

|  |   |                                 |                          |                                 |        |
|--|---|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------|
| 津山工業高等専門学校   |   | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)          | 授業科目                            | 電力制御工学 |
| 科目基礎情報   |   |                                 |                          |                                 |        |
| 科目番号   | 0028  |                                 | 科目区分                     | 専門 / 選択                         |        |
| 授業形態   | 講義  |                                 | 単位の種別と単位数                | 学修単位: 2                         |        |
| 開設学科   | 電子・情報システム工学専攻   |                                 | 対象学年                     | 専2                              |        |
| 開設期  | 前期  |                                 | 週時間数                     | 2                               |        |
| 教科書/教材   | 教科書: Ned Mohan他 Power Electronics (John Wiley & Sons, Inc.)   |                                 |                          |                                 |        |
| 担当教員   | 小林 敏郎   |                                 |                          |                                 |        |
| 到達目標   |   |                                 |                          |                                 |        |
| 学習目的: 各種電力変換回路・パワーデバイス・制御方式について原理・特徴などについて理解し, 電力変換の原理を修得する。 |   |                                 |                          |                                 |        |
| 【到達目標】   |   |                                 |                          |                                 |        |
| 1. 応用領域, 利用分野を理解する。  |   |                                 |                          |                                 |        |
| 2. パワーデバイスと制御方式について理解する。                                     |   |                                 |                          |                                 |        |
| 3. 主要な電力変換回路の動作原理を理解する。                                      |   |                                 |                          |                                 |        |
| ルーブリック   |   |                                 |                          |                                 |        |
|  | 優   | 良                               | 可                        | 不可                              |        |
| 評価項目1  | 産業上の応用領域・利用分野について具体的に説明できる。   | 基礎的な応用領域・利用分野について説明できる。         | 基礎的な応用領域・利用分野について理解している。 | 左記に達していない。                      |        |
| 評価項目2  | パワーデバイスの種類, 構造と特徴と制御方式について詳細に説明できる。   | 基本的なパワーデバイスと制御方式について説明できる。      | パワーデバイスと制御方式を理解している。     | 左記に達していない。                      |        |
| 評価項目3  | 電力変換回路の考え方, 種類と動作原理について詳細に説明できる。  | 基本的な電力変換回路について動作原理を説明できる。       | 基本的な電力変換回路の動作を理解している。    | 左記に達していない。                      |        |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |                                 |                          |                                 |        |
| 教育方法等  |   |                                 |                          |                                 |        |
| 概要   | <p>※実務との関係: 企業で電力用機器開発, 制御回路設計, パワーエレクトロニクスに関する研究開発に開発に携わってきた教員が, 電力制御の概念, パワー素子の知識, 各種制御方式を理解させることで, 電力制御回路のデザイン基礎能力を確立するとともにパワーエレクトロニクスを応用した機器設計の基本能力の形成を目的として, 講義形式で授業を行うものである。</p> <p>一般・専門の別: 専門<br/>学習の分野: 情報・制御</p> <p>基礎となる学問分野: 工学/電気電子工学/電力工学・電気機器工学</p> <p>専攻科学習目標との関連: 本科目は専攻科学習目標「(2) 次の専門技術分野の知識を修得し, 機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる。<br/>電子・情報システム工学専攻: 電気・電子・情報・制御に関する専門技術分野」に相当する科目である。</p> <p>技術者教育プログラムとの関連: 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(B) 専攻分野に関連する知識理解を深化させ, それらを活用することができる」である。</p> <p>授業の概要: 産業で広く利用されているパワーエレクトロニクス技術に関して, パワーデバイスの基本特性と代表的な回路の動作原理を理解する。また各種用途への適用技術の基礎を学ぶ。英文テキストを用い技術英語読解力についても向上を図る。</p> |                                 |                          |                                 |        |
| 授業の進め方・方法  | <p>授業の方法: 各学生が分担部分を発表する形態で授業を進める。理解が深まるよう, 適宜レポート・演習を課す。</p> <p>成績評価方法: 発表内容・発表資料 (40%), 課題 (60%) で評価する。</p> <p>受講上のアドバイス: 講義を聴くという受け身の姿勢ではなく, 授業は予習の成果を発表し教師や他の学生と意見を交換する場として, あるいは批判的観点から発表者に対して質問やコメントを出す場として捉えて欲しい。授業開始25分以内であれば遅刻とし, 遅刻3回で1欠課とする。後期末段階の成績が60点未満の者には, 出席状況や授業態度が良好であれば, 事前指示を与えた上で再試験を実施する。再試験の結果は, 最終成績の上限を60点として, 当該定期試験の結果と読み替える。</p>  |                                 |                          |                                 |        |
| 注意点  | <p>履修上の注意: 本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて, 1単位あたり45時間の学修が必要である。授業時間外の学修については, 担当教員の指示に従うこと。</p> <p>履修のアドバイス: 事前に行う準備学習として, 電気回路, 電子工学, パワーエレクトロニクスなどの科目で学習した半導体電力変換の基礎についての内容を復習しておくこと。半導体電力変換回路では電気回路の基本要素であるインダクタ・キャパシタの動作の理解が重要である。</p> <p>基礎科目: 電気電子基礎II (電気電子2年), 電子工学 (電気電子3, 情報3), 電気回路I, II (電気電子3・4, 情報2・3) など</p> <p>関連科目: パワーエレクトロニクス (5年), 電気電子機器 (専1)</p>  |                                 |                          |                                 |        |
| 授業の属性・履修上の区分   |   |                                 |                          |                                 |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング               |   | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                          | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業           |   |                                 |                          |                                 |        |
| 選択   |   |                                 |                          |                                 |        |
| 授業計画   |   |                                 |                          |                                 |        |
|  |   | 週                               | 授業内容                     | 週ごとの到達目標                        |        |
| 前期   | 1stQ  | 1週                              | ガイダンス                    | それぞれ以下の内容について理解する               |        |
|  |   | 2週                              | パワーエレクトロニクスの概念           | パワーエレクトロニクスとは何かが説明できる。          |        |
|  |   | 3週                              | 特徴と応用分野                  | パワーエレクトロニクスの応用分野が説明できる。         |        |
|  |   | 4週                              | 基本構成要素                   | 基本回路構成が説明できる。                   |        |
|  |   | 5週                              | 動作の考え方と得失                | 動作原理の考え方が説明できる。                 |        |

