

Основы квантовой физики

Аннотация

Цель освоения физики: Целью освоения курса квантовой физики является изучение законов, описывающих процессы в микромире, поскольку законы классической физики не применимы для описания законов микрочастиц, механизмов их взаимодействия, строения и свойств систем таких частиц (например молекул). Развитие квантовых представлений, введенных Планком, привело в 1927 г. к формулировке основных принципов квантовой физики. Квантовая физика чрезвычайно важна для инженерного образования, так как все жизнеобеспечивающие среды организованы по законам квантовой физики. Квантовые представления и законы лежат в основе многих других практически важных наук (химии, биологии, металлургии, твердотельной электроники и т.д.). В результате изучения квантовой физики и других естественных дисциплин у студентов в конечном итоге должна сложиться единая непротиворечивая картина мира. Именно общая и квантовая физика создает основу фундаментальной теоретической и практической подготовки современного инженера, позволяющую правильно понимать разнообразные конкретные явления и закономерности, изучаемые большинством обще профессиональных и специальных дисциплин.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Содержание дисциплины.

Законы теплового излучения.

Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.

Квантовая статистика. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в металлах.

Атом водорода в квантовой механике Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим состояниям. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях.

Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. p-n-переход и его свойства. Полупроводниковый диод.

Атомное ядро, его состав и основные характеристики. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция синтеза атомных ядер.

Космическое излучение, его основные свойства и характеристики.

Классификация элементарных частиц и их свойства. Кварки. Частицы и античастицы. Типы взаимодействий элементарных частиц.

Основная литература

1. Трофимова Т. И. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, М: Высшая школа, 2006, 352 с
2. Иродов И. Е. «Механика. Основные законы»; ФИЗМАТЛИТ, М-СПб, 2001
3. Иродов И. Е. «Физика макросистем. Основные законы», ФИЗМАТЛИТ, М-СПб, 2001
4. Иродов И. Е. «Электромагнетизм. Основные законы», ФИЗМАТЛИТ, М-СПб, 2001
5. Иродов И. Е. «Волновые процессы. Основные законы» И. Е. Иродов, ФИЗМАТЛИТ, М-СПб, 2001
6. Иродов И. Е. «Квантовая физика. Основные законы», учебное пособие для вузов, М: Лаборатория базовых знаний, 2002 г., 272 с
7. Чертов А. Г., Воробьев А. А. «Задачник по физике» М.: Высшая школа, 2004.

Дополнительная литература

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, М: Издательский центр «Академия», 2003, 720 с
2. Савельев И.В. «Курс общей физики» т.1, 2, 3., Учебное пособие по физике для вузов М: Физматлит, 2003

Справочная и нормативная литература

1. Трофимова Т.И., Фирсов А.А. «Курс физики. Задачи и решения» Учебное пособие по физике для вузов, М: Издательский центр «Академия», 2004, 592 с.
2. Трофимова Т.И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов/ Т.И. Трофимова.- М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2001.- 399, : ил.
3. Иродов И. Е. «Задачи по общей физике» ФИЗМАТЛИТ, М-СПб, 2001
4. Яворский Б.М., Детлаф А.А., Лебедев А.К. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов.- 8 изд. , перераб. и испр. – М. : ООО «Издательство Ониск»: ООО «издательство «Мир и Образование», 2006.- 1056 с.: ил.
5. Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике. Под ред. Е.М. Гершензона и А.Н.Мансурова. М: АСАДЕМА, 2004, 464.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.Fizik.bstu.ru>
2. <http://akornilov.ucoz.ru>
3. <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom1/content.htm>
4. <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom2/content.htm>
5. <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom3/content.htm>
6. <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom4/content.htm>
7. <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom5/content.htm>
8. <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom6/content.htm>