

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機能性無機材料学
科目基礎情報						
科目番号	6M18			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	物質工学専攻 (材料工学コース)			対象学年	専1	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 使用しない / 参考書: 無機機能材料 (東京化学同人) / 教材: 配布プリント					
担当教員	岩田 憲幸					
到達目標						
1. 機能性無機材料の一般的な製法について説明できる。 2. 代表的な機能性無機材料の製法および構造と機能特性について説明できる。 3. 調査課題とする機能性無機材料を選定し、その課題に関する発表と質疑応答ができる。						
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	機能性無機材料の一般的な製法について詳細に説明できる。		機能性無機材料の一般的な製法について説明できる。		機能性無機材料の一般的な製法について説明できない。	
評価項目2	代表的な機能性無機材料の製法および構造と機能特性について詳細に説明できる。		代表的な機能性無機材料の製法および構造と機能特性について説明できる。		代表的な機能性無機材料の製法および構造と機能特性について説明できない。	
評価項目3	調査課題とする機能性無機材料を選定し、その課題に関する十分な発表と質疑応答ができる。		調査課題とする機能性無機材料を選定し、その課題に関する発表と質疑応答ができる。		調査課題とする機能性無機材料を選定できるが、その課題に関する発表と質疑応答ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE B-1						
教育方法等						
概要	無機材料は金属材料、セラミックス材料、あるいはこれらの複合材料に大別することができる。機能性無機材料は、高度で多彩な性質を持つため、エネルギー、環境、情報通信などをはじめとするあらゆる科学技術分野において、高分子材料とともに不可欠な社会の基盤となる材料である。本科目では、金属材料、セラミックス材料、およびこれらの複合材料の基礎と応用に焦点を絞り、機能性無機材料の製法および構造と機能特性に関する一般的な知識を習得することを目標とする。15回の授業の終盤では、各人が作成したプレゼン資料を用いて機能性無機材料に関する発表と質疑応答を行う。					
授業の進め方・方法	前半は板書を中心とした講義を行うが、適宜プロジェクターを使用し、補足説明に必要なパワーポイント資料やビデオ教材を提示しながら授業を進める。 後半はプロジェクターを使用した講義を行うとともに、15回の授業の終盤では、各人が選定した機能性無機材料に関する発表と質疑応答を実施する。 無機材料の基礎知識を必要とするため、関連する授業科目 (金属材料学、セラミックス材料学など) を受講していることが望ましい。					
注意点	次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味などを理解しておくこと。 本科目は学修単位であるため、授業時間以外での学修が必要であり、授業で指定された課題はレポートとして必ず提出すること。 ただし、一つでも未提出課題がある場合、定期試験の受験を認めないので注意すること。 2回の定期試験 (中間試験: 50%、期末試験: 50%) を100%として総合評価し、100点満点で60点以上を合格とする。 中間試験は筆記試験とするが、期末試験は発表と質疑応答、およびその発表課題のパワーポイント資料とレポートにより評価する。 再試験は実施しない。 到達目標に記載した項目の基礎的な内容の理解度とその活用度を評価基準とする。					
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	授業ガイダンス		本科目の学習意義と目的を理解する。	
		2週	機能性無機材料の製法Ⅰ		固相法による機能性無機材料の製法について理解する。	
		3週	機能性無機材料の製法Ⅱ		液相法による機能性無機材料の製法について理解する。	
		4週	機能性無機材料の製法Ⅲ		気相法による機能性無機材料の製法について理解する。	
		5週	機能性無機材料の製法Ⅳ		焼結および単結晶の育成法について理解する。	
		6週	機能性ガラスの構造と機能特性		機能性ガラスの構造と機能特性について理解する。	
		7週	無機高分子材料の構造と機能特性		無機高分子材料の構造と機能特性について理解する。	
		8週	中間試験		理解が不十分な内容を復習し、理解度の向上を図る。	
	2ndQ	9週	エネルギー基盤構造材料の構造と機能特性		エネルギー基盤構造材料の構造と機能特性について理解する。	
		10週	メソポーラス材料の構造と機能特性		メソポーラス材料の構造と機能特性について理解する。	
		11週	生体親和性材料の構造と機能特性		生体親和性材料の構造と機能特性について理解する。	
		12週	永久磁石材料の構造と機能特性		永久磁石材料の構造と機能特性について理解する。	
		13週	機能性無機材料に関する発表と質疑応答Ⅰ		作成したプレゼン資料を用いて発表し、質疑応答ができる。	
		14週	機能性無機材料に関する発表と質疑応答Ⅱ		作成したプレゼン資料を用いて発表し、質疑応答ができる。	

		15週	機能性無機材料に関する発表と質疑応答Ⅲ		作成したプレゼン資料を用いて発表し、質疑応答ができる。		
		16週					
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	材料系分野	無機材料	代表的な非金属元素の単体と化合物の性質を説明できる。	4	前1,前8	
				代表的な金属元素の単体と化合物の性質を説明できる。	4	前1,前8	
				セラミックス、金属材料、炭素材料、複合材料等、無機材料の用途・製法・構造等について説明できる。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15	
		化学・生物系分野	無機化学	主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。	2		
				電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	2		
				パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	2		
				価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。	2		
				元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質を説明できる。	2		
				イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。	2		
				イオン結合と共有結合について説明できる。	2		
				基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。	2		
				金属結合の形成について理解できる。	2		
				代表的な分子に関して、原子価結合法(VB法)や分子軌道法(MO法)から共有結合を説明できる。	2		
				電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。	2		
				結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。	2		
				配位結合の形成について説明できる。	2		
				水素結合について説明できる。	2		
				錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	2		
				錯体の命名法の基本を説明できる。	2		
				配位数と構造について説明できる。	2		
				代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。	2		
				代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	2		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	取組み	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	25	0	25	0	0	100
基礎的能力	20	10	0	10	0	0	40
専門的能力	20	10	0	10	0	0	40
分野横断的能力	10	5	0	5	0	0	20