

Syllabus Id	syl-101059
Subject Id	sub-101303550
更新履歴	090327新規, 100326更新
授業科目名	電子材料 Electronic Materials
担当教員名	遠山和之 TOHYAMA Kazuyuki
対象クラス	電子制御工学科5年生
単位数	2学修単位(自学自習を含め90時間の学修をもって2単位とする)
必修/選択	選択
開講時期	後期
授業区分	基礎専門工学系
授業形態	講義
実施場所	電子制御工学科棟2F D5HR

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

最近の物性に関する研究の発展には目を見張るものがある。また、CPUの高速化や多種多様なメモリの登場、光技術の発展等も著しい。短時間における科学技術の発展は人類の歴史始まって以来のことであろうと思われる。これらの科学技術の発展の原動力あるいは基礎となっているのが物性理論および実験である。物性、すなわち物質の性質は原子核のまわりの電子の配置によって説明できる。これまでの物性研究は主としてこれら電子の状態に関するものである。この講義でも電子物性に関する事項について扱う。物質中の電子の状態はシュレーディンガー方程式によって支配されている。したがって、電子物性を理解するためには、このシュレーディンガー方程式を理解するのが基礎である。第1章において、この方程式について扱う。ここでは、量子力学的な電子に対する描像と古典物理学における電子に対する概念の違いを述べる。また半導体およびデバイスを重点的に扱う。さらに、物性全般的な立場から、結晶の性質、熱的性質、誘電的性質について扱う。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

Keywordsで記述すると、運動の法則、運動量保存則、エネルギー保存則、ベクトルとスカラー、微分と積分、偏微分、微分方程式、微分演算子、行列式、級数、波長、周期、振動数、三角関数、指数関数、対数関数、光の反射と屈折、光の干渉、光の回折、ブラッグの反射条件、クーロンの法則、元素の周期律表と原子量、イオン、SI単位

	Weight	目標	説明
学習・教育目標		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
	◎	C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成

C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力を身につける。

学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成と
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

1. シュレーディンガー方程式を理解し、例えば、1次元の井戸形ポテンシャル等の簡単な問題を解くことができる。
2. 粒子間の結合力の5つの分類を列挙できる。
3. 立方晶の各面をミラー指数を用いて表すことができる。
4. 単純立方、体心立方、面心立方を理解し、その最近接粒子間距離、配位数、充てん密度、単位胞中の粒子数を求めることができる。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と	×
第2回	第1章 シュレー ディンガー方程式 とその解	粒子性と波動性・シュレーディンガー方程式の導出	
第3回		井戸型ポテンシャル	
第4回		第1回理解度テスト	×
第5回	第2章 結晶の構 造	固体の結合力、理想結晶の構造	
第6回		結晶構造の実例、最近接粒子間距離、配位数、充てん密度、単位胞中の粒	
第7回		第2回理解度テスト	×
第8回	第3章 格子振動	格子振動	
第9回	と格子比熱	固体の比熱(1)古典論によるエネルギー等分配則、アインシュタインモデル	

第10回		固体の比熱(2)デバイモデル	
第11回		第3回理解度テスト	×
第12回	第4章 固体のエネルギー帯理論	金属の自由電子モデル、プロッホの定理	
第13回		エネルギー帯理論、位相速度と群速度	
第14回		結晶内の電子の運動、結晶中を流れる電流	
第15回		第4回理解度テスト	×
課題 自学自習課題として適宜提出させる 全4回の理解度テストで授業目標をマスターしていない学生および合格点に達していない学生を対象に追試験を実施するか課題を出す。			
評価方法と基準 評価方法: 授業目標の達成度の確認 (1)上記4つの授業目標の達成度の確認は、以下の(2)～(4)によって行う。 (2)各授業目標は、演習(ノートに記述する)とe-learningを通して理解を深めさせ、4回実施する理解度テストにおいて、これらの目標に関連した問題を出题し、理解できているかどうか確認する。 (3)各項目の設問について6割以上、正しく解答できた場合を達成とみなす。 (4)達成できていない学生に対しては課題を科し、その課題の提出をもって達成とみなす。 評価基準: 全4回の理解度テスト40%、学年末試験40%、授業態度(ノート検査等)10%、自己評価10%、欠席減点30%(正当性のあると認められる遅刻・欠席・欠課は減点しない。)			
教科書等	電気学会大学講座「電子物性基礎」大場 勇治郎 他 執筆、電気学会		
先修科目			
関連サイトのURL	http://www2.denshi.numazu-ct.ac.jp/~tohyama/		
授業アンケートへの対応	2009年度のアンケートで、「②あなたは授業内容が理解できましたか」「④この授業はあなたにとって意味のあるものでしたか」「⑫教科書・プリント、OHP、AV教材は、適切な内容でわかりやすかったですか」「⑩成績の評価基準が明確で、納得できるものでしたか」「⑳わからない事項に関して、質問等に積極的に解決を目指す行動がとれましたか」の5項目について2割の学生が「あまり良くない」「悪い」と回答した。最初の3項目(②④⑫)は大学生向けの電気学会発行の専門書を用いているためと考えている。卒業後にも利用できる教科書という観点からこの教科書を選んでいる。受講生にはこの点を強調したい。4番目の項目⑩「成績の評価基準」であるが、項目⑰⑱の「試験の採点基準」については、9割近い受講生が適切であると回答しているため、ノート評価に対して納得していない学生が2割程度存在したと考えている。ノートは自学自習を促進するため必要不可欠な部分であると考えている。2割程度の批判はあるが、教育的な観点からこの評価方法は継続したい。評価基準について受講生が納得できるよう説明したい。22年度からは講義が15回に減るので、ノートをしっかりとつけることがさらに重要になると考えている。この観点からもノート指導は強化したい。また、質問等が容易にできるようにe-learningの掲示板等を活用するよう受講生を指導する。		
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。		