td> </tr> <tr> <td>試験の解説と解答</td> <td>1</td> <td>中間試験の解説と解答</td> </tr> <tr> <td>2 数値計算法</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) 非線形方程式</td> <td>6</td> <td>二分法とニュートン法で非線形方程式が解ける。</td> </tr> <tr> <td>(2) 常微分方程式</td> <td>7</td> <td>ルンゲ・クッタ法で微分方程式の近似解を求めることができる。</td> </tr> <tr> <td>前期末試験</td> <td>あり</td> <td>上記項目について学習した内容の理解度を確認する。</td> </tr> <tr> <td>試験の解説と解答</td> <td>2</td> <td>前期末試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート</td> </tr> <tr> <td>(3) 連立1次方程式</td> <td>8</td> <td>直接法と反復法で連立1次方程式が解ける。</td> </tr> <tr> <td>(4) 有限差分法1</td> <td>6</td> <td>有限差分法により二次元ラプラス方程式が解ける。</td> </tr> <tr> <td>後期中間試験</td> <td>—</td> <td>上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。</td> </tr> <tr> <td>(5) 有限差分法2</td> <td>7</td> <td>有限差分法により一次元波動方程式(定在波問題)が解ける。</td> </tr> <tr> <td>(6) 有限差分法3</td> <td>7</td> <td>有限差分法により一次元波動方程式(進行波問題)が解ける。</td> </tr> <tr> <td>学年末試験</td> <td>あり</td> <td>上記項目について学習した内容の理解度を確認する。</td> </tr> <tr> <td>試験の解説と解答</td> <td>2</td> <td>学年末試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート</td> </tr> </tbody> </table> |     |                               |     |                        |     |                    |        | 授 業 項 目 | 時 間 | 内 容 | 授業ガイダンス | 1 | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。 | 1 プログラミング |  |  | (1) UNIX の操作の基本事項 | 1 | UNIX の使い方とコンパイル方法が理解できる。 | (2)C言語のプログラミング | 12 | C言語を使ったプログラムが作成できる。 | 前期中間試験 | — | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。 | 試験の解説と解答 | 1 | 中間試験の解説と解答 | 2 数値計算法 |  |  | (1) 非線形方程式 | 6 | 二分法とニュートン法で非線形方程式が解ける。 | (2) 常微分方程式 | 7 | ルンゲ・クッタ法で微分方程式の近似解を求めることができる。 | 前期末試験 | あり | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。 | 試験の解説と解答 | 2 | 前期末試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート | (3) 連立1次方程式 | 8 | 直接法と反復法で連立1次方程式が解ける。 | (4) 有限差分法1 | 6 | 有限差分法により二次元ラプラス方程式が解ける。 | 後期中間試験 | — | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。 | (5) 有限差分法2 | 7 | 有限差分法により一次元波動方程式(定在波問題)が解ける。 | (6) 有限差分法3 | 7 | 有限差分法により一次元波動方程式(進行波問題)が解ける。 | 学年末試験 | あり | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。 | 試験の解説と解答 | 2 | 学年末試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート |
| 授 業 項 目   | 時 間 | 内 容                           |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 授業ガイダンス   | 1   | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。         |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 1 プログラミング   |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| (1) UNIX の操作の基本事項   | 1   | UNIX の使い方とコンパイル方法が理解できる。      |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| (2)C言語のプログラミング  | 12  | C言語を使ったプログラムが作成できる。           |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 前期中間試験  | —   | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。 |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 試験の解説と解答  | 1   | 中間試験の解説と解答                    |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 2 数値計算法   |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| (1) 非線形方程式  | 6   | 二分法とニュートン法で非線形方程式が解ける。        |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| (2) 常微分方程式  | 7   | ルンゲ・クッタ法で微分方程式の近似解を求めることができる。 |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 前期末試験   | あり  | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。      |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 試験の解説と解答  | 2   | 前期末試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート   |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| (3) 連立1次方程式   | 8   | 直接法と反復法で連立1次方程式が解ける。          |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| (4) 有限差分法1  | 6   | 有限差分法により二次元ラプラス方程式が解ける。       |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 後期中間試験  | —   | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。 |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| (5) 有限差分法2  | 7   | 有限差分法により一次元波動方程式(定在波問題)が解ける。  |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| (6) 有限差分法3  | 7   | 有限差分法により一次元波動方程式(進行波問題)が解ける。  |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 学年末試験   | あり  | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。      |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 試験の解説と解答  | 2   | 学年末試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート   |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[到達目標]<br/>C言語を用いた数値解析ができるようになること。数値解析のアルゴリズムを理解して、効率・計算精度を考慮したプログラミングができる。理工学の諸問題解決のための数学が適用できる。</p>  |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[評価方法]<br/>合格点は60点である。<br/>前期末と学年末(後期)の成績は、それぞれの中間試験と期末試験の結果を80%、レポート・課題を20%で評価する。<br/>学年総合評価 = (前期末成績 + 学年末成績)/2</p>  |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[認証評価関連科目]<br/>ソフトウェア工学, ソフトウェア工学演習, 情報処理応用, 情報処理基礎</p>  |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[JABEE関連科目]<br/>ソフトウェア工学, ソフトウェア工学演習</p>   |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| <p>[学習上の注意]<br/>微積分学, 線形代数及び物理学の基礎知識が必要である。理論が分からない場合、数学と物理の教科書を読み直すこと。また、プログラミング技法の修得のためには、実際に自ら多くのプログラムを書くことが重要である。</p>   |     |                               |     |                        |     |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果  | (D) | 秋田高専学習・教育目標                   | B-2 | J A B E E 基準           | c   |                    |        |         |     |     |         |   |                       |           |  |  |                   |   |                          |                |    |                     |        |   |                               |          |   |            |         |  |  |            |   |                        |            |   |                               |       |    |                          |          |   |                             |             |   |                      |            |   |                         |        |   |                               |            |   |                              |            |   |                              |       |    |                          |          |   |                             |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学 年         | 学科<br>専攻                             | 担 当 教 員        | 単位数         | 授 業 時 間                | 自学自習時間                 |
|---|-----|-------------|--------------------------------------|----------------|-------------|------------------------|------------------------|
| 電気法規<br>Electrical Regulation   | 必修  | 5 年         | E                                    | 高橋 身佳<br>(非常勤) | 2<br>学修単位 I | 前期週 2 時間<br>(合計 30 時間) | 前期週 4 時間<br>(合計 60 時間) |
| [教 材]<br>教科書：「電気法規および施設管理」松浦正博, 蒔田鐵夫 著 コロナ社   |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| [授業の目標と概要]<br>電気事業に関する法律について理解することに加えて、現在日本がおかれているエネルギー環境や電気事業の実情について理解することを目標とする。  |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| [授業の進め方]<br>講義形式で行う。必要に応じて小テストやレポートの課題を出す。中間試験で合格点がとれない場合、再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。   |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| [授業内容]  |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| 授 業 項 目   |     | 時 間         | 内 容                                  |                |             |                        |                        |
| 授業ガイダンス   |     | 1           | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。                |                |             |                        |                        |
| 1. 電気関係法規と電気事業  |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| (1) 電気事業と電気関係法令の沿革  |     | 1           | 電気事業を規制する関連法令の変遷がわかる。                |                |             |                        |                        |
| (2) 電気関連法令の概要   |     | 2           | 電気関連法令の概略と法令用語を理解できる。                |                |             |                        |                        |
| (3) 電気事業法および関係法規  |     | 2           | 電気事業法の目的と事業規模の内容を説明できる。              |                |             |                        |                        |
| (4) 電気設備の保安に関する法令   |     | 4           | 電気工事士法, 電気用品安全法などの保安に関する法令の内容を説明できる。 |                |             |                        |                        |
| (5) 電気設備に関する技術基準  |     | 2           | 電気設備に関する技術基準の意義について説明できる。            |                |             |                        |                        |
| (6) 電気に関するその他の法令  |     | 2           | 国のエネルギー政策に関する法令を説明できる。               |                |             |                        |                        |
| 後期中間試験  |     | —           | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。        |                |             |                        |                        |
