

| | | | | | | | |
|---|--|----------|---------------------------------------|---|--|-----|-----|
| 鳥羽商船高等専門学校 | | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) | 授業科目 | 電子物性工学 | | |
| 科目基礎情報 | | | | | | | |
| 科目番号 | 0169 | | 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 | 生産システム工学専攻 | | 対象学年 | 専2 | | | |
| 開設期 | 後期 | | 週時間数 | 後期:2 | | | |
| 教科書/教材 | 志賀正幸著: 材料科学者のための固体物理学入門 (内田老鶴園) | | | | | | |
| 担当教員 | 溝口 卓哉 | | | | | | |
| 到達目標 | | | | | | | |
| 1. 空間格子と固体の結晶構造を説明できる。 2. 格子振動と結晶を伝わる波動を説明できる。 3. 統計熱力学を基礎とする固体熱的現象を説明できる。 4. 量子力学を基礎とする金属中の電子の物性を説明できる。 | | | | | | | |
| 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 | 空間格子と固体の結晶構造を説明できる。 | | 空間格子と固体の結晶構造に関する物理量を計算で求めることができる。 | | 空間格子と固体の結晶構造に関する物理量を計算で求めることができない。 | | |
| 評価項目2 | 格子振動と結晶を伝わる波動を説明できる。 | | 格子振動と結晶を伝わる波動に関する物理量を計算で求めることができる。 | | 格子振動と結晶を伝わる波動に関する物理量を計算で求めることができない。 | | |
| 評価項目3 | 量子力学を基礎とする金属中の電子の物性を説明できる。 | | 量子力学を基礎とする金属中の電子に関する物理量を計算で求めることができる。 | | 量子力学を基礎とする金属中の電子に関する物理量を計算で求めることができない。 | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | | | |
| 概要 | 【生産 令和2年 1年・2年 後期 開講】 固体の電子物性の基礎として、結晶構造、格子振動、統計熱力学、量子力学を学んだ後、金属中の電子の特性を学ぶ。 | | | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 授業は主として講義形式で行う。ほぼ毎回、授業の最後に課題を出し、次の回に提出させる。 | | | | | | |
| 注意点 | 式の導出等が複雑になる部分があるが、計算が苦手な場合は、細かな計算過程にとらわれずに結果の意味を理解することも必要である。 | | | | | | |
| 授業計画 | | | | | | | |
| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 結晶と格子(1) | 格子の性質を調べることができる。 | | | |
| | | 2週 | 結晶と格子(2) | 結晶の構造を調べることができる。 | | | |
| | | 3週 | 結晶による回折 | 結晶の構造因子を求めることができる。 | | | |
| | | 4週 | 結晶の結合エネルギー | 結合エネルギーが計算できる。 | | | |
| | | 5週 | 格子振動 | 分散関係や音速を求めることができる。 | | | |
| | | 6週 | 統計熱力学入門(1) | 粒子のエネルギー分布が計算できる。 | | | |
| | | 7週 | 統計熱力学入門(2) | エントロピーと自由エネルギーが計算できる。 | | | |
| | | 8週 | 中間試験 | | | | |
| | 4thQ | 9週 | 固体の比熱(1) | アインシュタイン・モデルによる内部エネルギーと比熱が計算できる。 | | | |
| | | 10週 | 固体の比熱(2) | デバイ・モデルによる内部エネルギーと比熱が計算できる。 | | | |
| | | 11週 | 量子力学入門(1) | 古典的粒子と量子力学的粒子の違いを説明できる。 | | | |
| | | 12週 | 量子力学入門(2) | シュレーディンガー方程式の意味を説明できる。 | | | |
| | | 13週 | 自由電子論と金属の比熱・伝導現象(1) | 自由電子の量子力学的性質を説明できる。 | | | |
| | | 14週 | 自由電子論と金属の比熱・伝導現象(2) | 自由電子のエネルギー分布や比熱を求めることができる。 | | | |
| | | 15週 | 定期試験 | | | | |
| | | 16週 | 答案返却 | | | | |
| 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 | | |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電子工学 | 電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。 | 3 | | |
| | | | | エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。 | 3 | | |
| | | | | 原子の構造を説明できる。 | 3 | | |
| | | | | パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。 | 3 | | |
| | | | | 結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。 | 3 | | |
| | | | | 金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。 | 3 | | |
| 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 | 60 | 0 | 0 | 10 | 30 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| 専門的能力 | 60 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 90 |

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|