苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	機能材料Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0008	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	創造工学科（応用化学・生物系フロンティアコース）	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：足立吟也・島田昌彦・南努共著「新無機材料科学」化学同人／参考図書：坂田亮著「物性科学」培風館，柳田博明編「セラミックスの化学」丸善，サイエンティフィックアメリカン編，黒田晴雄訳「材料の化学」共立出版，荒川剛・江頭誠・平田好洋・松本泰道・村石治人共著「無機材料化学」三共出版，W.D.Kingery, H.K.Bowen, D.R.Uhlmann, “Introduction to Ceramics” 2nd Edition, Wiley Interscience, 1967.，A.R.West, “Basic Solid State Chemistry”, Wiley Interscience, 1984.		
担当教員	古崎 毅		

到達目標

1. 不純物半導体における温度と電子密度の関係，酸化物超伝導体とイオン導電体の特性を説明できる。
2. ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動を説明できる。
3. 磁石の特性を説明できる。
4. シリカゲルの吸着特性・半導体ガスセンサの作動原理等，固体表面への気体の吸着現象を説明できる。
5. 微粒子の持つ特性とそれが発現する理由を説明できる。
6. 蛍光管，LEDおよびレーザーの発光原理等を説明できる。
7. 顔料と染料を理解し，無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理を説明できる。
8. バイオセラミックスの特徴を理解した上で工学的な用途を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
評価項目1	不純物半導体における温度と電子密度の関係，酸化物超伝導体とイオン導電体の特性を説明できる。。	不純物半導体における温度と電子密度の関係，酸化物超伝導体とイオン導電体の特性の基本的な説明ができる。	不純物半導体における温度と電子密度の関係，酸化物超伝導体とイオン導電体の特性の基本的な説明ができない。
評価項目2	ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動を説明できる。	ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動の基本的な説明ができる。	ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動の基本的な説明ができない。
評価項目3	磁石の特性を説明できる。	磁石の特性の基本的な説明ができる。	磁石の特性の基本的は説明ができない。
評価項目4	シリカゲルの吸着特性・半導体ガスセンサの作動原理等，固体表面への気体の吸着現象を説明できる。	シリカゲルの吸着特性・半導体ガスセンサの作動原理等，固体表面への気体の吸着現象の基本的な説明ができる。	シリカゲルの吸着特性・半導体ガスセンサの作動原理等，固体表面への気体の吸着現象の基本的な説明ができない。
評価項目5	微粒子の持つ特性とそれが発現する理由を説明できる。	微粒子の持つ特性とそれが発現する理由の基本的な説明ができる。	微粒子の持つ特性とそれが発現する理由の基本的な説明ができない。
評価項目6	蛍光管，LEDおよびレーザーの発光原理等を説明できる。	蛍光管，LEDおよびレーザーの発光原理等の基本的な説明ができる。	蛍光管，LEDおよびレーザーの発光原理等の基本的な説明ができない。
評価項目7	顔料と染料を理解し，無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理を説明できる。	顔料と染料を理解し，無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理の基本的な説明ができる。	顔料と染料を理解して無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理の基本的な説明ができない。
評価項目8	バイオセラミックスの特徴を理解した上で工学的な用途を説明できる。	バイオセラミックスの特徴を理解した上で工学的な用途の基本的な説明ができる。	顔料と染料を理解して無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理の基本的な説明ができない。

学科の到達目標項目との関係

Ⅰ　人間性
Ⅱ　実践性
Ⅲ　国際性
CP2　各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力
CP3　課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力
CP4　他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力
CP5　国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力

教育方法等

概要	無機材料の電気的性質，光学的性質及び磁気的性質をさらに深く教授するとともにその工学的応用について教授する。また，固体表面の機能性，バイオセラミックスの特性等についても教授する。
授業の進め方・方法	授業は，教員による説明により進める。授業で課される課題・予習は自学自習により取り組むこと（90時間の自学自習を必要とする）。試験及び課題では，授業項目に対する達成目標を達成できているかどうかを評価の観点に基づいた問題や課題を出題して，試験及び課題により総合評価する（到達度確認40%，定期試験45%，課題15%の割合）。提出期限の遅れた課題は減点する。合格点は60点である。学業成績の成績が40点から60点に満たない学生については再試験を行うことがある。この場合，再試験85%，課題15%で再評価を行う。なお，再試験を受けた学生の評価点は60点を越えないものとする。
注意点	授業で課される演習・課題に自学自習により取り組むこと（45時間の字学自習を必要とする）。提出された演習・課題は添削後，目標が達成されていることを確認する。目標が達成されていない場合には再提出を求める。講義時には，ノート，筆記用具，定規を持参すること。

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	固体中での電子やイオンの動き（１）：エネルギーバンドの形成，不純物半導体における温度と電子密度の関係	不純物半導体における温度と電子密度の関係の説明ができる。
		2週	固体中での電子やイオンの動き（２）：酸化物高温超伝導体の特性，イオン伝導体（安定化ジルコニア，β−アルミナ）の特性	酸化物超伝導体の特性と電気伝導機構の基本的な説明ができる。
		3週	固体中での電子やイオンの動き（３）：イオン伝導体の応用	イオン導電体の特性の基本的な説明ができる。
		4週	ガラスについて（１）：ガラスの概念，ガラス転移の熱力学的考察	ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動の基本的な説明ができる。
		5週	ガラスについて（２）：ガラスの構造におけるイオンの配置	同上
		6週	磁石の仕組みとその応用（1）：固体の磁性，電子スピンの振る舞い	固体の磁性が電子スピンによるものであることを説明できる。
		7週	磁石の仕組みとその応用（2）：強磁性体と反強磁性体	強磁性と反強磁性の基本的な説明が出来る。
		8週	固体表面の機能（１）：シリカゲルの吸着特性，固体表面の構造，吸着現象と触媒作用	シリカゲルの吸着特性，固体表面への気体の吸着現象の基本的な説明ができる。
	4thQ	9週	固体表面の機能（２）：吸着剤と触媒の特性，半導体ガスセンサの作動原理，微粒子の特性	半導体ガスセンサの作動原理等，微粒子の持つ特性とそれが発現する理由の基本的な説明ができる。
		10週	光る材料について（１）：蛍光管の発光原理，LEDの発光原理	蛍光管やLEDの発光原理の基本的な説明ができる。
		11週	光る材料について（２）：エネルギー移動，レーザーの発光原理	レーザーの発光原理等の基本的な説明ができる。
		12週	顔料について（１）：顔料と染料，顔料の着色機構，顔料の表面処理	顔料と染料を理解し，無機顔料の着色機構及び顔料の表面処理の基本的な説明ができる。
		13週	顔料について（２）：顔料の隠蔽力，代表的な有機顔料	有機顔料の着色機構の基本的な説明ができる。
		14週	バイオセラミックスについて（１）：硬組織の代用品としての材料，生体材料に求められる性質	バイオセラミックスの特徴を理解した上で工学的な用途の基本的な説明ができる。
		15週	バイオセラミックスについて（２）：生体で溶解する材料と溶解しない材料	同上
		16週	定期試験	

評価割合

	達成度確認	定期試験	課題	合計
総合評価割合	40	45	15	100
基礎的能力	15	20	5	40
専門的能力	25	25	10	60
分野横断的能力	0	0	0	0