| 試験の解説と解答  |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| 2. 電気通信関係法令   |     | 1           | 後期中間試験の解説と解答                         |                |             |                        |                        |
| 3. 電気施設管理   |     | 3           | 電波法, 放送法, 電気通信事業の骨子を理解できる。           |                |             |                        |                        |
| (1) 電気事業およびその特性   |     | 2           | 規制緩和の中での電気事業者の電力供給形態を理解できる。          |                |             |                        |                        |
| (2) 電力需要と建設計画   |     | 2           | 需要の増大と安定した需給バランスの関係を理解できる。           |                |             |                        |                        |
| (3) 電力施設の運転、保守および運用   |     | 2           | 良質の電力を供給するための運用形態を理解できる。             |                |             |                        |                        |
| (4) 電気事業経理  |     | 3           | 電気事業経理の動向と料金制度について説明できる。             |                |             |                        |                        |
| (5) 自家用電気工作物管理  |     | 1           | 保安規定の意義と内容を理解できる。                    |                |             |                        |                        |
| 学年末試験   |     | あり          | 上記項目について学習した内容の到達度を確認する。             |                |             |                        |                        |
| 試験の解説と解答  |     | 2           | 学年末試験の解説と解答, 本授業のまとめ, 授業アンケート        |                |             |                        |                        |
| [到達目標]<br>電気法規体系の概略, 法規の必要性ならびにその内容を理解することにより, 電気設備の保安監督を行うに十分な知識の修得を目標とする。   |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| [評価方法]<br>合格点は 60 点である。各成績は試験結果を 80%, 小テスト等を 20%で評価する。<br>学年総合評価 = (後期中間成績 + 学年末成績) / 2   |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| [認証評価関連科目]<br>電力工学, (エネルギー変換工学)   |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| [JABEE関連科目]<br>技術者倫理, (事業経営論)   |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| [学習上の注意]<br>電気の専門分野では他の一般事業および施設と比較して, 数々の経済的, 技術的な特質を持っており事業の内容や保安については厳密な法規制が要求されている事を理解しなければならない。<br>この科目は電気主任技術者免状の認定による取得条件の 1 条件になっている。 |     |             |                                      |                |             |                        |                        |
| 達成しようとしている基本的な成果  | (D) | 秋田高専学習・教育目標 | A-2、C-3                              | J A B E E 基準   | b           |                        |                        |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学 年             | 学科(組)<br>専 攻                     | 担 当 教 員      | 単 位 数       | 授 業 時 間                | 自 学 自 習 時 間            |
|---|-----|-----------------|----------------------------------|--------------|-------------|------------------------|------------------------|
| 制御システム工学<br>Control System<br>Engineering   | 必修  | 5 年             | E                                | 安 東 至        | 2<br>学修単位 I | 前期週 2 時間<br>(合計 30 時間) | 前期週 4 時間<br>(合計 60 時間) |
| [教 材]<br>教科書：「自動制御」 阪部俊也, 飯田賢一 著 コロナ社<br>教科書：「演習で学ぶ基礎制御工学」 森 泰親 著 森北出版<br>参考書：「自動制御」 水上憲夫 著 朝倉書店, 「制御工学」 下西二郎, 奥平鎮正 著 コロナ社  |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| [授業の目標と概要]<br>各工学分野で用いられる制御技術を理解する学問であり, フィードバック制御系を数学的に解析することにより安定性, 応答性, 定常特性について学ぶことで簡単な制御系を設計できる能力を修得する。                |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| [授業の進め方]<br>講義形式で行う。必要に応じて適宜小テストを実施し, 演習課題レポートの提出を求め, 評価対象とする。試験結果が合格点に達しない場合, 再テストを行うことがある。なお, 中間試験は授業時間内に実施する。            |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| [授業内容]  |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| 授 業 項 目   |     | 時間              | 内 容                              |              |             |                        |                        |
| 授業のガイダンス  |     | 1               | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。            |              |             |                        |                        |
| 1. フィードバック制御の安定性  |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| (1) ラプラス変換とブロック線図   |     | 1               | ラプラス変換ができ, ブロック線図がわかる。           |              |             |                        |                        |
| (2) 特性方程式と特性根と応答  |     | 2               | 特性方程式が導出でき, 特性根と応答の関係が分かる。       |              |             |                        |                        |
| (3) 根軌跡と利用法   |     | 2               | 根軌跡が描け, その利用法が理解できる。             |              |             |                        |                        |
| 2. 安定判別法  |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| (1) フルビッツ, ラウスの安定判別法  |     | 2               | フルビッツおよびラウスの安定判別法が活用できる。         |              |             |                        |                        |
| (2) ナイキストの安定判別法   |     | 4               | ナイキスト線図が描け, 安定判別ができる。            |              |             |                        |                        |
| (3) ボード線図による安定判別法   |     | 2               | ボード線図が描け, 安定判別ができる。              |              |             |                        |                        |
| ----- 前期中間試験 -----  |     | -               | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。    |              |             |                        |                        |
| 試験の解説と解答  |     | 1               | 中間試験の解説と解答                       |              |             |                        |                        |
| 3. 自動制御の設計  |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| (1) 基本設計事項と安定性  |     | 1               | 基本設計事項が理解でき, 安定性を考慮した設計ができる。     |              |             |                        |                        |
| (2) 定常偏差と応答性  |     | 2               | 定常偏差と応答性を考慮した設計ができる。             |              |             |                        |                        |
| 4. 自動制御の設計法   |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| (1) プロセス制御の設計   |     | 4               | プロセス制御を理解し, 実際に簡単な設計ができる。        |              |             |                        |                        |
| (2) サーボ機構の設計  |     | 4               | サーボ機構を理解し, 実際に簡単な設計ができる。         |              |             |                        |                        |
| (3) 補償ゲインの効果  |     | 2               | 補償ゲインの効果を理解し, 適切な調整ができる。         |              |             |                        |                        |
| ----- 前期末試験 -----   |     | あり              | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。         |              |             |                        |                        |
| 試験の解説と解答  |     | 2               | 前期末試験の解説と解答, 本授業のまとめ, および授業アンケート |              |             |                        |                        |
| [到達目標]<br>フィードバック制御系において, 安定性, 応答性, 定常特性を考慮した簡単な設計ができるようになること。  |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| [評価方法] 合格点は 60 点である。前期中間成績および前期末成績の平均を学年総合評価とする。各成績は, 試験結果を 70%, 小テスト, レポートの結果を 30% で評価する。<br>学年総合評価 = (前期中間成績 + 前期末成績) / 2 |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| [認証評価関連科目] 基礎制御工学   |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| [J A B E E 関連科目] 基礎制御工学, (超精密加工学)   |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| [学習上の注意] 受講後はできるだけ多くの演習問題を解くことが重要である。   |     |                 |                                  |              |             |                        |                        |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果  | (D) | 秋田高専学習・<br>教育目標 | B-2                              | J A B E E 基準 | d-2 (a)     |                        |                        |

| 授 業 科 目  | 必・選 | 学 年         | 学 科<br>専 攻                         | 担 当 教 員      | 単 位 数           | 授 業 時 間                | 自 学 自 習 時 間            |
|--|-----|-------------|------------------------------------|--------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| IC応用回路<br>Integrated Circuit<br>Application  | 必須  | 5年          | E                                  | 伊藤 桂一        | 2<br>学修<br>単位 I | 後期週 2 時間<br>(合計 30 時間) | 後期週 4 時間<br>(合計 60 時間) |
| [教 材]  |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| 教科書：「最新電子回路入門」 藤井信生, 岩本洋監修 実教出版<br>補助教科書：「テキストブック電子回路」 伊藤規之著 日本理工出版会   |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| [授業の目標と概要]   |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| 電子回路の基本的事項を理解し、実際の電子回路に展開した様々な回路方式を解析する能力と、要求される機能を設計する能力を身につけることを目的とする。   |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| [授業の進め方]   |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| 講義形式で行う。必要に応じて演習を行う。小テストとレポート課題を出すことがある。<br>試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。                                  |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| [授業内容]   |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| 授 業 項 目  |     | 時 間         | 内 容                                |              |                 |                        |                        |
