

|   |            |  |   |      |  |
|---|------------|--|---|------|--|
| 平成 24 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス   |            |  |   |      |  |
| 教科目名  | 応用物理学      | 担当教員   | 富田 勲  |      |  |
| 学年学科  | 1 年次 全専攻   | 後期   | 必修  | 2 単位 |  |
| 学習・教育目標   | (D-1) 100% |  | JABEE基準 1 (1) : (c)                           |      |  |
| <b>授業の目標と期待される効果：</b><br>現代物理学に基づいて物質の構造といくつかの物性に関する概要を講義する。固体の多くは結晶であり、その構造を知ることは重要である。結晶構造と解析方法の概要を習得する。量子論と物性論の立場から、水素原子の電子構造、固体の結合方法、電気伝導性などについて理解を深める。<br>①水素原子の電子構造に基づいて、元素の性質の概要について理解する。<br>②固体の 5 種類の結合方法の概要について理解する。<br>③結晶構造とその解析方法の概要について理解する。<br>④結晶内の電子の運動を記述する波動方程式について理解する。<br>⑤フェルミ分布関数とその物理的な意味について理解する。<br>⑥固体のバンド構造と電気伝導性の概要について理解する。 |            | <b>成績評価の方法：</b><br>中間試験 100 点+期末試験 100 点+課題等 50 点<br>総得点率 (100%) で成績評価を行う。<br><br><b>達成度評価の基準：</b><br>①水素原子の電子構造に基づいて、元素の性質の概要についてほぼ正確に (6 割以上) 理解する。<br>②固体の 5 種類の結合方法の概要についてほぼ正確に (6 割以上) 理解する。<br>③結晶構造とその解析方法の概要についてほぼ正確に (6 割以上) 理解する。<br>④結晶内の電子の運動を記述する波動方程式についてほぼ正確に (6 割以上) 理解する。<br>⑤フェルミ分布関数とその物理的な意味についてほぼ正確に (6 割以上) 理解する。<br>⑥固体のバンド構造と電気伝導性の概要についてほぼ正確に (6 割以上) 理解する。 |   |      |  |
| 授業の進め方とアドバイス：授業では、プリントを配布するので、必要に応じてメモを取るとよい。授業中の演習に積極的に参加することが理解の早道である。また、各項目に関連する最新の話題についても触れる。   |            |  |   |      |  |
| 教科書および参考書：<br>・私製プリント ・参考書 固体物理学入門 (キッテル, 丸善)   |            |  |   |      |  |
| 授業の概要と予定：後期   |            |  | 教室外学修   |      |  |
| 第 1 回： 固体中の電子等の性質   |            |  | 固体中の電子の性質や光と固体の相互作用についての演習を行う。                |      |  |
| 第 2 回： 固体中の電子の波動性と原子の構造   |            |  | 固体中の電子の波動性 (ド・ブロイの関係式) と原子の構造について考察する。        |      |  |
| 第 3 回： 固体を形成する原子結合  |            |  | 固体を形成する原子の各種の結合状態について調べる。                     |      |  |
| 第 4 回： 原子配列と結晶構造 (1)  |            |  | 体心立方構造、面心体心立方構造などの結晶構造のミラー指数表示を学習する。          |      |  |
| 第 5 回： 原子配列と結晶構造 (2)  |            |  | 閃亜鉛鉱構造、六方最密充填構造などの結晶構造のミラー指数表示を学習する。          |      |  |
| 第 6 回： 固体の結晶構造の解析法 (1)  |            |  | 固体の結晶構造解析で必要となる実格子と逆格子の概念を学ぶ。                 |      |  |
| 第 7 回： 固体の結晶構造の解析法 (2)  |            |  | 結晶格子により散乱された X 線または電子線の波の散乱強度について考察する。        |      |  |
| 第 8 回： 中間試験   |            |  | 授業前半の総合演習問題に解答する。                             |      |  |
| 第 9 回： 固体の結晶構造の解析法 (3)  |            |  | 結晶格子により散乱された X 線または電子線の合成散乱振幅についてまとめる。        |      |  |
| 第 10 回： 固体の格子振動 (1)   |            |  | 単原子で構成された固体中の格子振動 (フォノン) とその分散関係について理解する。     |      |  |
| 第 11 回： 固体の格子振動 (2)   |            |  | 2 原子で構成された固体中のフォノン伝搬および分散関係についてまとめる。          |      |  |
| 第 12 回： 固体中の電子を記述する波動方程式 (1)  |            |  | 固体中を自由に伝搬する電子の波動方程式 (シュレディンガー方程式) についての演習を行う。 |      |  |
| 第 13 回： 固体中の電子を記述する波動方程式 (2)  |            |  | 結晶の周期構造を反映して伝搬する電子波のシュレディンガー方程式について学習する。      |      |  |
| 第 14 回： 固体中の電子分布関数  |            |  | 固体中の電子の状態密度、フェルミ分布関数について学ぶ。                   |      |  |
| 第 15 回： 固体のバンド構造と電気伝導性  |            |  | 固体のバンド構造と電気伝導性および伝導体の種別を理解する。                 |      |  |
| 期末試験  |            |  | 授業後半の総合演習問題に解答する。                             |      |  |
| 第 16 回： フォローアップ (期末試験の解答の解説など)  |            |  | —   |      |  |