

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|--|
| 石川工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度     | 平成29年度 (2017年度)                                        |                                              | 授業科目                                                              | 電子回路ⅠⅠ                                            |     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16930                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                        | 科目区分                                         | 専門 / 必修                                                           |                                                   |     |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        | 単位の種別と単位数                                    | 履修単位: 1                                                           |                                                   |     |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                             | 電子情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                                        | 対象学年                                         | 5                                                                 |                                                   |     |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                              | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                                                        | 週時間数                                         | 2                                                                 |                                                   |     |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                           | 配付資料および板書により実施する。3年次の電子回路の教科書が、一部関係します。                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                             | 山田 洋士                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 1. 変調の目的を説明できる。<br>2. 変調に伴う信号のスペクトルの変化を説明できる。<br>3. シンボルレートとビットレートの関係を説明できる。<br>4. ASKとPSKの違い・共通点を説明できる。<br>5. 直交変調を用いる利点を説明できる。<br>6. コンスタレーション表記と代表的な変調方式の関係を説明できる。<br>7. 整合とは何かを説明できる。<br>8. Sパラメタの定義を説明できる。<br>9. 低周波増幅回路と高周波増幅回路の違いを説明できる。<br>10. 電圧とdBmやdBμなどの表記の相互変換ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                        | 標準的な到達レベルの目安                                 |                                                                   | 未到達レベルの目安                                         |     |  |
| 到達目標<br>項目 1, 2                                                                                                                                                                                                                                                                  | DSB-SC変調方式における信号のスペクトルの変化を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                                        | DSB-SC変調方式における信号のスペクトルの変化の概要を説明できる。          |                                                                   | DSB-SC変調方式における信号のスペクトルの変化を理解できず、その説明を行うことが困難である。  |     |  |
| 到達目標<br>項目 5, 6                                                                                                                                                                                                                                                                  | 直交変調がなぜ多種多様な変調を実現する際に使用されるのかを説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                        | 直交変調がなぜ多種多様な変調を実現する際に使用されるのかについて、その概要を説明できる。 |                                                                   | 直交変調がなぜ多種多様な変調を実現する際に使用されるのかについて理解できず、その説明が困難である。 |     |  |
| 到達目標<br>項目 7, 8                                                                                                                                                                                                                                                                  | 整合条件や整合回路の動作を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                        | 基本的な整合条件を説明できる。                              |                                                                   | 整合の概念を理解できず、その説明が困難である。                           |     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 本科学習目標 1 本科学習目標 2<br>創造工学プログラム A1 創造工学プログラム B1専門(電気電子工学&情報工学)                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電子回路が対象とする信号は、アナログ回路とデジタル回路の要素を同時に含む処理装置で取り扱われることが多くなっている。加えて、無線信号をセンシングや計測、データ伝送に利用するシステムが増えており、設計者は高周波技術を含む対象物を取り扱う必要に迫られている。このような状況を踏まえ、この授業では、交流回路および電子回路の基本を学んだ学生が、高周波信号を取り扱う際に把握しておくべき重要な概念を学ぶ。まず最初に、変調・復調の概念を学び、周波数が高い信号の取り扱いが必要となる理由を理解する。また、現在の無線信号伝送装置に欠かせない直交変調の考え方も学ぶ。その後、無線信号伝送に必要となる高周波増幅回路・整合・Sパラメタの考え方や関連技術を学ぶ。 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                        | 【事前事後学修など】授業内容の理解を深めるため、レポート・演習課題等を課す。<br>【関連科目】電気回路Ⅰ,Ⅱ, 電子回路Ⅰ, 情報通信Ⅰ, デジタル信号処理, 電子デバイス                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                              | 課題の演習問題は期限までに必ず提出すること。<br>【評価方法・評価基準】成績の評価基準として60点以上を合格とする。                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| テスト                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 週        | 授業内容                                                   |                                              | 週ごとの到達目標                                                          |                                                   |     |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1週       | フーリエ変換の基本定理                                            |                                              | フーリエ変換の基本定理を説明できる。                                                |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2週       | 変調とは                                                   |                                              | 変調が必要な理由を説明できる。                                                   |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3週       | Double side band suppressed carrier(DSB-SC)変調と信号のスペクトル |                                              | Double side band suppressed carrier(DSB-SC)変調に伴う信号のスペクトル変化を説明できる。 |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4週       | 復調の考え方                                                 |                                              | 同期復調を説明できる。                                                       |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5週       | ビットレートとシンボルレート                                         |                                              | ビットレートとシンボルレートを説明できる。                                             |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6週       | Amplitude shift keying(ASK)とphase shift keying(PSK)    |                                              | Amplitude shift keying(ASK)とphase shift keying(PSK)を説明できる。        |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7週       | 多値変調                                                   |                                              | 多値変調を説明できる。                                                       |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8週       | 直交変調とQPSK                                              |                                              | 直交変調器によりQPSKを実装する際の基本的な考え方を説明できる。                                 |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9週       | QPSKとコンスタレーション表記                                       |                                              | QPSKとコンスタレーション表記から、PSKに対する性能の変化を説明できる。                            |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10週      | 整合の基本的な考え方                                             |                                              | 整合の基本的な考え方を説明できる。                                                 |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11週      | 整合回路の計算例                                               |                                              | 整合回路の計算を実施できる。                                                    |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12週      | Sパラメタ・反射・整合                                            |                                              | Sパラメタの定義を説明できる。                                                   |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 13週      | 高周波増幅回路の設計例                                            |                                              | 高周波増幅回路の設計例を説明できる。                                                |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14週      | dBmやdBμなどの表記                                           |                                              | dBmやdBμで表記された数値を、相互変換できる。                                         |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15週      | 前期復習                                                   |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16週      |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |                                              |                                                                   |                                                   |     |  |
| 分類                                                                                                                                                                                                                                                                               | 分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 学習内容     | 学習内容の到達目標                                              |                                              |                                                                   | 到達レベル                                             | 授業週 |  |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                                                                                                            | 分野別の専門工学                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 電気・電子系分野 | 電子回路                                                   | 利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。      |                                                                   |                                                   | 3   |  |

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