阿南工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	電気電子材料

科目基礎情報

科目番号	1314D01	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電気コース	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	電気・電子材料　中澤他共著（コロナ社）		
担当教員	中村 厚信		

到達目標

1．金属の電気的性質について説明でき、移動度や導電率に関する基本的な計算ができる。
2．真性半導体と不純物半導体の違いについて理解できる。
3．コンデンサにおける誘電体の役割について理解できる。
4．常磁性と強磁性の違いについて理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	最低限の到達レベル
到達目標1	金属において電気抵抗の生じる要因について説明でき、各要因による抵抗値の温度依存性を描ける。	金属の電気的性質について説明でき、移動度や導電率に関する基本的な計算ができる。	金属の導電性は自由電子が担っていることがわかる。
到達目標2	真性半導体と不純物半導体の違いについてフェルミ分布関数を用いて説明できる。	真性半導体と不純物半導体の違いについて理解できる。	真性半導体に不純物を導入すれば不純物半導体になることがわかる。
到達目標3	誘電体によりコンデンサの静電容量が増加する理由を、誘電分極現象から説明できる。	コンデンサにおける誘電体の役割について理解できる。	電界を印加すると誘電体が分極することがわかる。
到達目標4	原子の磁気モーメントや伝導電子まで考慮して、常磁性と強磁性の違いについて説明できる。	常磁性と強磁性の違いについて理解できる。	強磁性体は自発磁化を持つことがわかる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義は、電気電子工学分野に用いられる材料である、導電材料・半導体材料・磁性材料・誘電体材料などについて学び、それらを利用する場合に必要とされる知識を身につけることを目的とする。特に電気電子技術者にとって必要不可欠な半導体材料に関しては、少し詳しく説明する。 ※実務との関係 この科目は企業で半導体の要素技術の開発を担当していた教員が、その経験を活かし、ざまざまな材料について講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	講義形式で授業を進めていく。教科書で不足する内容については、プリント等を配る。この科目は学修単位科目のため、事前事後学習としてレポート等を実施する。 【授業時間３０時間＋自学自習時間６０時間】
注意点	半導体材料に関する知識は、様々な電子デバイスを学んでいく上で必要不可欠です。必ず予習・復習を行い、知識の修得に努めて下さい。また、出された課題は必ず自分で考え、解決して下さい。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ボーアの原子模型と電子の軌道	原子内の電子の軌道半径やエネルギーは離散的であることが理解できる。
		2週	原子間の結合の種類	原子間の結合は、原子内の電子配置と関係があることを理解できる。
		3週	共有結合のしくみ	水素原子の共有結合のしくみが理解できる。
		4週	シリコン単結晶の構造	シリコン単結晶の立体構造が説明できる。
		5週	導電材料の性質	電気伝導現象において、移動度・導電率・電気抵抗などの諸量に関する計算ができる。
		6週	抵抗材料の性質	抵抗材料の種類と特徴を理解できる。
		7週	半導体のバンド構造	半導体のバンド構造について理解できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	真性半導体の物性	真性半導体のキャリア密度の計算ができる。
		10週	不純物半導体の物性	不純物半導体におけるキャリア密度の温度変化が理解できる。
		11週	誘電体の電気的性質	電子分極、イオン分極、配向分極について理解できる。
		12週	誘電体の応用	誘電率やキャパシタンスの計算ができる。
		13週	磁性の起源	物質の磁性の起源について説明できる。
		14週	常磁性物質の性質	キュリーの法則に関する計算ができる。
		15週	強磁性物質の性質	キュリー・ワイスの法則に関する計算ができる。
		16週	期末試験返却	

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	原子の構造を説明できる。	4	後1
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	後1
				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。	4	後7,後9
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4	後5,後6

				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	後9,後10
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	後7

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	60	10	30	0	0	100
基礎的能力	30	10	20	0	0	60
専門的能力	30	0	10	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0