| 授業ガイダンス  |     | 1           | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。              |              |                 |                        |                        |
| 1 電子回路の基礎  |     | 1           | 電気回路の基礎知識が理解できる。                   |              |                 |                        |                        |
| 2 半導体の使い方  |     | 2           | 半導体デバイスの動作と使い方が理解できる。              |              |                 |                        |                        |
| 3 増幅回路   |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| (1) 増幅回路の基礎  |     | 4           | 増幅の概念とトランジスタを用いた回路構成、基本的な特性が理解できる。 |              |                 |                        |                        |
| (2) 増幅回路の等価回路解析  |     | 4           | トランジスタの等価回路を解くことができる。              |              |                 |                        |                        |
| 4 演習   |     | 2           | 演習を行う。                             |              |                 |                        |                        |
| 後期中間試験   |     | —           | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。      |              |                 |                        |                        |
| 試験の解説と解答   |     | 1           | 後期中間試験の解説と解答                       |              |                 |                        |                        |
| 5 発振回路   |     | 4           | 発振の原理と発振回路の構成および発振条件が理解できる。        |              |                 |                        |                        |
| 6 変調および復調  |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| (1) 変調・復調の基礎   |     | 2           | 主な変調と復調の方式について理解できる。               |              |                 |                        |                        |
| (2) 変調・復調回路  |     | 3           | 変調回路と復調回路について理解できる。                |              |                 |                        |                        |
| 7 演算増幅器  |     | 2           | 演算増幅器の基本動作と回路構成について理解できる。          |              |                 |                        |                        |
| 8 演習   |     | 2           | 演習を行う。                             |              |                 |                        |                        |
| 学年末試験  |     | あり          | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。           |              |                 |                        |                        |
| 試験の解説と解答   |     | 2           | 学年末試験の解説と解答、および授業アンケート             |              |                 |                        |                        |
| [到達目標] 基本的な半導体デバイスを利用した電子回路の構成と動作を理解し、説明できること。実際の電子回路の応用や設計ができること。   |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| [評価方法] 合格点は60点である。各中間と期末の成績は、試験結果70%、小テストやレポートを30%で評価する。特に、レポート・宿題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。<br>学年総合成績 = (後期中間成績 + 学年末成績) / 2 |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| [認証評価関連科目] 電気基礎, 電気回路I, 電気回路II, 回路網理論, 電子回路, 情報処理基礎, 論理回路, コンピュータ基礎, IC応用回路演習  |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| [JABEE関連科目] 電子回路, センサ工学, 電気磁気学, 回路網理論, 電波工学 (電磁波工学)  |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| [学習上の注意] 電子回路およびIC応用回路は、エレクトロニクスを支える中心的技術であり、各種の応用分野で共通に用いられる汎用の技術であることを理解して取り組むことが重要です。電子回路の理解と解析力を養うために各自、演習問題に取り組むこと。     |     |             |                                    |              |                 |                        |                        |
| 達成しようとしている基本的な成果   | (D) | 秋田高専学習・教育目標 | B-2                                | J A B E E 基準 | d - 2 ( a )     |                        |                        |

| 授業科目   | 必・選 | 学年              | 学科<br>専攻                      | 担当教員    | 単位数        | 授業時間                   | 自学自習時間                 |
|--|-----|-----------------|-------------------------------|---------|------------|------------------------|------------------------|
| 工業英語<br>Technical English  | 必修  | 5年              | E                             | 駒木根 隆士  | 2<br>学修単位I | 後期週 2 時間<br>(合計 30 時間) | 後期週 4 時間<br>(合計 60 時間) |
| [教材] 教科書: 「やさしい電気・電子英語」 青柳忠克 著 オーム社<br>その他: 自作プリントを配布する。   |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| [授業の目標と概要]<br>国際的に通用する電気技術者を目標とし、電気・電子・情報・通信に関する技術英語表現が正確に理解でき、同時に専門的知識が英語で身に付くようにする。                    |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| [授業の進め方]<br>講義形式で行う。適宜、小テストを実施するとともに、レポートの提出を求める。<br>試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。     |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| [授業内容]   |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| 授 業 項 目  |     | 時間              | 内 容                           |         |            |                        |                        |
| 授業ガイダンス  |     | 1               | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。         |         |            |                        |                        |
| 1 What is electricity?   |     | 1               | 物質の構造と電気の関係について英語で説明できる。      |         |            |                        |                        |
| (1) Structure of matter and electricity  |     | 1               | 電子とその性質について、英語で説明できる。         |         |            |                        |                        |
| (2) Electrons and their properties   |     | 2               | 静電気について、英語で説明できる。             |         |            |                        |                        |
| (3) Static electricity   |     | 2               | 電流について、英語で説明できる。              |         |            |                        |                        |
| (4) Flow of electricity  |     | 2               | 電気と磁気について、英語で説明できる。           |         |            |                        |                        |
| (5) Electricity and magnetism  |     | 2               | 乾電池について、英語で説明できる。             |         |            |                        |                        |
| (6) Dry cell (battery)   |     | 2               | 電界(電場)について、英語で説明できる。          |         |            |                        |                        |
| (7) Electric field   |     | 2               | 電気抵抗について、英語で説明できる。            |         |            |                        |                        |
| (8) Electric resistance  |     | 2               | 電気の二つの利用方法について、英語で説明できる。      |         |            |                        |                        |
| (9) Two serviceabilities of electricity  |     | 2               | ファラデーの実験について、英語で説明できる。        |         |            |                        |                        |
| (10) Faraday's experiment  |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| 2 Electricity, electronics and application.  |     | 2               | 電気回路について、英語で説明できる             |         |            |                        |                        |
| (11) Electric circuit  |     | 2               | 材料と抵抗について、英語で説明できる。           |         |            |                        |                        |
| (12) Material and its resistance   |     | 2               | 交流について、英語で説明できる。              |         |            |                        |                        |
| (16) Alternating current (AC)  |     | 2               | 交流回路の抵抗について、英語で説明できる。         |         |            |                        |                        |
| (17) Resistance and AC circuit   |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| 後期中間試験   |     | -               | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。 |         |            |                        |                        |
| 試験の解説と解答   |     | 1               | 前期中間試験の解説と解答                  |         |            |                        |                        |
| 3 Foundation of electronics  |     | 1               | 導体、半導体、絶縁体について、英語で説明できる。      |         |            |                        |                        |
| (22) Conductor, semiconductor, and insulator   |     | 1               | 不純物半導体について、英語で説明できる。          |         |            |                        |                        |
| (23) Impurity semiconductor  |     | 2               | pn接合ダイオードについて、英語で説明できる。       |         |            |                        |                        |
| (24) pn-junction diode   |     | 2               | トランジスタについて、英語で説明できる。          |         |            |                        |                        |
