

和歌山工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	物性物理化学	
科目基礎情報							
科目番号		0100		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		生物応用化学科		対象学年	5		
開設期		後期		週時間数	2		
教科書/教材		教科書：齋藤理一郎著（現代物理学「基礎シリーズ」6）「基礎固体物性」（朝倉書店），参考書：宇野良清 他訳 第8版 キッテル固体物理学入門（丸善出版）					
担当教員		綱島 克彦					
到達目標							
1. 固体の光物性や電気・磁気特性を原子や分子，あるいは電子の挙動から理解できること。 2. 固体の種々の物性を測定する方法を理解できること。 3. 流体の種々の物性を測定する方法を理解できること。 本講における学習内容の中でも特に結晶構造、半導体、磁性、光学特性、種々の物理化学特性評価、電気化学測定の名論については、化学工業界および化学に関わるあらゆる技術分野における研究開発や製造の業務に従事する際に役立つ知識となります。							
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		固体の光物性や電気・磁気特性を原子や分子，あるいは電子の挙動を理解することができる。		固体の光物性や電気・磁気特性を原子や分子，あるいは電子の挙動をある程度理解することができる。		固体の光物性や電気・磁気特性を原子や分子，あるいは電子の挙動を理解できない。	
評価項目 2		固体の種々の物性を測定する方法を理解できる。		固体の種々の物性を測定する方法をある程度理解できる。		固体の種々の物性を測定する方法を理解できない。	
評価項目 3		流体の種々の物性を測定する方法を理解できる。		流体の種々の物性を測定する方法をある程度理解できる。		流体の種々の物性を測定する方法を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
C-1 JABEE C-1							
教育方法等							
概要		半導体、金属、磁性体、超伝導体、流体等の物質が発現する様々な物性を、原子構造，電子構造，化学結合，結晶構造，光学現象，量子論、相変化、レオロジー、電気化学等の基礎的視点から学びます。 なお、担当教員は企業において本講での技術分野での研究開発に携わった経験を有しており、その経験を活かして化学工業分野における応用性の視点も授業に織り込みます。 本講における学習内容の中でも特に結晶構造、半導体、磁性、光学特性、種々の物理化学特性評価、電気化学測定の名論については、化学工業界および化学に関わるあらゆる技術分野における研究開発や製造の業務に従事する際に役立つ知識となります。					
授業の進め方・方法		物性物理化学の導入として、固体の結晶構造、バンド構造、固体中の電子の挙動や光物性について、量子力学的視点から学習します。 さらに、関連の深い内容として、磁性や電気伝導についても学習します。 加えて、固体だけでなく、流体の物性にも着目し、レオロジー的視点から粘性率や拡散現象についても学習します。 最後に、電気伝導率等の固体物性計測、さらに電気化学測定法や交流インピーダンス法についても拡張して学習します。					
注意点		指定した教科書および演習書の該当部分を事前に読んで予習しておいてください。必要に応じて、参考書を調査してください。教科書、参考書、授業ノートにより学習した内容を復習してください。必要に応じて、参考書を調査してください。適時、小テストを行ったりレポート課題を出すことがあるので、十分に復習をして準備しておいてください。					
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	年間の授業計画と、内容の概略説明		物性物理化学（固体物性，流体物性，物性解析法）の概要を知ることができる。		
		2週	結晶構造		ブラベ格子、逆格子、X線構造解析法の特徴を理解できる。		
		3週	エネルギーバンド		バンドの概念、バンドの計算方法、状態密度、光電子分光法を理解できる。		
		4週	格子振動		フォノンの概念、音響フォノンと光学フォノンとの違い、中性子非弾性散乱を理解できる。		
		5週	固体中の電子の挙動（1）		半導体、フェルミディラック分布、自由電子の圧力、有効質量とホール、電子比熱、走査トンネル分光法を理解できる。		
		6週	固体中の電子の挙動（2）		波動関数、近似法、多電子波動関数、相関相互作用を量子力学的な観点から理解できる。		
		7週	固体中の電子の挙動（3）		電子格子相互作用の概念、ラマン散乱、ポーロン、超伝導を理解できる。		
		8週	中間試験		中間試験		
	4thQ	9週	固体の磁性		磁性の原理、磁性体、キュリーの法則、強磁性、磁化率について理解できる。		
		10週	光との相互作用		電磁波、摂動論、フランクコンドン原理とフェルミ黄金則、レーザー、金属の光吸収、プラズマ振動について理解できる。		
		11週	流体の物性		レオロジー概論、粘性率、密度、電気伝導率、拡散係数、フルデン則について理解できる。		
		12週	相転移		結晶と非晶質、準安定相、液晶、プラスチッククリスタルについて理解できる。		

		13週	電氣的測定法	オーミック伝導、非オーミック伝導、4端子法、ホール効果について理解できる。
		14週	電気化学的測定法	交換電流、ターフェル式、バトラーボルマー式、ポルトンメトリー、アンペロメトリー、拡散係数、半導体電極、交流インピーダンス法について理解できる。
		15週	期末試験	期末試験
		16週	試験答案返却・解答解説	試験答案返却・解答解説

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	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	15	15	30
専門的能力	45	25	70