

| 八戸工業高等専門学校   |   | 開講年度                                | 平成30年度 (2018年度)  | 授業科目     | 応用物理Ⅲ(1032) |
|--|---|-------------------------------------|--|----------|-------------|
| <b>科目基礎情報</b>  |   |                                     |  |          |             |
| 科目番号   | 0266  | 科目区分                                | 専門 / 必修  |          |             |
| 授業形態   | 講義  | 単位の種別と単位数                           | 学修単位: 1  |          |             |
| 開設学科   | 産業システム工学科機械システムデザインコース  | 対象学年                                | 4  |          |             |
| 開設期  | 前期  | 週時間数                                | 1  |          |             |
| 教科書/教材   | 「初めて学ぶ 量子化学」 (阿部正紀著、培風館)  |                                     |  |          |             |
| 担当教員   | 根城 安倍   |                                     |  |          |             |
| <b>到達目標</b>  |   |                                     |  |          |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>量子論の基本的概念である粒子・波動の二重性を理解すること。</li> <li>シュレディンガー方程式、波動関数、エネルギー固有値の意味を理解すること。</li> <li>水素原子の構造や、バンド理論等の固体の電子構造を理解すること。</li> </ul> |   |                                     |  |          |             |
| <b>ルーブリック</b>  |   |                                     |  |          |             |
|  | 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<br>現代物理学の成立過程の理解   | 現代物理学の成立過程に関わった多くの物理学者とその業績の間の関連性まで理解できている。   | 現代物理学の成立過程に関わった物理学者とその業績を理解できている。   | 現代物理学の成立過程とその概要を理解できていない。  |          |             |
| 評価項目2<br>原子核の構造、核エネルギー、放射線の性質の理解。  | 放射線の種類と性質を知り、なぜ放射線が危険なのかを理解できている。   | 原子核の構造と、核エネルギーとは何なのかを理解できている。       | ニュートンの運動方程式とシュレディンガー方程式の相違を十分には理解できていない。                               |          |             |
| 評価項目3<br>量子論の成立過程と電子の性質の理解。  | 水素原子の構造の解明に寄与し、化学結合の量子論的な解釈法をよく理解できている。   | 電子は粒子であり同時に波であるという二重性を示すことを理解できている。 | 原子や分子の中での電子の不思議な振る舞いが理解できていない。   |          |             |
| <b>学科の到達目標項目との関係</b>   |   |                                     |  |          |             |
| 学習・教育到達度目標 DP2 学習・教育到達度目標 DP3  |   |                                     |  |          |             |
| <b>教育方法等</b>   |   |                                     |  |          |             |
| 概要   | 【開講学期】夏学期週2時間<br>「応用物理Ⅲ」では、現代物理学の成果である原子核の構造、放射線、核エネルギーの基礎について学び、また、材料工学系の専門科目を学ぶうえでの基礎知識である量子力学の初歩を学ぶ。材料の性質を知るためには、それを構成する原子や分子の機能を理解する必要がある。量子力学が示すミクロの世界の法則を理解し、物質の中での原子や電子の性質を理解することを目標とする。 |                                     |  |          |             |
| 授業の進め方・方法  | 量子力学の概念を理解するためには、物理・応用物理で学んだ振動・波動の基礎事項と、応用数学で学んだ微分方程式や確率・統計の知識を必要とする。授業ではそれらの復習を兼ねながら進めていく。   |                                     |  |          |             |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>応用物理（振動・波動）、応用数学（微分方程式、確率・統計）をよく復習しておくこと。</li> <li>講義内容、テキストの本文中の公式の導出や、例題および基本的演習問題は自ら考え計算してみること。</li> </ul>  |                                     |  |          |             |
| <b>授業計画</b>  |   |                                     |  |          |             |
|  |   | 週                                   | 授業内容   | 週ごとの到達目標 |             |
| 前期   | 1stQ  | 1週                                  | ガイダンス、現代物理学の黎明期、原子核の構造   |          |             |
|  |   | 2週                                  | 原子核の自然崩壊と放射線の性質、崩壊の法則  |          |             |
|  |   | 3週                                  | 原子核の結合エネルギー、原子核の人工変換、核分裂と核融合   |          |             |
|  |   | 4週                                  | プランクの量子仮説、アインシュタインの光子量子仮説、光の粒子性と電子の波動性                                 |          |             |
|  |   | 5週                                  | ボーアの量子条件、シュレディンガー方程式と波動関数の解釈   |          |             |
|  |   | 6週                                  | 電子の軌道、水素原子の波動関数と電子配置、周期律の説明  |          |             |
|  |   | 7週                                  | 共有結合の原理と分子の構造（カーボン、CH <sub>4</sub> 、NH <sub>3</sub> 、OH <sub>2</sub> ） |          |             |
|  |   | 8週                                  | 到達度試験（答案返却とまとめ）  |          |             |
|  | 2ndQ  | 9週                                  |  |          |             |
|  |   | 10週                                 |  |          |             |
|  |   | 11週                                 |  |          |             |
|  |   | 12週                                 |  |          |             |
|  |   | 13週                                 |  |          |             |
|  |   | 14週                                 |  |          |             |
|  |   | 15週                                 |  |          |             |
|  |   | 16週                                 |  |          |             |
| <b>モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標</b>   |   |                                     |  |          |             |
| 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         |
| <b>評価割合</b>  |   |                                     |  |          |             |
|  |   | 到達度試験                               | 課題・小テスト等   | 合計       |             |
| 総合評価割合   |   | 80                                  | 20   | 100      |             |
| 基礎的能力  |   | 0                                   | 0  | 0        |             |
| 専門的能力  |   | 80                                  | 20   | 100      |             |
| 分野横断的能力  |   | 0                                   | 0  | 0        |             |