

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|-----|--|
| 呉工業高等専門学校                                                                                               |                                                                                                                                                                 | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                   |           | 授業科目                               | 量子力学                               |     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                  |                                                                                                                                                                 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 科目番号                                                                                                    | 0107                                                                                                                                                            |      |                                   | 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                                                                                                    | プロジェクトデザイン工学専攻                                                                                                                                                  |      |                                   | 対象学年      | 専2                                 |                                    |     |  |
| 開設期                                                                                                     | 後期                                                                                                                                                              |      |                                   | 週時間数      | 2                                  |                                    |     |  |
| 教科書/教材                                                                                                  | 自作プリント                                                                                                                                                          |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 担当教員                                                                                                    | 深澤 謙次                                                                                                                                                           |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 到達目標                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 1. 光電効果について説明できる。<br>2. アインシュタイン・ド・ブローイの関係式について説明できる。<br>3. シュレーディンガー方程式が書ける。<br>4. 波動関数の確率解釈について説明できる。 |                                                                                                                                                                 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 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                                                                                                   | 光電効果とアインシュタイン・ド・ブローイの関係式について詳細に説明できる                                                                                                                            |      | 光電効果とアインシュタイン・ド・ブローイの関係式について説明できる |           | 光電効果とアインシュタイン・ド・ブローイの関係式について説明できない |                                    |     |  |
| 評価項目2                                                                                                   | シュレーディンガー方程式について詳細に説明できる                                                                                                                                        |      | シュレーディンガー方程式について説明できる             |           | シュレーディンガー方程式について説明できない             |                                    |     |  |
| 評価項目3                                                                                                   | 波動関数の確率解釈について詳細に説明できる                                                                                                                                           |      | 波動関数の確率解釈について説明できる                |           | 波動関数の確率解釈について説明できない                |                                    |     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                           |                                                                                                                                                                 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 学習・教育到達度目標 専攻科の学習・教育目標 (SB)<br>JABEE 環境都市 (A)                                                           |                                                                                                                                                                 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 教育方法等                                                                                                   |                                                                                                                                                                 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 概要                                                                                                      | 近代物理学の発展をたどり、量子力学の基礎を講義する。電子や原子のミクロな世界の物理現象を支配している基本法則は量子力学である。この量子力学の成立過程を解説し、ミクロな世界の物理的思考方を養い、初等量子力学による原子や個体の基礎を学ぶ。本授業は学力の向上に必要である。                           |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                               | 例題を解きながら講義を進めていき、適宜演習を行う。また、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートなどを実施する。                                                                                               |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 注意点                                                                                                     | 量子力学は相対性理論と対比される、現代物理学を支える大きな支柱となっている。この学問はトランジスタ・集積回路・レーザー・超伝導などの最新技術の基礎となるものであり、したがって工学においても重要な意味を持っている。質問等が生じた場合には放課後やオフィスアワーを利用して担当教員の所に行けば、丁寧に答えるので相談すること。 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 授業計画                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |      |                                   |           |                                    |                                    |     |  |
| 後期                                                                                                      | 3rdQ                                                                                                                                                            | 週    | 授業内容                              |           |                                    | 週ごとの到達目標                           |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 1週   | 量子力学の概要と光電効果                      |           |                                    | 光電効果の特徴と光量子説が理解できる                 |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 2週   | 粒子性と波動性                           |           |                                    | 電子のようなミクロな存在が粒子と波の両方の性質を持つことが理解できる |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 3週   | ブラッグ反射                            |           |                                    | X線を用いた結晶構造の解明について理解できる             |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 4週   | コンプトン効果(コンプトン散乱)                  |           |                                    | コンプトン効果について理解できる                   |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 5週   | 原子模型                              |           |                                    | 様々な原子模型について理解できる                   |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 6週   | 水素原子のスペクトル                        |           |                                    | 水素原子から出てくる光の規則性について理解できる           |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 7週   | ボーア理論                             |           |                                    | 水素原子の電子軌道についてのボーア理論について理解できる       |     |  |
|                                                                                                         | 4thQ                                                                                                                                                            | 8週   | 古典的な波動方程式                         |           |                                    | 古典的な波動方程式について説明できる                 |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 9週   | シュレーディンガー方程式                      |           |                                    | シュレーディンガー方程式の導出について理解できる           |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 10週  | 波動関数の確率解釈                         |           |                                    | なぜ波動関数の確率解釈が必要かについて理解できる           |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 11週  | シュレーディンガー方程式の簡単な例                 |           |                                    | 固い壁間の1次元粒子の問題を解ける                  |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 12週  | "                                 |           |                                    | 水素原子の基底状態の問題を解ける                   |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 13週  | 波動関数と物理量                          |           |                                    | 波動関数から物理量をどのように計算するのかについて理解できる     |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 14週  | "                                 |           |                                    | "                                  |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 15週  | 期末試験                              |           |                                    |                                    |     |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                 | 16週  | 答案返却・解答説明                         |           |                                    |                                    |     |  |
| 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(レポート)                      | 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   |  |