

仙台高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	固体物性論 I	
科目基礎情報							
科目番号	0010			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	応用科学コース (広瀬キャンパス)			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	固体物性の基礎 沼居貴陽著 (共立出版)						
担当教員	伊東 航,武田 光博						
到達目標							
BCC/FCC/HCPなどの代表的な固体の結晶構造を理解し, 説明ができる。結晶構造の数学的な記述のために必要になる格子ベクトル, とくに逆格子ベクトルを理解し, 説明ができる。ブラッグ散乱・ラウエ散乱を理解し説明ができる。X線による結晶構造解析の手法と考え方を説明できる。格子の振動に対して運動方程式を解くことができ, 音響モードと光学モードの導出ができる。格子振動について状態密度を計算し, 固体の比熱を求めることができる。							
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)		
BCC, FCC, HCPなどの代表的な固体の結晶構造が説明できる。	固体の結晶構造を教員の助言なしに説明できる。		固体の結晶構造を教員の助言があれば説明できる。		固体の結晶構造を教員の助言があってもできない。		
逆格子ベクトルの説明ができ、FCCやBCCなどの基本並進ベクトルを用いて逆格子の基本ベクトルを求めることができる。	逆格子ベクトルの説明と基本並進ベクトルを用いて逆鋼の基本ベクトルを求めることが教員の助言無しに出来る。		逆格子ベクトルの説明と基本並進ベクトルを用いて逆鋼の基本ベクトルを求めることが教員の助言があれば出来る。		逆格子ベクトルの説明と基本並進ベクトルを用いて逆鋼の基本ベクトルを求めることが教員の助言があってもできない。		
ブラッグの回折条件とラウエの条件を説明できる。	ブラッグの回折条件とラウエの条件の説明を教員の助言無しに出来る。		ブラッグの回折条件とラウエの条件の説明を教員の助言があれば出来る。		ブラッグの回折条件とラウエの条件の説明を教員の助言があってもできない。		
X線による結晶構造解析の手法の流れを説明できる。	X線による結晶構造解析の手法の流れの説明を教員の助言無しに出来る。		X線による結晶構造解析の手法の流れの説明を教員の助言があれば出来る。		X線による結晶構造解析の手法の流れの説明を教員の助言があってもできない。		
1種類ならびに2種類から構成される結晶の格子振動を説明できる。	1種類ならびに2種類から構成される結晶の格子振動の説明を教員の助言無しに出来る。		1種類ならびに2種類から構成される結晶の格子振動の説明を教員の助言があれば出来る。		1種類ならびに2種類から構成される結晶の格子振動の説明を教員の助言があってもできない。		
格子振動について状態密度を計算し, 固体の比熱を求めることができる。	格子振動について状態密度を計算し, 固体の比熱を求めることが教員の助言無しに出来る。		格子振動について状態密度を計算し, 固体の比熱を求めることが教員の助言があれば出来る。		格子振動について状態密度を計算し, 固体の比熱を求めることが教員の助言があってもできない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	代表的な結晶構造(bcc, fcc, hcp, diamond)、格子ベクトルと逆格子ベクトル、ブラッグ散乱・ラウエ散乱、X線散乱と結晶構造、格子振動、音響モードと光学モード、固体の比熱について学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業計画に従って固体物性の基礎的内容について講義する。 予習：教科書の授業内容に関わる内容を確認する。 復習：授業内容をA4用紙1枚程度にまとめて次回授業開始時までBlackboardに提出する。						
注意点	3年生までに学習した数学、物理などの基礎科目を理解していること。また、使用教科書の第1章から第4章までは自由な学びの時間に各自で学習すること。 試験による評価は中間試験と期末試験とする。 各期の試験において合格点に満たない場合は、再試験を実施する場合があるが、実施回数は原則1回とする。						
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	
選択必修A							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	授業内容のガイダンス 結晶の構造 1		結晶格子ベクトルの定義と空間格子の型を説明できる。		
		2週	結晶の構造 2		面指数の定義と実格子の関係を説明できる		
		3週	格子と逆格子 1		基本並進ベクトルと逆格子の基本ベクトルの関係を説明できる		
		4週	格子と逆格子 2		面心立方格子および体心立方格子に対する逆格子の基本ベクトルを求めることができる。		
		5週	ブラッグ散乱・ラウエ散乱 1		ブラッグの回折条件を説明できる。		
		6週	ブラッグ散乱・ラウエ散乱 2		ラウエ条件を説明できる。 ラウエ条件からブラッグの法則を導くことができる。		
		7週	X線による構造解析 1		構造因子を説明できる		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	中間試験の振り返り				
		10週	X線による構造解析 2		回折強度と構造因子の関係および消滅則を説明できる。		
		11週	X線による構造解析 3		X線回折法による実際の結晶構造解析の流れを説明できる。		
		12週	結晶の結合力		レナード・ジョーンズポテンシャルから希ガスの凝集エネルギーと2原子間の平衡距離を求めることができる。		
		13週	弾性		結晶に作用する応力とひずみの関係を説明できる。		
		14週	格子振動		1種類および2種類の原子から構成される結晶の格子振動を説明できる。		

		15週	固体の比熱		フォノンおよび自由電子気体による比熱に関して、極低温における温度と比熱の関係を説明できる。			
		16週	振り返り		固体物性論の学習内容に関する演習問題を解くことができる			
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
評価割合								
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト	合計	
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100	
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100	
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	