函館工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	無機材料工学特講
科目基礎情報					
科目番号	0016		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	物質環境工学専攻		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材					
担当教員	小林 淳哉				
到達目標					
1. 実社会における材料開発や材料設計に関する課題に関して、無機材料工学の知識を適用できる 2. 機能性材料の分析評価手法に関して説明できる。					
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	基本的な無機材料の合成方法を挙げることができ、材料に求められる適切な機能をいくつか挙げることができる	基本的な無機材料の合成方法を挙げることができ、材料に求められる機能を挙げることができる	左記に達していない		
評価項目2	目的に応じた分析装置を適切に挙げることができる	目的に応じた分析装置を挙げることができる	左記に達していない		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達目標 B-2					
教育方法等					
概要	<p>これまで学んだ無機化学、分析化学、物理化学等の知識を、実社会での材料開発に適用することができるようになるための科目である。このため、代表的な無機材料の合成方法、物性評価方法について学ぶ。</p> <p><実務との関係> この科目は企業で無機材料開発を研究していた教員が、その経験を活かし、社会ニーズをとらえた企業における無機材料開発の具体例に対し、講義形式で授業を行うものである。 「物質環境工学専攻」 学習・教育到達目標の評価：期末試験(B-2)(100%)</p>				
授業の進め方・方法	<p>本講義は、無機化学、有機化学、分析化学、環境工学が複合した内容といえる。すなわち、ある機能を持つ材料を合成しようとした時、その合成反応は無機化学反応あるいは有機化学反応であり、作成した材料の物性は、分析化学の手法として評価される。また、その材料の持つ機能（例えば環境改善）は、合成した材料の構造と深い関連があることが起こりうるからである。</p> <p>この授業は学修単位科目なので、事前学習や授業後に出される課題に取り組み、提出しなければならない。</p>				
注意点	<p>中間試験に相当する達成度確認試験は実施しないが、学習の単元に相当するより小さなかたまりごとに達成度確認試験を行う。</p> <p>授業教材や動画はTeamsにアップロードする。またFormsやBlackBoardを用いた演習も行うので、PCを持ってくること。</p> <p>本講義を受講するにあたり無機化学と有機化学、さらには分析化学の知識を必要とするので事前に予習や復習しておくこと。</p>				
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	機能材料合成法	ゾルゲル法のメカニズムとその特徴を説明できる	
		2週	同上	ゾルゲル法によるガラスの合成やゾルゲル法による効果を説明できる。	
		3週	同上	薄膜化技術としてのCVD法、スパッタリング法についての特徴を説明できる。	
		4週	半導体とは何か	p-,n-型の半導体材料について説明でき、バンドギャップから励起エネルギーが計算できる。	
		5週	半導体の機能性材料としての利用	半導体における電子とホール振舞いが説明でき、CO2固定化など、環境浄化材料としての将来性を説明できる。	
		6週	同上	センサ等の半導体材料の実社会での使用例から、その構造上の特徴や作動メカニズムを説明できる。	
		7週	酸化物機能性材料	誘電体セラミックスの機能発現の原理を説明でき、諸物性の計算ができる。	
		8週	酸化物機能性材料	誘電体セラミックスの機能発現の原理を説明でき、諸物性の計算ができる。	
	2ndQ	9週	結晶格子	代表的な結晶格子の構造を挙げることができ、ミラー指数を決定できる。	
		10週	同上	最小イオン半径比の計算ができるようになり、イオン結合性の結晶の格子の構造を予測できる。	
		11週	分析装置による材料分析	無機および有機物に関する代表的な機器分析装置（構造解析、形態観察、定性、定量）についてその用途を理解し、化学系の分析用途に応じた適切な分析機器を選定するための基礎知識を身に付けている。	
		12週	同上	同上	
		13週	同上	同上	
		14週	期末試験に備えた演習問題	演習問題を通して期末試験の範囲の内容を解けるようになる	
		15週	期末試験		

	16週	試験答案返却・解答解説	間違った問題の正答を求めることができる
--	-----	-------------	---------------------

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	
基礎的能力	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	物質が原子からできていることを説明できる。	3	前1,前2,前3,前4
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	前4,前5
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	4	前4,前5
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	4	前6
				イオン結合について説明できる。	4	前5,前6,前8
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	前8
				アボガドロ定数を理解し、物質質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	4	前1,前6,前7,前8,前10
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	4	前1,前2,前3,前6,前8
			化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	4	前8	
専門的能力	分野別の専門工学	無機化学	金属結合の形成について理解できる。	5		
			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。	5	前7,前8,前9,前10	
			代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	5	前8	
		分析化学	いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	5	前12,前13	
			光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	5	前11,前12,前13	
			イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	5	前12,前13	
			無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	5	前11,前12,前13	
			クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	5	前11,前12,前13	
			特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	5	前11,前12,前13	

評価割合

	期末試験	到達度確認試験(単元試験)	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40	20	0	0	0	100
基礎的能力	5	5	0	0	0	0	10
専門的能力	35	35	20	0	0	0	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0