|      |     |               |                         |
|------|-----|---------------|-------------------------|
| 2ndQ | 6週  | 各種パワーデバイスについて | 電力用半導体素子の種類が説明できる。      |
|      | 7週  | ダイオード、サイリスタ   | ダイオード、サイリスタの動作特性が説明できる。 |
|      | 8週  | パワートランジスタ     | パワートランジスタの動作特性が説明できる。   |
|      | 9週  | パワーMOSFET     | パワーMOSFETの動作特性が説明できる。   |
|      | 10週 | GTO、IGBT等     | GTO、IGBTの動作特性が説明できる。    |
|      | 11週 | 電力変換回路とは      | 電力変換回路の動作原理と用途が説明できる。   |
|      | 12週 | コンバータと各種方式    | コンバータの概要と方式が説明できる。      |
|      | 13週 | 降圧型コンバータ      | 降圧型コンバータの構成と原理が説明できる。   |
|      | 14週 | 昇圧型コンバータ      | 昇圧型コンバータの構成と原理が説明できる。   |
|      | 15週 | インバータと各種方式    | インバータの構成と原理が説明できる。      |
| 16週  |     |               |                         |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|
|----|----|------|-----------|-------|-----|

評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | 課題 | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|----|-----|-----|
| 総合評価割合  | 0  | 40 | 0    | 0  | 60 | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 20 | 0    | 0  | 30 | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 0  | 20 | 0    | 0  | 30 | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0   | 0   |