| (25) Transistor  |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| 5 Application of electronics   |     | 2               | 電気通信について、英語で説明できる。            |         |            |                        |                        |
| (42) Electrical communication  |     | 2               | 電話について、英語で説明できる。              |         |            |                        |                        |
| (43) Telephone   |     | 2               | ラジオについて、英語で説明できる。             |         |            |                        |                        |
| (44) Radio   |     | 2               | 変調について、英語で説明できる。              |         |            |                        |                        |
| (45) Modulation  |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| 6 Electronic computer  |     | 2               | 初期と最新型のコンピュータについて、英語で説明できる。   |         |            |                        |                        |
| (50) First-stage computers and new models  |     | 2               | コンピュータとアーキテクチャについて、英語で説明できる。  |         |            |                        |                        |
| (51) Computer and its architecture   |     | 2               | コンピュータのメモリについて、英語で説明できる。      |         |            |                        |                        |
| (52) Memory in computer  |     | 2               | 中央処理装置について、英語で説明できる。          |         |            |                        |                        |
| (53) Central processing unit (CPU)   |     | 2               | コンピュータグラフィックスについて、英語で説明できる。   |         |            |                        |                        |
| (54) Computer graphics (CG)  |     | 2               | 光通信について、英語で説明できる。             |         |            |                        |                        |
| (56) Optical communication   |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| 学年末試験  |     | あり              | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。      |         |            |                        |                        |
| 試験の解説と解答   |     | 2               | 前期末試験の解説と解答、授業のまとめ、および授業アンケート |         |            |                        |                        |
| [到達目標] 電気磁気学、電気回路、半導体、電気通信、情報処理に関する基本的内容が、英語で正確に理解できるようになること。  |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| [評価方法] 合格点は60点である。後期中間成績と学年末成績の平均を学年総合成績とする。成績は試験結果を70%、小テスト・レポート等を30%で評価する。学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期成績) / 2 |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| [認証評価関連科目] 英語I, 英語II, 英語III, 総合英語I, 英語会話, 英語LL演習、(応用英語 I・II・III)   |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| [JABEE関連科目] 総合英語 I、総合英語 II、上級英語、(応用英語 I・II・III)  |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| [学習上の注意] 単語と熟語の意味を予め調べ、授業に臨むこと。そして、教科書の問題を各自、解くこと。電気・電子、情報工学の内容を英語で正確に深く理解することを心がけることが学習のポイントである。        |     |                 |                               |         |            |                        |                        |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果   | (C) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | D-2                           | JABEE基準 | a, f       |                        |                        |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学 年 | 学 科<br>専 攻                                  | 担当教員  | 単位数            | 授 業 時 間            | 自学自習時間             |
|---|-----|-----|---|-------|----------------|--------------------|--------------------|
| 物性工学<br>Solid State<br>Engineering  | 必修  | 5 年 | E   | 浅野清光  | 2<br>学修<br>単位Ⅱ | 通年週2時間<br>(合計60時間) | 通年週1時間<br>(合計30時間) |
| <p>[教 材] 教科書：「電気物性学」酒井善雄、山中俊一 共著 森北出版<br/>         補助教科書：「基礎電子物性工学」一量子力学の基本と応用一電子情報通信学会編 阿部正紀著 コロナ社<br/>         「量子力学」原康夫 著 岩波書店 「量子力学Ⅰ」川合光、猪木慶治 著 講談社</p> |     |     |   |       |                |                    |                    |
| <p>[授業の目標と概要] 各種の電子機器を構成する材料の電氣的振る舞いを電磁気学の基礎概念と量子論的取扱いを基に、電子デバイス応用を修得し、電子物性の基本原理を理解できることを目標とする。</p>   |     |     |   |       |                |                    |                    |
| <p>[授業の進め方] 講義形式で行う。適宜、小テストの実施や演習問題等のレポートの提出を求める。<br/>         試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。</p>  |     |     |   |       |                |                    |                    |
| [授業内容]  |     |     |   |       |                |                    |                    |
| 授 業 項 目   |     | 時間  | 内 容   |       |                |                    |                    |
| 授業ガイダンス   |     | 1   | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。                       |       |                |                    |                    |
| 1 物質の構造   |     | 5   | 水素原子模型を量子条件を用いて説明できる。                       |       |                |                    |                    |
| (1) 水素原子模型  |     |     | 量子力学の基本を理解できる。                              |       |                |                    |                    |
| (2) 原子内の電子配列  |     |     | 量子数で指定された状態を理解できる。                          |       |                |                    |                    |
| (3) 化学結合と結晶   |     |     | 化学結合による結晶の分類ができる。                           |       |                |                    |                    |
| 2 固体の帯理論  |     | 4   | ミラー指数、結晶構造、ブラッグ条件、逆格子を説明できる。                |       |                |                    |                    |
| (1) 金属の自由電子模型   |     | 4   | 一次元井戸型ポテンシャル中の電子の運動を説明できる。                  |       |                |                    |                    |
| (2) 帯理論   |     |     | 状態密度、分布関数、ブロッホの定理を説明できる。                    |       |                |                    |                    |
| 前期中間試験  |     | —   | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する                |       |                |                    |                    |
| 試験の解説と解答  |     | 1   | 前期中間試験の解説と解答                                |       |                |                    |                    |
| 3 電気伝導  |     | 5   | 電子の波動性と光の粒子性を説明できる。                         |       |                |                    |                    |
| (1) 電気伝導現象  |     | 4   | 熱電子放出、電界放出に関する基本的問題を解ける。                    |       |                |                    |                    |
| (2) 電子放出  |     | 4   | マイスナー効果、BCS理論、超伝導応用について説明できる。               |       |                |                    |                    |
| (3) 超伝導現象   |     |     |   |       |                |                    |                    |
| 前期末試験   |     | あり  | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。                    |       |                |                    |                    |
| 試験の解説と解答  |     | 2   | 前期末試験の解説と解答                                 |       |                |                    |                    |
| 4 量子力学の基本原則   |     | 4   | 光電効果、水素原子スペクトルを理解できる。                       |       |                |                    |                    |
| (1) 光電効果  |     | 6   | シュレディンガー方程式を理解できる。                          |       |                |                    |                    |
| (2) シュレディンガー方程式   |     | 4   | 確率波と不確定性原理を理解できる。                           |       |                |                    |                    |
| (3) 確率波と不確定性原理  |     | 4   | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。                    |       |                |                    |                    |
| 後期中間試験  |     | —   | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する                |       |                |                    |                    |
| 試験の解説と解答  |     | 1   | 後期中間試験の解説と解答                                |       |                |                    |                    |
| 5 定常状態と井戸型／凸型ポテンシャル   |     | 5   | 定常状態にある系の波動関数と波動方程式を説明できる。                  |       |                |                    |                    |
| (1) 井戸型ポテンシャル   |     | 4   | 無限に深い井戸型ポテンシャル中の粒子の波動関数とエネルギー固有値を求めることができる。 |       |                |                    |                    |
| (2) 反射と透過   |     | 4   | トンネル効果を理解できる。3次元へ拡張できる。                     |       |                |                    |                    |
| (3) 凸型ポテンシャルとトンネル効果   |     |     |   |       |                |                    |                    |
| 卒業試験  |     | あり  | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。                    |       |                |                    |                    |
| 試験の解説と解答  |     | 2   | 卒業試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート                  |       |                |                    |                    |
