| 香川高等専門学校 | 開講年度 | 令和06年度 (2024年度) | 授業科目 | 現代物理学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 7006 | 科目区分 | 工学基礎 / 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 | 創造工学専攻（機械工学コース）（2024年度以降入学者） | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 参考書：量子力学（小形正男、裳華房）を挙げるが，各自が自身にあったものを選ぶことを勧める。 | | |
| 担当教員 | 野田 数人 | | |

## 到達目標

１． 現代物理学の基礎である量子力学の基礎事項を学び、物理的な考え方を理解する。
２． 量子コンピュータの基礎的な性質を理解する。

## 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 | 量子力学の基礎事項を理解し、一次元の典型的な計算ができる。 | 量子力学の基礎事項を理解し、定性的な理解をしている | 量子力学の基礎事項を理解をしていない |
| 評価項目2 | 量子コンピュータの基本的な性質を定性的に理解し、科学技術への活用例を知っている。 | 量子コンピュータの基本的な性質を定性的に理解している。 | 量子コンピュータの基礎事項を理解をしていない |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | １． 現代物理学の基礎である量子力学の基礎事項を学び物理的な考え方を理解する。<br>２． 近年の応用先である量子コンピュータの基礎的な性質を理解する。 |
| 授業の進め方・方法 | 工学基礎としての量子力学，量子コンピュータの基礎的な内容についての授業を行う。式の意味や考え方、発見の歴史的な経緯を解説する。また、科学技術への応用例を解説することで理解を促す。基礎知識として本科で習得する微積分・線形代数・古典力学・電磁気学程度を想定し、その範囲を超える高度な数学は必要に応じて講義の中で説明する。 |
| 注意点 | 定期試験受験要件：総授業時間の2/3 以上の出席を要する。<br>学修単位：授業時間以外に，１週に4 時間の自主学習が必要である。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ アクティブラーニング | ☐ ICT 利用 | ☐ 遠隔授業対応 | ☐ 実務経験のある教員による授業 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス | 評価方法と授業の進め方を理解する。 |
| | | 2週 | 量子力学入門(1) | 光の粒子性と波動性を理解する。 |
| | | 3週 | 量子力学入門(2) | 電子の粒子性と波動性を理解する。<br>波動方程式(古典系)の簡単な計算ができる。 |
| | | 4週 | シュレディンガー方程式(1) | シュレディンガー方程式、定常状態、平面波の性質を理解する。 |
| | | 5週 | シュレディンガー方程式(2) | 一次元の壁への入射、反射、しみだしの計算ができる。 |
| | | 6週 | シュレディンガー方程式(3) | 確率の流れの密度、透過率、反射率の計算ができる。 |
| | | 7週 | シュレディンガー方程式(4) | トンネル効果の計算ができる。 |
| | | 8週 | シュレディンガー方程式(5) | トンネル効果の計算ができる。 |
| | 4thQ | 9週 | 量子コンピュータの概略 | 量子コンピュータの概略を理解する。 |
| | | 10週 | 量子コンピュータ入門(1) | 量子アニーリングの基礎を理解する。 |
| | | 11週 | 量子コンピュータ入門(2) | 量子ビット，重ね合わせを理解する。 |
| | | 12週 | 量子コンピュータ入門(3) | パウリ演算子，ブロッホ球を理解する。 |
| | | 13週 | 量子コンピュータ入門(4) | 行列のブラケット表示，テンソル積を理解する。 |
| | | 14週 | 量子コンピュータ入門(5) | 量子もつれを生成する量子回路を理解する。 |
| | | 15週 | まとめ | 上記内容のまとめを行う。 |
| | | 16週 | 期末試験<br>答案返却・解答 | 試験により、到達度を確認する。 |

## 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 | 課題 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 30 | 100 |
| 基礎的能力 | 70 | 30 | 100 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |