

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|---------------------------------------------|---------|------------------------------------------|-----|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                    |                                                                                                                                                                | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) |                                             | 授業科目    | 電力システム工学特論                               |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                        |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 科目番号                                                                                                                          | 0041                                                                                                                                                           |      |                 | 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                                                                                                                          | システム創成工学専攻（電気電子システムコース）                                                                                                                                        |      |                 | 対象学年                                        | 専2      |                                          |     |
| 開設期                                                                                                                           | 後期                                                                                                                                                             |      |                 | 週時間数                                        | 2       |                                          |     |
| 教科書/教材                                                                                                                        | 大久保「新インターユニバーシティ 電力システム工学」（オーム社）                                                                                                                               |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 担当教員                                                                                                                          | 池田 陽紀                                                                                                                                                          |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 到達目標                                                                                                                          |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| <div>・電力システムの構成・概要を理解し各部の特性や問題点を説明できる。<br/>・電力システムにおける安定度計算、潮流計算、故障解析などができる。<br/>・今後の電力システムの在り方について自らの意見を論理的に述べることができる。</div> |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| ルーブリック                                                                                                                        |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
|                                                                                                                               | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                   |      |                 | 標準的な到達レベルの目安                                |         | 未到達レベルの目安                                |     |
| 評価項目1                                                                                                                         | 各種発電方式について理解するとともに、各方式がおかれる現状と問題点について説明できる。さらに、この問題点について自らの考えを述べることができる。                                                                                       |      |                 | 各種発電方式について理解するとともに、各方式がおかれる現状と問題点について説明できる。 |         | 各種発電方式がおかれる現状と問題点について説明できない。             |     |
| 評価項目2                                                                                                                         | 送電線・変圧器の等価回路によるモデリング手法について説明できる。                                                                                                                               |      |                 | 送電線・変圧器の等価回路表現について理解できる。                    |         | 送電線・変圧器の等価回路表現が理解できない。                   |     |
| 評価項目3                                                                                                                         | 電力潮流・系統安定度の意味を説明でき、計算によって系統各値が計算できる。                                                                                                                           |      |                 | 電力潮流・系統安定度の計算ができる。あるいは電力潮流・系統安定度の意味を理解できる。  |         | 電力潮流・系統安定度の計算ができない。電力潮流・系統安定度の意味を理解できない。 |     |
| 評価項目4                                                                                                                         | 系統の電圧特性と周波数特性、および制御方法について説明できる。                                                                                                                                |      |                 | 系統の電圧特性と周波数特性、および制御方法について理解できる。             |         | 系統の電圧特性と周波数特性、および制御方法について理解できない。         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| JABEE基準 (d-2a) JABEE基準 (d-2b)<br>システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1                                                                   |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 教育方法等                                                                                                                         |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 概要                                                                                                                            | 電気エネルギーは、今や世界中で当たり前のように利用されているが、インフラとしての電力の安定供給は容易なことではない。発電所から需要家まで電力を輸送する電力システム（系統）は発電、送電、配電、およびこれらの制御からなる。<br>本講義は、この電力システムの構成や各要素の特性、解析手法について理解することを目的とする。 |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                     | 基本的には講義形式の授業で、適宜演習を実施する。<br>内容としては、本科の「電力系統工学」と重複する部分もあるが、そこからさらに踏み込んだ内容を取り扱う。また演習では、講義で学習した解析手法を実際に使ってみる。                                                     |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 注意点                                                                                                                           | 複素数や微積分、三角関数、行列計算等の知識を要する部分がある。<br>適宜演習を実施する計画なので、自ら手を動かすこと、考えることを意識して履修してほしい。<br><br>事前学習：次回講義内容について予習し、不明な点を明確にしておくこと。<br>事後発展学習：適宜講義内容に関する演習問題を課すので取り組むこと。  |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 学修単位の履修上の注意                                                                                                                   |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 成績評価の演習・課題には、自学自習の取り組みを含むことに注意すること。                                                                                           |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
| 授業計画                                                                                                                          |                                                                                                                                                                |      |                 |                                             |         |                                          |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 週    | 授業内容            |                                             |         | 週ごとの到達目標                                 |     |
| 後期                                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                                                                           | 1週   | 電力システムの概要       |                                             |         | 電力システムの概要について整理する。                       |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 2週   | 発電方式（1）         |                                             |         | 各種発電方式の役割と火力、水力発電について理解する。               |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 3週   | 発電方式（2）         |                                             |         | 原子力発電について理解する。                           |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 4週   | 発電方式（3）         |                                             |         | 新エネルギーについて理解する。                          |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 5週   | 送電線（1）          |                                             |         | 分布定数回路、集中定数回路による送電線の表現方法を理解する。           |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 6週   | 送電線（2）          |                                             |         | 送電線の周囲で生じる誘導障害や故障について理解する。               |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 7週   | 変圧器（1）          |                                             |         | 変圧器の役割と構造について理解する。                       |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 8週   | 変圧器（2）          |                                             |         | 変圧器の等価回路表現について理解する。                      |     |
|                                                                                                                               | 4thQ                                                                                                                                                           | 9週   | 電力潮流計算（1）       |                                             |         | 電力円線図を用いた電力潮流計算を理解する。                    |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 10週  | 電力潮流計算（2）       |                                             |         | ノードアドミタンス行列と電力方程式を理解する。                  |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 11週  | 電力システムの安定度（1）   |                                             |         | 定態安定度と過渡安定度の意味と求め方を理解する。                 |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 12週  | 電力システムの安定度（2）   |                                             |         | 等面積法による安定度評価と安定度向上策について理解する。             |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 13週  | 系統制御（1）         |                                             |         | 系統電圧特性と制御方法について理解する。                     |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 14週  | 系統制御（2）         |                                             |         | 系統の周波数特性と制御方法について理解する。                   |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 15週  | 期末試験            |                                             |         |                                          |     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                | 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   |       |      |     |
|--------|-------|------|-----|
|        | 演習・課題 | 期末試験 | 合計  |
| 総合評価割合 | 50    | 50   | 100 |
| 専門的能力  | 50    | 50   | 100 |