| <p>[到達目標] 物質の電氣的振る舞いを電磁気学の概念と量子論的取扱いを基に最先端技術や電子デバイスに応用されている量子力学の基本原則を修得し、量子効果ナノデバイス応用を理解できるようになること。</p>   |     |     |   |       |                |                    |                    |
| <p>[評価方法] 合格点は60点である。各成績は、試験結果70%、小テスト・レポート等を30%で評価する。<br/>         学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績 + 後期中間成績 + 卒業成績) / 4</p>                                       |     |     |   |       |                |                    |                    |
| <p>[認証評価関連科目] 半導体工学，電子デバイス工学，（オプトエレクトロニクス），（電子物性），（エネルギー材料科学）</p>   |     |     |   |       |                |                    |                    |
| <p>[J A B E E 関連科目] 半導体工学，（電子物性），（オプトエレクトロニクス）</p>  |     |     |   |       |                |                    |                    |
| <p>[学習上の注意] 復習をしっかりと行い，問題演習に取り組むこと。物理的本質を深く理解することがポイントである。</p>  |     |     |   |       |                |                    |                    |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果  | (D) |     | 秋田高専学習<br>・教育目標                             | B - 2 | J A B E E 基準   |                    | c                  |

| 授業科目   | 必・選 | 学年                                  | 学科<br>専攻 | 担当教員   | 単位数        | 授業時間               | 自学自習時間             |
|--|-----|-------------------------------------|----------|--------|------------|--------------------|--------------------|
| 電波工学<br>Radio Wave<br>Engineering  | 必修  | 5年                                  | E        | 駒木根 隆士 | 2<br>学修単位Ⅱ | 通年週2時間<br>(合計60時間) | 通年週1時間<br>(合計30時間) |
| [教材] 教科書:「電波工学」松田豊稔、宮田克正、南部幸久 共著 コロナ社<br>その他:自作プリントを配布する。  |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| [授業の目標と概要] 電波工学の基礎を習得して電波とその利用技術を理解できること。(1)電波工学に慣れる、(2)問題を解いて理解を深める、(3)図や写真により実例を知ること、を重点として学ぶ。   |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| [授業の進め方] 講義形式で行う。レポートの提出を求める。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。                       |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| [授業内容]   |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| 授業項目   | 時間  | 内 容                                 |          |        |            |                    |                    |
| 授業ガイダンス  | 1   | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。               |          |        |            |                    |                    |
| 1. 伝送線路の基礎   | 5   | 線路の伝搬定数、特性インピーダンスについて学ぶ。            |          |        |            |                    |                    |
| (1) 分布定数回路   | 4   | 無損失線路上の反射と定在波について学ぶ。                |          |        |            |                    |                    |
| (2) 線路の反射と定在波  |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| 2. 電磁波の基礎  | 2   | 変位電流の概念やマクスウェル方程式について学ぶ。            |          |        |            |                    |                    |
| (1) 電磁波の基本法則   | 2   | 平面波の伝搬及びポインティング電力について学ぶ。            |          |        |            |                    |                    |
| (2) 平面電磁波  |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| 前期中間試験   | —   | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。       |          |        |            |                    |                    |
| 試験の解説と解答   | 1   | 前期中間試験の解説と解答                        |          |        |            |                    |                    |
| 3. 給電線と整合回路  | 3   | 給電線とアンテナ等との整合方法について学ぶ。              |          |        |            |                    |                    |
| (1) 給電線の整合   | 2   | アンテナの共用回路と電力分配器の原理について学ぶ。           |          |        |            |                    |                    |
| (2) 共用回路と電力分配器   |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| 4. 導波管   | 4   | 導波管の電磁界、伝搬定数、遮断波長などについて学ぶ。          |          |        |            |                    |                    |
| (1) 矩形導波管  | 4   | 方向性結合器、各種整合素子の動作原理について学ぶ。           |          |        |            |                    |                    |
| (2) 方向性結合器、整合素子  |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| 前期末試験  | あり  | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。            |          |        |            |                    |                    |
| 試験の解説と解答   | 2   | 前期末試験の解説と解答、および授業アンケート              |          |        |            |                    |                    |
| 5. アンテナの基礎   | 4   | 微小ダイポールと半波長アンテナの基本的性質および放射特性について学ぶ。 |          |        |            |                    |                    |
| (1) 微小ダイポールと半波長アンテナ  | 4   | アンテナの利得、特に絶対利得、相対利得について学ぶ。          |          |        |            |                    |                    |
| (2) アンテナの利得  | 4   | 受信アンテナの実効面積、フリスの伝達公式について学ぶ。         |          |        |            |                    |                    |
| (3) 受信アンテナの実効面積  | 2   | アンテナの配列と指向性、利得について学ぶ。               |          |        |            |                    |                    |
| (4) アンテナの配列  |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| 後期中間試験   | —   | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。       |          |        |            |                    |                    |
| 試験の解説と解答   | 1   | 後期中間試験の解説と解答                        |          |        |            |                    |                    |
| 6. アンテナの実際 (1)   | 3   | 八木・宇田アンテナ、金属反射板付きアンテナ等の特性について学ぶ。    |          |        |            |                    |                    |
| (1) アレーアンテナ  | 4   | スロットアレーアンテナ、マイクロストリップアンテナ等について学ぶ。   |          |        |            |                    |                    |
| (2) 平面アンテナ   | 4   | 電磁ホーンアンテナ、パラボラアンテナ等の特性について学ぶ。       |          |        |            |                    |                    |
| (3) 開口面アンテナ  | 2   | アンテナ利得測定、放射パターン測定、電波暗室について学ぶ。       |          |        |            |                    |                    |
| (4) アンテナの計測  |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| 学年末試験  | あり  | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。            |          |        |            |                    |                    |
| 試験の解説と解答   | 2   | 学年末試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート         |          |        |            |                    |                    |
| [到達目標] 伝送線路、整合回路、および無線通信の入口・出口である種々のアンテナなどに関連する例題・問題を多く解くことにより、電波工学についての基礎知識を習得し、応用できる能力を修得すること。   |     |                                     |          |        |            |                    |                    |
| [評価方法] 総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績 + 後期中間成績 + 学年末成績) / 4 で評価する。各成績は、試験結果を70%、レポート等を30%で評価する。合格点は60点である。 |     |                                     |          |        |            |                    |                    |



[認証評価関連科目]

電気基礎, 電気回路Ⅰ, 電気回路Ⅱ, 回路網理論, IC応用回路, IC応用回路演習, 基礎電気磁気学, 電気磁気学, (電気磁気学特論), (電磁波工学)

[J A B E E 関連科目]

電気磁気学, 回路網理論, 電子回路, IC応用回路、センサ工学 (電磁波工学)

[学習上の注意] 必要に応じて関連科目の予習・復習をすること。授業には、電卓を持参すること。

|                      |     |                 |     |              |        |
|----------------------|-----|-----------------|-----|--------------|--------|
| 達成しようとしている<br>基本的な成果 | (D) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | B-2 | J A B E E 基準 | d-2(a) |
|----------------------|-----|-----------------|-----|--------------|--------|

| 授業科目   | 必・選            | 学年              | 学科<br>専攻                                      | 担当教員                    | 単位数        | 授業時間               | 自学自習時間 |
|--|----------------|-----------------|---|-------------------------|------------|--------------------|--------|
| 電気情報工学実験Ⅱ<br>Electric and Information<br>Experiments II  | 必修             | 5年              | E   | 浅野 清光<br>安東 至<br>駒木根 隆士 | 2          | 通年週3時間<br>(合計90時間) |        |
| [教材]<br>テーマ毎に担当教員が用意する実験指針プリントを利用して行う。   |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| [授業の目標と概要]<br>第5学年の実験実習は、第4学年までの学生実験と異なり、実験担当教員の専門分野に密接に関連した応用実験テーマについて学ぶ。これまで学習してきた知識を応用してデータの整理、考察を行うことを学ぶ。                            |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| [授業の進め方]<br>ガイダンスは講義形式で行い、実験は各テーマについて班ごとに行います。レポート提出およびプレゼンテーション技術向上のため発表会を行います。   |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| [授業内容]   |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| 授業項目   |                | 時間              | 内 容   |                         |            |                    |        |
| 1  | ガイダンス          | 3               | 実験実習の進め方と評価の仕方について説明する。                       |                         |            |                    |        |
| 2  | (1) ガイダンス      | 3               | 2. の実験の内容について説明する。                            |                         |            |                    |        |
