

有明工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料工学概論		
科目基礎情報								
科目番号	PI037			科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	生産情報システム工学専攻			対象学年	専2			
開設期	後期			週時間数	後期:1			
教科書/教材	村石治人、新版固体化学、三共出版（2016）							
担当教員	田中 康徳							
到達目標								
1 固体材料の結晶構造と欠陥、アモルファス、電子構造について、その要点を説明できる。 2 固体材料物性として、電気的性質、磁気的性質、光学的性質、機械的性質、熱的性質とサイズ効果について、その要点を説明できる。 3 固体材料の反応や相転移について、その要点を説明できる。								
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		固体材料の結晶構造と欠陥、アモルファス、電子構造について詳細に説明できる。		固体材料の結晶構造と欠陥、アモルファス、電子構造についてその要点を説明できる。		固体材料の結晶構造と欠陥、アモルファス、電子構造について説明できない。		
評価項目2		固体材料物性として、電気的性質、磁気的性質、光学的性質、機械的性質、熱的性質とサイズ効果について詳細に説明できる。		固体材料物性として、電気的性質、磁気的性質、光学的性質、機械的性質、熱的性質とサイズ効果についてその要点を説明できる。		固体材料物性として、電気的性質、磁気的性質、光学的性質、機械的性質、熱的性質とサイズ効果について説明できない。		
評価項目3		固体材料の反応や相転移について詳細に説明できる。		固体材料の反応や相転移について、その要点を説明できる。		固体材料の反応や相転移について説明できない。		
学科の到達目標項目との関係								
学習・教育到達度目標 B-4								
教育方法等								
概要	金属、セラミックス、ガラスなどの素材をもとに、電子材料、光エレクトロニクス材料、生体材料、センサーなど多くの機能性材料が生み出されてきた。材料について学ぶことは全ての工学分野の基盤であり、ある意味、材料なくして工学自体が存在できないという位重要な分野である。 本講義では、材料の「構造」・「物性」・「反応」の3つについて、基礎の固体化学を学ぶ。							
授業の進め方・方法	講義を中心とする。授業時間外学習として、レポートを課す。また、各週のまとめと予習復習の問題をWeb上で解答すること。							
注意点	テスト80%とレポート（Webでのまとめと予習復習問題を含む）20%で評価する。							
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			
後期	3rdQ	1週	オリエンテーション 結晶構造 不完全な構造		本授業の概要と注意点の説明 結晶構造にはどのようなものがあるかを説明できる。 不完全な構造にはどのようなものがあるかを説明できる。			
		2週	電子構造		分子軌道法、バンド理論で電子構造を説明できる。			
		3週	電気的性質（1）導電性		導体、半導体、絶縁体の違いをバンド理論で説明できる。 超電導体の特性と応用を説明できる			
		4週	電気的性質（2）誘電性		誘電性、圧電性の原理を説明できる			
		5週	磁気的性質		磁性の発現機構と磁性体の種類を説明できる			
		6週	光学的性質		光ファイバーとレーザなどの発光素子について説明できる			
		7週	機械的性質		材料の変形と硬度について説明できる			
		8週	中間試験		1～7週の内容の修得状況を確認する。			
	4thQ	9週	試験返却 熱的性質		1～7週の内容のうち、修得できていないところを把握する。 材料の熱伝導と熱膨張について説明できる。			
		10週	ナノ物質とサイズ効果		物質をナノサイズとすることによる様々な効果を説明できる。			
		11週	結晶化反応		結晶核の生成と成長について説明できる。			
		12週	相転移反応		相転移における平衡状態図の利用と、相転移を利用した材料強化を説明できる。			
		13週	拡散過程と拡散律速反応 固相の反応		材料中の原子やイオンの拡散と焼結について説明できる。			
		14週	無機固体の合成		いくつかの無機固体の合成方法を説明できる。			
		15週	期末試験		9～14週の内容の修得状況を把握する。			
		16週	試験返却 本科目のまとめ		9～14週の内容のうち、修得できていないところを把握するとともに、本科目全体を総括できる。			
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	その他	合計	

総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0