

| 釧路工業高等専門学校                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                   | 授業科目                                           | 電気エネルギーシステム工学                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|
| 科目基礎情報                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                |                                    |
| 科目番号                                                                                                  | 0098                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 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                                                                                                  | 機械工学分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 対象学年                              | 5                                              |                                    |
| 開設期                                                                                                   | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 週時間数                              | 2                                              |                                    |
| 教科書/教材                                                                                                | 教科書「電力系統工学」(電気学会) 長谷川、他、/ 参考書「電力系統工学」(コロナ社、大学講義シリーズ)、「電力系統の制御」(電気書院) 成田監修、「電力系統安定化システム工学」(電気学会) 横山、太田                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                   |                                                |                                    |
| 担当教員                                                                                                  | 鈴木 俊哉                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                   |                                                |                                    |
| 到達目標                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                |                                    |
| 1. 電力系統構成、電力系統の特徴を理解できる。<br>2. 電力系統の基本的な特性(周波数制御、電圧制御)が理解できる。<br>3. 電力システムの安定度と安定化制御、経済運用などの基本が理解できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                |                                    |
| ルーブリック                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                |                                    |
|                                                                                                       | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 標準的な到達レベルの目安                      |                                                | 未到達レベルの目安                          |
| 評価項目1                                                                                                 | 電力系統構成、電力系統の特徴を理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 電力系統構成、電力系統の特徴を理解できる。             |                                                | 電力系統構成、電力系統の概念を理解できない。             |
| 評価項目2                                                                                                 | 電力系統の基本的な特性(周波数制御、電圧制御)が理解でき、制御の数値計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 電力系統の基本的な特性(周波数制御、電圧制御)が理解できる。    |                                                | 電力系統の基本的な特性(周波数制御、電圧制御)の概念が理解できない。 |
| 評価項目3                                                                                                 | 電力システムの安定度と安定化制御、経済運用などの基本が理解でき、制御の数値計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 電力システムの安定度と安定化制御、経済運用などの基本が理解できる。 |                                                | 電力システムの安定度と安定化制御、経済運用などの概念が理解できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                |                                    |
| 学習・教育到達度目標 D                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                |                                    |
| 教育方法等                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                |                                    |
| 概要                                                                                                    | 発電所群で発生した電気エネルギーを送配電網により輸送、分配し、需要家で消費するまで一連のプロセスをつかさどるシステムを電力系統(電力ネットワーク)という。この巨大システムである電力系統について、変遷、系統構成の概要、および系統の特徴などを学習する。<br>その上で、良質な電気、すなわち、周波数、電圧の変動が少なく、停電が少ない電気を経済的に供給するためにはどのような制御が必要であり、かつ、どのような制御方法をとっているか、等の電力系統の基礎的事項を学習する。                                                                                                                                                                                                                   |      |                                   |                                                |                                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                             | 教科書中心に授業を進める。授業と各自の自習を重視して学習すること。ノートの作成は必須である。課題として、過去の大停電事故例を調査し、原因と一時対策、恒久対策等について調査し、報告する。<br>教科書は「電力系統工学」(電気学会、長谷川淳)を使用する。<br>送配電工学の基礎知識があることが望ましいが、電力系統はシステムとしてとらえるので、電気工学専攻以外でも理解できる内容である。<br>周波数制御、電圧制御、安定度の授業では、微分方程式、制御理論、など関連する他の科目の知識も必要になる。<br>前関連科目: 制御工学Ⅰa、送配電工学 後関連科目: 発電電工学、制御工学Ⅱ<br>合否判定: 前期中間レポートと前期期末試験の平均が60点を超えていることを持って合否判定を行う。<br>成績評価方法: 2回の定期試験の結果の平均(100%)と課題の評価(±10%)の合計。ただし、最終評価の最高点は100点とする。<br>再試判定: 60点を超えていることを持って再試判定を行う。 |      |                                   |                                                |                                    |
| 注意点                                                                                                   | 電力系統の基本特性は電力の基本知識であるので、確実に身につけるようにしよう。また、教科書以外に、国内外の電力事情に関する記事、ニュースを毎日チェックする基本動作を身につけるようにしよう。<br>参考書として以下のものを推薦する。<br>①「電力系統工学」(コロナ社・大学講義シリーズ、関根、他) ②「電力系統の制御」(電気書院、野田、他)<br>③「電力システム工学の基礎」(コロナ社、永田) ④「電力系統安定化システム工学」(電気学会、横山、太田)                                                                                                                                                                                                                         |      |                                   |                                                |                                    |
| 授業計画                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 週    | 授業内容                              | 週ごとの到達目標                                       |                                    |
| 前期                                                                                                    | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1週   | 1. ガイダンス、電力システムの歴史                | 電力システムの歴史と発達、およびその構成が理解できる。                    |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2週   | 2. 需給バランスと周波数制御 (第1回)             | 需要と供給のバランス、周波数制御のメカニズムが理解できる。                  |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3週   | 2. 需給バランスと周波数制御 (第2回)             | 需要と供給のバランス、周波数制御のメカニズムが理解できる。                  |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4週   | 2. 需給バランスと周波数制御 (第3回)             | 需要と供給のバランス、周波数制御のメカニズムが理解できる。                  |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5週   | 3. 電力ネットワークと電圧の制御 (第1回)           | 電力ネットワークの特徴、有効・無効電力、電圧の制御が理解できる。               |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6週   | 3. 電力ネットワークと電圧の制御 (第2回)           | 電力ネットワークの特徴、有効・無効電力、電圧の制御が理解できる。               |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7週   | 3. 電力ネットワークと電圧の制御 (第3回)           | 電力ネットワークの特徴、有効・無効電力、電圧の制御が理解できる。               |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8週   | (中間試験)                            | (中間試験) 遠隔授業対応のためレポートに変更                        |                                    |
|                                                                                                       | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9週   | 4. 電力システムの安定度と安定化制御 (第1回)         | 停滞安定度、過渡安定度の基本的事項を理解できる。                       |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10週  | 4. 電力システムの安定度と安定化制御 (第2回)         | 停滞安定度、過渡安定度の基本的事項を理解できる。                       |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11週  | 4. 電力システムの安定度と安定化制御 (第3回)         | 停滞安定度、過渡安定度の基本的事項を理解できる。                       |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12週  | 5. 電力システムの経済運用                    | 火力発電所の経済運用や電力損失を考慮した経済運用を理解できる。                |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 13週  | 6. 電源開発計画                         | 信頼性、経済性の観点から電源開発計画を理解できる。                      |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 14週  | 7. 電力システムの信頼度                     | 電力システムの信頼度の考え方、信頼度向上対策を理解できる。                  |                                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15週  | 8. 将来展望                           | 電力システムへのFACTS機器の導入、運用へのDSMの導入や規制緩和の流れについて理解できる |                                    |

|                       |    |      |           |        |         |     |     |
|-----------------------|----|------|-----------|--------|---------|-----|-----|
|                       |    | 16週  | (期末試験)    | (期末試験) |         |     |     |
| 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     | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合                | 90 | 0    | 0         | 0      | 0       | 10  | 100 |
| 基礎的能力                 | 0  | 0    | 0         | 0      | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力                 | 90 | 0    | 0         | 0      | 0       | 10  | 100 |
| 分野横断的能力               | 0  | 0    | 0         | 0      | 0       | 0   | 0   |