|  | (2) 自動計測制御実験   | 6               | パソコンを利用した自動計測ができる。                            |                         |            |                    |        |
|  | (3) 電子回路設計製作実験 | 6               | トランジスタ増幅回路の設計法について理解できる。                      |                         |            |                    |        |
|  | (4) 通信実験       | 6               | 導波管内および空間を伝搬するマイクロ波の基本的性質を理解できる。              |                         |            |                    |        |
|  | (5) プレゼンテーション  | 6               | 2. の実験の内容についてプレゼンテーションを行う。                    |                         |            |                    |        |
| 3  | (1) ガイダンス      | 3               | 3. の実験の内容について説明する。                            |                         |            |                    |        |
|  | (2) 光半導体センサ    | 6               | 光半導体センサの諸特性について理解できる。                         |                         |            |                    |        |
|  | (3) 高周波型近接センサ  | 6               | 検出物体の大きさと材質によって検出距離がどのように変化するか、動作原理に基づき理解できる。 |                         |            |                    |        |
|  | (4) 光通信実験      | 6               | 光ファイバ通信の基本技術について理解できる。                        |                         |            |                    |        |
|  | (5) プレゼンテーション  | 6               | 3. の実験の内容についてプレゼンテーションを行う。                    |                         |            |                    |        |
| 4  | (1) ガイダンス      | 3               | 4. の実験の内容について説明する。                            |                         |            |                    |        |
|  | (2) フィードバック制御  | 6               | フィードバック制御を理解しシミュレーションできる。                     |                         |            |                    |        |
|  | (3) 電力変換器制御    | 6               | 電力変換器を試作して電圧制御の基本が理解できる。                      |                         |            |                    |        |
|  | (4) モータの制御     | 6               | 電力変換器を用いてモータ制御の基本が理解できる。                      |                         |            |                    |        |
|  | (5) プレゼンテーション  | 6               | 4. の実験の内容についてプレゼンテーションを行う。                    |                         |            |                    |        |
| 5  | まとめ            | 6               | 最後に実験実習のまとめと授業アンケートを行う。                       |                         |            |                    |        |
| [到達目標]<br>テーマ毎に実験指針プリントや参考文献等により事前に十分に予習準備し、高度な実験内容について説明できるようになること。これまで学習してきた知識を応用したデータの整理や考察ができるようになること。                               |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| [評価方法]<br>合格点は60点である。各テーマのレポート及び実験に対する姿勢で評価する(レポートの体裁(図・表・式の出来映えを含む)50%、考察40%、実験に対する姿勢(発表したテーマは発表点)10%)。<br>レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。 |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| [認証評価関連科目]<br>電気製図、ものづくり工作実習、基礎工学実験、電気情報基礎実験、電気情報工学実験Ⅰ、(生産システム工学特別実験)、(創造工学演習)、(特別研究)  |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| [JABEE関連科目]<br>電気情報工学実験Ⅰ、(生産システム工学特別実験)  |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| [学習上の注意]<br>実験の内容が専門的になっているため予習を欠くと理解できない。実験指針プリントや上記関連科目について予習して実験に望むこと。書き方を理解して体裁の整ったレポートを提出するように心掛けて下さい。                              |                |                 |   |                         |            |                    |        |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果   | (E)            | 秋田高専学習・<br>教育目標 | C-2, D-1                                      | JABEE基準                 | d-2 (b), f |                    |        |

| 授 業 科 目  | 必・選 | 学 年   | 学科(組)<br>専 攻 | 担 当 教 員       | 単 位 数  | 授 業 時 間            | 自 学 自 習 時 間 |
|--|-----|---|--------------|---------------|--------|--------------------|-------------|
| IC応用回路演習<br>I.C.<br>Application<br>Practice  | 選択  | 5年  | E            | 菅原 英子         | 2      | 通年週2時間<br>(合計60時間) |             |
| <p>[教 材] 教科書：なし<br/>         補助教科書：「FPGAボードで学ぶVerilogHDL」 井倉将実 著 (CQ出版社)<br/>         補助教科書：「改訂・入門VerilogHDL記述」 小林優 著 (CQ出版社)<br/>         その他：自製プリントの配布</p> |     |   |              |               |        |                    |             |
| <p>[授業の目標と概要]<br/>         FPGA (Field Programmable Gate Array) デバイスを用いたHDL (ハードウェア記述言語) による回路設計を通して、<br/>         現代的な論理回路設計の手法を身につけることを目標とする。</p>          |     |   |              |               |        |                    |             |
| <p>[授業の進め方]<br/>         講義形式及び演習形式で行う。必要に応じて適宜レポートを課す。FPGAでの動作確認を兼ねた発表会を行う。</p>   |     |   |              |               |        |                    |             |
| [授業内容]   |     |   |              |               |        |                    |             |
| 授 業 項 目  | 時 間 | 内 容   |              |               |        |                    |             |
| 授業ガイダンス  | 1   | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。                                     |              |               |        |                    |             |
| 1. プログラマブルロジックデバイス基礎   |     |   |              |               |        |                    |             |
| (1) CPLD/FPGA の概要  | 2   | CPLD/FPGAの概要について学ぶ。                                       |              |               |        |                    |             |
| (2) 論理回路の設計手法  | 2   | 論理設計手法の概要，論理回路の機能の表現方法について学ぶ。                             |              |               |        |                    |             |
| 2. HDL 基礎  |     |   |              |               |        |                    |             |
| (1)HDL 文法  | 2   | HDL文法の概要について学ぶ。   |              |               |        |                    |             |
| (2)組合せ回路記述   | 6   | 組合せ回路のHDL記述について学ぶ。  |              |               |        |                    |             |
| (3)順序回路記述  | 6   | 順序回路のHDL記述について学ぶ。   |              |               |        |                    |             |
| (4)シミュレーション記述  | 6   | テストベンチのHDL記述について学ぶ。                                       |              |               |        |                    |             |
| 3. 開発環境  | 1   | 本授業で使用する開発環境について学ぶ。                                       |              |               |        |                    |             |
| 4. HDL による論理回路設計   | 16  | 階層設計手法を含むHDL記述による論理回路の設計手法について学ぶ。FPGAを用いた論理回路の実装手法について学ぶ。 |              |               |        |                    |             |
| 5. 回路設計演習  | 14  | グループごとに課題を設定し，中規模論理回路の設計およびFPGA実装を行う。                     |              |               |        |                    |             |
| 6. プレゼンテーション   | 2   | 設計した回路についてプレゼンテーションを行う。                                   |              |               |        |                    |             |
| まとめ  | 2   | 本授業のまとめ，および授業アンケート  |              |               |        |                    |             |
| <p>[到達目標]<br/>         プログラマブルロジックデバイスの概要を理解し，HDLによる論理回路設計およびテストベンチによるシミュレーションができること。設計した回路をFPGA上に実装し，動作させられること。</p>   |     |   |              |               |        |                    |             |
| <p>[評価方法]<br/>         合格点は60点である。レポートおよび演習・発表会に対する姿勢で評価する(レポート50%，演習課題回路20%，発表20%，演習および発表に対する姿勢10%)。レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。</p>                        |     |   |              |               |        |                    |             |
| <p>[認証評価関連科目]<br/>         情報処理基礎，論理回路，コンピュータ基礎，電機基礎，電気回路I，電気回路II，電子回路，IC応用回路</p>  |     |   |              |               |        |                    |             |
| <p>[JABEE関連科目]<br/>         (生産システム工学特別実験)，(創造工学演習)</p>  |     |   |              |               |        |                    |             |
| <p>[学習上の注意]<br/>         教科書は特に指定せず，参考資料をそのつど配布するが，補助教科書等で各自内容を補うこと。演習を中心に講義を進めるので意欲的に取り組むこと。試行錯誤しながらスキルアップを目指して下さい。</p>                                     |     |   |              |               |        |                    |             |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果   | (D) | 秋田高専学習<br>・教育目標   | E-1          | J A B E E 基 準 | d-2(c) |                    |             |

| 授業科目  | 必・選 | 学年                            | 学科      | 担当教員     | 単位数   | 授業時間               | 自学自習時間 |
|---|-----|-------------------------------|---------|----------|-------|--------------------|--------|
| 環境工学<br>Environmental<br>Engineering  | 選択  | 5年                            | M, E, B | 金 主鉉     | 1     | 前期週2時間<br>(合計30時間) |        |
| [教材]<br>補助教科書:「最新環境緑化学」 森本幸裕、小林達明著、朝倉書店<br>その他:自製プリントの配布  |     |                               |         |          |       |                    |        |
