

大分工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	電気材料
科目基礎情報						
科目番号	R05E521			科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電気電子工学科			対象学年	5	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	(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) 適宜, 資料を配布					
担当教員	常安 翔太					
到達目標						
(1) 導電材料, 抵抗材料, 超伝導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) (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・絶縁体材料の電氣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) (3) 磁性材料の特徴と性質を理解し応用例等の知見を深め, 新技術への展望を理解することができる。(定期試験) (4) 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)						
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	
目的・到達目標(1)の評価指標	導電材料, 抵抗材料, 超伝導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		導電材料, 抵抗材料, 超伝導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		導電材料, 抵抗材料, 超伝導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ない	
目的・到達目標(2)の評価指標	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・絶縁体材料の電氣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		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・絶縁体材料の電氣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		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・絶縁体材料の電氣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ない	
目的・到達目標(3)の評価指標	磁性材料の特徴と性質を理解し応用例等の知見を深め, 新技術への展望を理解することができる		磁性材料の特徴と性質を理解し応用例等の知見を深め, 新技術への展望を理解することができる		磁性材料の特徴と性質を理解し応用例等の知見を深め, 新技術への展望を理解することができない	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育目標 (B2) JABEE 1.2(d)(1)						
教育方法等						
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, 電気材料の今日までの改善・開発プロセスならびに今後の電気材料の課題について探求することにより認識を深める。 (科目情報) 教育プログラム 第2学年 ○科目					
授業の進め方・方法	(事前学習) 授業中, 質問を多く投げかけるので, 思考しながら理解を進めること。そのために前回までの授業について完全理解に努めること。					
注意点	(履修上の注意) 教科書を補足するために資料を配付するので, 授業を聞きながら大事な点を書き込み、活用すること。					
評価						
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(80%)と課題の平均(20%)の合計。 総合評価が 60点以上を合格とする。再試験は総合評価が60点に満たない者に対して実施するが, 全課題の提出を受験資格の条件とする。						
授業の属性・履修上の区分						
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	原子内での電子配置		量子数, 電気陰性度	
		2週	原子間の結合		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	
		3週	結晶材料の構造解析		X線回折	
		4週	導電現象		オームの法則, 格子振動, デバイ温度, 格子欠陥	
		5週	導電材料, 特殊導電材料		温度係数, 標準抵抗, 銅, アルミニウム, 各種合金	
		6週	抵抗材料, 抵抗率測定		金属抵抗材料, 非金属抵抗材料, 抵抗率測定	
		7週	接触抵抗, 電気接触子材料		接触抵抗の原因, 接触子材料, ブラシ材料	
		8週	導電材料評価		透過型電子顕微鏡, 走査型電子顕微鏡	
	2ndQ	9週	前期中間試験			
		10週	前期中間試験の解答と解説 超伝導の基本的性質		自身の理解力分析, わからなかった部分の理解 超伝導現象, 臨界温度, 臨界磁界, マイスナー効果	
		11週	超伝導材料, 超伝導の応用		強電用超伝導材料, 弱電用超伝導材料	
		12週	誘電体の電氣的性質		誘電性, 電気絶縁性, 分極の種類, 誘電損 電気絶縁性, 絶縁劣化, 絶縁破壊	
		13週	気体, 液体材料, 誘電体応用		キャパシタ, 圧電, 焦電	
		14週	絶縁材料物性と具体例		用途別絶縁材料	

		15週	前期期末試験	
		16週	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
後期	3rdQ	1週	高分子固体材料, 熱可塑性材料	高分子の化学構造・固体構造, 鎖状高分子
		2週	熱硬化性材料	網状高分子
		3週	弾性材料	ゴム状弾性
		4週	繊維材料	天然繊維, 化学繊維
		5週	誘電材料評価	誘電率測定, 抵抗率測定, 引張試験
		6週	磁性の根源, 磁性の種類, 強磁性体の性質	磁気モーメント, ボーア磁子 常磁性, 反磁性, 強磁性, フェリ磁性, フェロ磁性
		7週	高透磁率材料	ヒステリシス曲線, 磁区, 磁壁, 透磁率, 磁気異方性 磁気ひずみ, 銅損, 鉄損 軟磁性材料, 鉄, 鋼, 珪素鋼, μ -FeO, Fe -FeO, フェライト, 最新の高透磁率材料と磁気特性
		8週	高保磁力材料	硬磁性材料, 永久磁石材料, 減磁曲線, 最大エネルギー積
	4thQ	9週	後期中間試験	
		10週	後期中間試験の解答と解説, 半導体製造工程	自身の理解力分析, わからなかった部分の理解 前工程, 後工程
		11週	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
		12週	オプトエレクトロニクスの基礎	発光デバイス
		13週	オプトエレクトロニクスの応用	光変調デバイス
		14週	ISO9001/14001との関連	各種国際・国内規格について 電気材料に関連するISO9001/14001の現状と対応
		15週	後期期末試験	
16週		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	

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
評価割合								
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計	
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0