

教科目名 電気材料 (Electric and Electronic Materials)

学科名・学年 : 電気電子工学科 5 年 (教育プログラム 第 2 学年 ○科目)
 単位数など : 選択 2 単位 (前期 1 コマ, 後期 1 コマ, 授業時間 46.5 時間)
 担当教員 : 諫山信嗣

| 授業の概要 | | | |
|---|--|--|-----------|
| 電気電子材料の基本である導電体, 誘電体・絶縁体, 磁性体について, その基礎を理解し, 物性に関する知識を修得する。また, 実用化されている電気電子材料を紹介し, 更にオプトエレクトロニクスや超伝導等の最先端のトピックスにも言及し, 幅広い知識修得を図る。開発技術者としての経験や視点から電気電子材料の重要性や今後の課題に触れることにより認識を深める。 | | | |
| 達成目標 | | 大分高専目標(B2), JABEE 目標(d1③)(g) | |
| (1) 導電材料, 抵抗材料に関する知識を修得し, その応用開発技術を理解することができる。(定期試験, 課題). (2) 誘電特性や電気伝導, 絶縁破壊・劣化現象等を理解し, 誘電体・絶縁体材料の電気的特性について総合的な考え方を修得する。また, 各種誘電体・絶縁体材料の性質についても理解を深めることができる。(定期試験, 課題). (3) 磁性材料及び超伝導材料の特徴と性質を理解し応用例等の知見を深めることができる。(定期試験, 課題) (4) 半導体材料, オプトエレクトロニクス材料の特徴と性質を理解し応用例の知識を深めることができる。(定期試験) | | | |
| 回 | 授 業 項 目 | 内 容 | 理解度の自己点検 |
| 1 | 原子内での電子配置 | ○量子数, 電気陰性度, イオン結合, 共有結合, 金属結合, ファンデル・ワールス結合, 水素結合 | 【理解の度合い】 |
| 2 | 原子間の結合 | ○オームの法則, 格子振動, デバイ温度, 格子欠陥 | |
| 3 | 金属の導電現象 | ○温度係数, 標準抵抗, 銅, アルミニウム, 各種合金 | |
| 4 | 導電材料, 特殊導電材料 | ○金属抵抗材料, 非金属抵抗材料, 抵抗率測定 | |
| 5 | 抵抗材料, 抵抗率測定 | ○接触抵抗の原因, 接触子材料, ブラシ材料 | |
| 6 | 接触抵抗, 電気接触子材料 | ○超伝導現象, 臨界温度, 臨界磁界, マイスナー効果 | |
| 7 | 超伝導の基本的性質 | ○強電用超伝導材料, 弱電用超伝導材料 | |
| 8 | 超伝導材料, 超伝導の応用 | ○誘電性, 電気絶縁性, 分極の種類, 誘電損 | |
| 9 | 誘電体の電気的性質 | | |
| 9 | 前期中間試験 | | 【試験の点数】 点 |
| 10 | 前期中間試験の解答と解説 | 自身の理解力分析, わからなかった部分の理解 | 【理解の度合い】 |
| 11 | 絶縁材料物性と具体例 | ○絶縁劣化, 絶縁破壊, 用途別絶縁材料 | |
| 12 | 高分子固体材料, 熱可塑性 | ○高分子の化学構造・固体構造, 鎖状高分子 | |
| 13 | 熱硬化性材料, 弾性材料 | ○網状高分子, ゴム状弾性, 繊維質 | |
| 14 | 気体, 液体材料, 誘電体応用 | ○低分子材料, キャパシタ, 圧電, 焦電 | |
| 15 | 電気的・機械的材料評価 | ○誘電率測定, 抵抗率測定, 引張試験 | |
| 15 | 前期期末試験 | | 【試験の点数】 点 |
| 16 | 前期期末試験の解答と解説 | 自身の理解力分析, わからなかった部分の理解 | |
| 16 | 磁性の根源 | ○磁気モーメント, ボーア磁子, | 【理解の度合い】 |
| 17 | 磁性の種類 | ○常磁性, 反磁性, 強磁性, フェリ磁性, フェロ磁性 | |
| 18 | 強磁性体の性質 | ○ヒステリシス曲線, 磁区, 磁壁, 透磁率, | |
| 19 | 磁気エネルギー | ○磁気異方性, 磁気ひずみ, 渦電流損, ヒステリシス損 | |
| 20 | 高透磁率材料 | ○軟磁性材料, 鉄, 鋼, 珪素鋼, パーマロイ, | |
| 21 | 高透磁率材料 | ○フェライト, 最新の高透磁率材料 | |
| 22 | 高保磁力材料 | ○硬磁性材料, 永久磁石材料, 磁石の安定性 | |
| 23 | 後期中間試験 | | |
| 24 | 後期中間試験の解答と解説 | 自身の理解力分析, わからなかった部分の理解 | 【理解の度合い】 |
| 25 | 高保磁力材料 | ○減磁曲線, 最大エネルギー積, アルニコ | |
| 26 | 高保磁力材料 | ○フェライト磁石, 希土類磁石, 最新の磁石材料 | |
| 27 | 特殊磁石材料 | ○磁気記録, 非磁性鋼, 磁性流体 | |
| 28 | 半導体材料の特徴と種類 | ○半導体の基本的性質, 真性半導体他各種半導体 | |
| 29 | オプトエレクトロニクスの基礎 | ○光の波動性と粒子性, 発光材料, 光導電性 | |
| 30 | 光ファイバの種類と特徴 | ○光伝送原理, 石英系, 多成分系, プラスチック | |
| 30 | IS09001/14001 との関連 | ○電気材料に関連する IS09001/14001 の現状と対応 | 【試験の点数】 点 |
| 30 | 後期期末試験 | | |
| 30 | 後期期末試験の解答と解説 | 自身の理解力分析, わからなかった部分の理解 | |
| 履修上の注意 | 教科書を補足するためにプリントを配付するので, 授業を聞きながら大事な点を書き込み, ファイリングし活用する。 | | 【総合達成度】 |
| 教科書 | 中澤達夫, 藤原勝幸, 押田京一, 服部忍, 森山実, 「電気・電子材料」コロナ社 | | |
| 参考図書 | 平井・豊田・桜井・犬石 「現代電気・電子材料」, オーム社 | | |
| 自学上の注意 | 電気材料は化学, 物理, 電磁気学等と密接な関係があり, それらの教科書を参考書として活用する。電気材料独自の用語に慣れるために繰り返し学習する。 | | |
| 関連科目 | 電磁気学 I・II, 電子工学, 電子物性 (専攻科), インテリジェントマテリアル (専攻科) | | |
| 評価方法 | 達成目標の(1)~(4)について 4 回の定期試験と課題で評価する。 総合評価 = 4 回の定期試験の平均 × 0.8 + 課題点 × 0.2 総合評価が 60 点以上を合格とする。60 点未満の者は 3 月上旬の再試験期間に再試験を行う。 | | 【総合評価】 点 |