| [授業の目標と概要]<br>人為的の開発や不適切な土地利用、自然災害などによって失われ、あるいは劣化した場所に生態系とその諸機能を修復・再生させる緑化技術の基礎と適用について学習する。      |     |                               |         |          |       |                    |        |
| [授業の進め方]<br>PPTを用いた講義形式で行う。課題演習、レポート提出を実施する。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。       |     |                               |         |          |       |                    |        |
| [授業内容]  |     |                               |         |          |       |                    |        |
| 授 業 項 目   | 時間  | 内 容                           |         |          |       |                    |        |
| 授業ガイダンス   | 1   | 授業の進め方と評価の仕方について説明する          |         |          |       |                    |        |
| 1. 緑化保全工学の基礎  |     |                               |         |          |       |                    |        |
| (1) 緑化の歴史   | 2   | 緑化の歴史から緑化技術の背景と意義を理解する。       |         |          |       |                    |        |
| (2) 緑化と環境   | 2   | 緑化に係わる土壌・気象・生物学的環境がわかる。       |         |          |       |                    |        |
| (3) 樹木の生育と土壌  | 2   | 樹木の生育に係わる土壌の理化学的特性がわかる。       |         |          |       |                    |        |
| (4) 樹木の生育と気象・生物学的環境   | 2   | 樹木の生育に係わる気象・生物学的環境要素を理解する。    |         |          |       |                    |        |
| (5) 緑化の機能   | 2   | 緑化による多面的効果がわかる。               |         |          |       |                    |        |
| 2. 緑化工法   |     |                               |         |          |       |                    |        |
| (1) 植栽基盤整備  | 2   | 土壌特性に応じた基盤整備の考え方、方法がわかる。      |         |          |       |                    |        |
| (2) 緑化による土地保全   | 2   | 斜面安定、侵食防止に係わる緑化の機能がわかる。       |         |          |       |                    |        |
| 前期中間試験  | —   | 上記項目についての学習内容の理解度を授業の中で確認する。  |         |          |       |                    |        |
| 試験の解答と解説  | 1   | 中間試験の解答と解説。                   |         |          |       |                    |        |
| 3. 緑化材料   | 1   | 緑化植物、緑化基盤材、緑化補助材がわかる。         |         |          |       |                    |        |
| 4. 緑化のための調査法  |     |                               |         |          |       |                    |        |
| (1) 生態学的調査と評価基準   | 2   | 植物群落の調査・評価法がわかる。              |         |          |       |                    |        |
| (2) 緑化植物のモニタリング手法   | 2   | モニタリングの意義と各種計測法がわかる。          |         |          |       |                    |        |
| 5. 緑化技術の展開  |     |                               |         |          |       |                    |        |
| (1) のり面緑化   | 2   | のり面緑化技術がわかる。                  |         |          |       |                    |        |
| (2) 治山緑化  | 2   | 治山緑化の意義と緑化技術がわかる。             |         |          |       |                    |        |
| (3) 海岸砂防緑化  | 1   | 海岸砂防緑化の意義と緑化技術がわかる。           |         |          |       |                    |        |
| (4) 生態系保全緑化   | 1   | 生態系保全緑化の計画、設計がわかる。            |         |          |       |                    |        |
| (5) 砂漠緑化  | 1   | 砂漠化対策緑化の意義と現状の技術がわかる。         |         |          |       |                    |        |
| 期末試験  | あり  | 上記項目について学習した内容の到達度を確認する。      |         |          |       |                    |        |
| 試験の解答と解説  | 2   | 期末試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート |         |          |       |                    |        |
| [到達目標]<br>目的に応じた緑化技術の計画、適用等について具体的に説明できるようになること。  |     |                               |         |          |       |                    |        |
| [評価方法]<br>合格点は60点である。総合評価は、中間試験、期末試験を各々40%、レポート・課題発表を20%で評価する。<br>学年総合成績=(前期中間+前期末)*0.4+レポート・課題発表 |     |                               |         |          |       |                    |        |
| [認証評価関連科目] 基礎生態工学、環境衛生工学  |     |                               |         |          |       |                    |        |
| [JABEE 関連科目] 技術者倫理、(環境科学)   |     |                               |         |          |       |                    |        |
| [学習上の注意]<br>具体的な諸技術を学習する意識をもつこと。  |     |                               |         |          |       |                    |        |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果  | D   | 秋田高専学習・教育目標                   | B-2     | JABEE 基準 | d-1 ⑤ |                    |        |

| 授業科目   | 必・選 | 学年          | 学科専攻  | 担当教員          | 単位数    | 授業時間               | 自学自習時間 |   |  |  |  |  |
|--|-----|-------------|---|---------------|--------|--------------------|--------|---|--|--|--|--|
| 環境工学<br>Environmental Engineering  | 選択  | 5年          | MEC   | 大川浩一<br>(非常勤) | 1      | 前期週2時間<br>(合計30時間) |        |   |  |  |  |  |
| [教材]<br>教科書:通気・空調工学および環境工学に関する手作りテキスト配布  |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| [授業の目標と概要]<br>身の回りの作業環境および地域環境・地球環境について資源開発を通じて理解する。産業衛生上の観点から地下での生産活動に伴う環境維持のための制御方法と測定法, 空気調和と冷凍サイクルの実際的な線図利用方法などを修得する。                          |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| [授業の進め方]<br>講義形式で行う。講義中に演習問題を解く。中間試験を授業時間内に実施する。   |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| [授業内容]   |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 授業項目   |     | 時間          | 内容  |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 授業ガイダンス  |     | 1           | 授業の進め方と成績評価方法について。  |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 1. 地下鉱山・地下空間と環境, 空気の特徴   |     | 1           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 2. 人体の代謝と熱的な快適さ  |     | 2           | 地下鉱山などの閉鎖空間での生産活動に伴う種々な環境と労働に関する問題点を学び, それに対する倫理的な側面, 対処方法および測定方法などについて学ぶ。労働環境衛生に関わる人体の快適性について理解する。 |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 3. 空気の温度・湿度と空気線図   |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 4. 空気調和プロセス演習  |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 5. 地下の空調負荷と空気調和  |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 6. 冷凍サイクルとモリエ線図(成績係数)  |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 前期中間試験   |     | —           |   |               |        |                    |        | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。                  |  |  |  |  |
| 試験の解説と解答   |     | 2           | 前期中間試験の解説と解答  |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 7. 地下鉱山のガス(発生原因, 許容濃度, 測定方法)   |     | 2           | 身の回りの環境基準を理解することで, 地域・地球環境問題解決に関わる工学的問題点を理解する   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 8. 地下鉱山の粉じん(発生原因, 許容濃度, 測定方法)  |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 9. 地下空間の照明(定義, 種類, 規格)   |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 10. 地下空間の音響・振動(定義, 基準, 障害の対策, 測)   |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 11. 地下火災(火災の分類と発生原因と対策)  |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 12. 地下水および地表水の排水   |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 13. 排水処理   |     | 2           |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 前期末試験  |     | あり          |   |               |        |                    |        | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。                  |  |  |  |  |
| 試験の解説と解答   |     | 2           |   |               |        |                    |        | 問題解説と解答, 本授業のまとめ, 授業アンケートにより環境工学の意義を確認する。 |  |  |  |  |
| [到達目標]<br>1) 労働環境衛生に関わる人体の快適性を説明できる。<br>2) 閉鎖空間を対象とした数理的な通気・空調工学を修得する。<br>3) 地域環境・地球環境について科学的に理解する。<br>4) 講義内容の全般にわたり, 演習問題を解くことにより基礎的な解析方法を理解できる。 |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| [評価方法]<br>合格点は60点である。<br>各講義中の演習問題10%、中間試験20%、期末試験70%で評価する。  |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| [認証評価関連科目]<br>一般化学、移動速度論、化学工学、反応工学   |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| [JABEE関連科目]<br>技術者倫理、(環境科学)  |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| [学習上の注意]<br>人間が快適に作業できる環境(身の周りの環境)の基準を理解した上で、地域環境・地球環境について考えてみましょう。授業・演習に積極的に取り組んで欲しい。   |     |             |   |               |        |                    |        |   |  |  |  |  |
| 達成しようとしている基本的な成果   | (D) | 秋田高専学習・教育目標 | B-2   | J A B E E 基準  | d-1(⑤) |                    |        |   |  |  |  |  |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学 年             | 学 科<br>専 攻                     | 担 当 教 員        | 単 位 数           | 授 業 時 間            | 自 学 自 習 時 間        |
|---|-----|-----------------|--------------------------------|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| センサ工学<br>Sensor Engineering   | 選択  | 5年              | E                              | 今野 和彦<br>(非常勤) | 2<br>学修<br>単位II | 通年週2時間<br>(合計60時間) | 通年週1時間<br>(合計30時間) |
