北九州工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	量子材料学

科目基礎情報

科目番号	0069	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	生産デザイン工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	【教科書】「初歩から学ぶ　固体物理学」，矢口 裕之 著，講談社，【参考書】「キッテル 固体物理学入門」（上），（下），宇野 良清ほか3名 共訳，丸善		
担当教員	松嶋 茂憲		

到達目標

1. 固体の結晶構造，逆格子に関する基本を理解することができる。
2. 量子力学，統計力学の基本を理解することができる。
3. 固体物性の基本を理解することができる。固体物性の基本とは、化学結合，格子振動，熱的性質，自由電子論，バンド理論，電気伝導，光学的性質，磁気的性質，半導体，超電導である。

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	固体の結晶構造，逆格子の基本について理解し、応用することができる。	固体の結晶構造，逆格子の基本について理解することができる。	固体の結晶構造，逆格子の基本について理解することができない。
評価項目2	量子力学，統計力学の基本を理解し、応用することができる。	量子力学，統計力学の基本を理解することができる。	量子力学，統計力学の基本を理解することができない。
評価項目3	各固体物性の基本を理解し、応用することができる。	各固体物性の基本を理解することができる。	各固体物性の基本を理解することができない。

学科の到達目標項目との関係

専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA①　数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB②　自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。

教育方法等

概要	物質及び材料の構造や物性は、すべて電子の振舞いによって支配されている。現代の材料設計や開発は原子レベルで精密制御されており、固体構造やその機能を理解するためには、量子力学に基づいた理解が不可欠である。本授業では、固体の結晶構造について述べた後、量子力学の基本を説明し、バラエティに富む固体物性を紹介する。
授業の進め方・方法	量子材料学では、初等的でない物理や数学を扱う機会が多い。納得した理解を得るために、教科書記載の数式の導出や量子数学に関する練習問題を自ら解くことを勧める。
注意点	量子材料学では、本科で履修した数学的内容以外に、群論，特殊関数やフーリエ変換等の知識も不可欠である。少なくとも、本科で履修した数学，物理，理論化学をよく復習しておくこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	結晶構造	固体の結晶構造を理解することができる。
		2週	逆格子	逆格子を理解することができる。
		3週	量子力学の基礎	量子力学の基礎を理解することができる。
		4週	量子力学の基礎	量子力学の基礎を理解することができる。
		5週	統計力学の基礎	統計力学の基礎を理解することができる。
		6週	化学結合	固体の結合を理解することができる。
		7週	格子振動	格子振動を理解することができる。
		8週	熱的性質	固体の熱的性質を理解することができる。
	4thQ	9週	自由電子論	自由電子論を理解することができる。
		10週	バンド理論	バンド理論を理解することができる。
		11週	電気伝導	固体の電気伝導を理解することができる。
		12週	光学的性質	固体の光学的性質を理解することができる。
		13週	磁気的性質	固体の磁気的性質を理解することができる。
		14週	半導体	半導体の性質を理解することができる。
		15週	超電導	超電導を理解することができる。
		16週	定期試験	

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	課題・演習	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	0	10	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	10	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0