| [教 材] 教科書：「電気・電子応用計測」 高木相 著 朝倉書店  |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| [授業の目標と概要] 電気・電子を応用する立場から、センサ、トランスジューサの意義と様々なセンサを対象として、その基本動作とシステムの応用について修得する。                          |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| [授業の進め方] 講義形式で行う。必要に応じて適宜レポートを課す。試験結果が合格点に達しない場合、再テストを行うことがある。なお、中間試験は授業時間内に実施する。                       |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| [授業内容]  |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| 授 業 項 目   |     | 時 間             | 内 容                            |                |                 |                    |                    |
| 授業ガイダンス   |     | 1               | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。          |                |                 |                    |                    |
| 1 センサとは何か   |     | 1               | 計測システムにおけるセンサの位置づけを説明できる。      |                |                 |                    |                    |
| 2 インピーダンス型センサ   |     | 6               | インピーダンス型センサの動作原理と応用法を説明できる。    |                |                 |                    |                    |
| 3 起電力型センサ   |     | 6               | 起電力型センサの動作原理と応用法を説明できる。        |                |                 |                    |                    |
| 前期中間試験  |     | —               | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。  |                |                 |                    |                    |
| 試験の解説と解答  |     | 1               | 前期中間試験の解説と解答                   |                |                 |                    |                    |
| 4 生物・化学センサ  |     | 6               | バイオセンサおよび化学センサの種類と動作原理を説明できる。  |                |                 |                    |                    |
| 5 超音波応用センサ  |     | 7               | 超音波センサの種類と動作原理及びその応用について説明できる。 |                |                 |                    |                    |
| 前期末試験   |     | あり              | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。       |                |                 |                    |                    |
| 試験の解説と解答  |     | 2               | 前期末試験の解説と解答、および授業アンケート         |                |                 |                    |                    |
| 6 光センサ  |     | 6               | 光センサの種類と測定原理を説明できる。            |                |                 |                    |                    |
| 7 光ファイバセンサ  |     | 8               | 光ファイバを用いた計測法を説明できる。            |                |                 |                    |                    |
| 後期中間試験  |     | —               | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。  |                |                 |                    |                    |
| 試験の解説と解答  |     | 1               | 後期中間試験の解説と解答                   |                |                 |                    |                    |
| 8 光応用センシングシステム  |     | 8               | レーザー光を用いた様々な計測システムを説明できる。      |                |                 |                    |                    |
| 9 放射線センサとその応用   |     | 5               | 放射線の種類とセンサおよびその応用について説明できる。    |                |                 |                    |                    |
| 学年末試験 (or 卒業試験)   |     | あり              | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。       |                |                 |                    |                    |
| 試験の解説と解答  |     | 2               | 学年末試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート |                |                 |                    |                    |
| [到達目標] 物理・化学量を電気諸量に変換するセンサの種類が説明できるようになること。また、各種センサを応用した計測システムの構成が説明できるようになること。                         |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| [評価方法]<br>合格点は60点である。各中間、期末の成績は、試験成績70%、レポート30%で評価する。<br>学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績 + 後期中間成績 + 学年末成績) / 4 |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| [認証評価関連科目] 電気計測   |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| [JABEE関連科目] 電子回路、IC応用回路、回路網理論、電気磁気学、電波工学、(電磁波工学)  |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| [学習上の注意] センサの動作原理を電気および情報工学の広範な知識を活用して理解する必要がある。  |     |                 |                                |                |                 |                    |                    |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果  | (D) | 秋田高専学習<br>・教育目標 | B-2                            | J A B E E 基準   | d-2(a)          |                    |                    |

| 授 業 科 目   | 必・選 | 学 年             | 学 科                              | 担 当 教 員                | 単 位 数      | 授 業 時 間                 | 自 学 自 習 時 間             |
|---|-----|-----------------|----------------------------------|------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 応用解析Ⅲ<br>Applied Analysis III   | 選択  | 5 年             | MECB                             | 成田 章<br>上林 一彦<br>嶋野 和史 | 1<br>学修単位Ⅱ | 前期週 2 時間<br>(合計 3 0 時間) | 前期週 1 時間<br>(合計 1 5 時間) |
| [教 材] 教科書：「基礎 解析学 改訂版」 矢野 健太郎 石原 繁 共著 裳華房<br>その他：自製プリント   |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| [授業の目標と概要]<br>複素関数論の積分に関する諸性質（コーシーの積分定理，ローラン展開，留数定理）を学び，実関数の積分計算に応用できるようにする．併せて工学を学ぶための素養とする．   |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| [授業の進め方]<br>講義形式で行い，演習も入れる．レポートを課し必要に応じて小テストを行う．<br>試験結果が合格点に達しない場合，再試験を行うことがある．  |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| [授業内容]  |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| 授 業 項 目   |     | 時 間             | 内 容                              |                        |            |                         |                         |
| 授業ガイダンス   |     | 1               | 授業の進め方と評価の仕方について説明する．            |                        |            |                         |                         |
| 1 積分  |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| (1) 複素変数の関数の積分  |     | 4               | 複素積分を計算することができる．                 |                        |            |                         |                         |
| (2) コーシーの積分定理   |     | 4               | コーシーの積分定理を理解し，それを応用することができる．     |                        |            |                         |                         |
| (3) コーシーの積分表示   |     | 5               | コーシーの積分表示がわかる．                   |                        |            |                         |                         |
| 前期中間試験  |     | 1               | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する．         |                        |            |                         |                         |
| 試験の解説と解答  |     | 1               | 前期中間試験の解説と解答                     |                        |            |                         |                         |
| 2 展開・留数   |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| (1) テイラー展開・ローラン展開   |     | 4               | 複素関数のローラン展開を求めることできる．            |                        |            |                         |                         |
| (2) 極・留数  |     | 4               | 孤立特異点における留数が計算できる．               |                        |            |                         |                         |
| (3) 留数の応用   |     | 5               | 留数定理を理解し，複素積分の計算，さらには実積分の計算ができる． |                        |            |                         |                         |
| 前期末試験   |     | あり              | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する．         |                        |            |                         |                         |
| 試験の解説と解答  |     | 2               | 前期末試験の解説と解答，および授業アンケート           |                        |            |                         |                         |
| [到達目標]<br>複素関数論における重要な定理である，コーシーの積分定理，留数定理を理解し，複素積分の計算に応用できるようにする．さらに，今までの微分積分の知識では求めることが困難であった実関数の積分を計算できるようにする．                                       |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| [評価方法]<br>合格点は60点である．成績は，前期の中間と期末試験の成績70%，平常点（レポート・小テスト）30%で評価する．<br>特に，平常点が良くない者は単位取得が困難となるので注意すること．<br>学年総合成績 = (前期中間試験と前期末試験の平均) × 0.7 + 平常点 (30点満点) |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| [認証評価関連科目] 基礎数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ，微分積分学Ⅰ・Ⅱ，基礎解析，応用解析Ⅰ・Ⅱ，（応用数学）   |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| [J A B E E 関連科目] 応用解析Ⅰ・Ⅱ，（応用数学）   |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| [学習上の注意]<br>計算のしかただけではなく，その意味を理解するよう心がけること．また，自然科学や工学へどのように応用できるかを自分なりに納得できるよう学んでいくこと．  |     |                 |                                  |                        |            |                         |                         |
| 達成しようとしている<br>基本的な成果  | (B) | 秋田高専学習・<br>教育目標 | B-1                              | J A B E E 基準           | c          |                         |                         |