

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

Агроинженерный факультет

«Утверждаю»

Проректор по научной работе

докт. тех. наук, доц. Гулевский В.А.

документов

«26» февраля 2016 г

ПРОГРАММА

вступительных испытаний

по направлению 03.06.01 Физика и астрономия

(направленность – физика конденсированного состояния)

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Программу разработал:



д-р физ.-мат. наук, проф Ларионов А.Н.

Воронеж
2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации, по направлению 03.06.01 Физика и астрономия

Программа утверждена на заседании кафедры физики

Протокол № 6 от «19» 01 2016 г.

Заведующий кафедрой



Воищев В.С.

Программа рекомендована к использованию методической комиссией агроинженерного факультета

Протокол № 6 от «17» 02 2016 г.



Председатель методической комиссии _____ Костиков О.М.

Содержание

1. Специальная теория относительности.
Экспериментальные основы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Замедление темпа хода часов и лоренцево сокращение длины. Эффект Доплера. Релятивистский импульс и энергия.
2. Квантование заряда, излучения и энергии.
Понятие заряда. Излучение абсолютно чёрного тела. Фотоэффект. Эффект Комптона.
3. Строение атома.
Атомные спектры. Ядерная модель строения атома. Недостатки модели Резерфорда. Постулаты Бора. Боровская модель атома водорода. Серии излучения атома водорода. Опыты Франка и Герца.
4. Волновые свойства частиц.
Гипотеза де Бройля. Волновые пакеты. Вероятностная интерпретация волновой функции. Принцип неопределённости. Корпускулярно-волновой дуализм.
5. Основные понятия квантовой механики.
Постулаты квантовой механики. Волновые функции. Оператор импульса. Измерения в квантовой механике. Матрица плотности.
6. Уравнение Шредингера.
Одномерное уравнение Шредингера. Одномерные задачи.
7. Зависимость операторов от времени.
8. Гармонический осциллятор.
9. Приближённые методы квантовой механики.
Вариационный метод. Теория возмущений. Квазиклассическое приближение.
10. Периодическое поле.
11. Момент импульса.
12. Спин. Частица в магнитном поле.
13. Тожественность частиц.
14. Атомы, молекулы и ядра в квантовой теории.
15. Нестационарные явления в квантовой механике.
16. Основы термодинамики.
17. Основы статистического описания макроскопических систем.
18. Классические идеальные газы.
19. Квантовые идеальные газы.
20. Металлы и полупроводники.
21. Неидеальные системы.

Рекомендуемая литература

1. П.А. Типлер, Л. Луэллин. Современная физика. Т.1. М.: Мир, 2007. - 495 с.
2. П.А. Типлер, Л. Луэллин. Современная физика. Т.2. М.: Мир, 2007. - 415 с.
3. И. Пригожин, Д. Конделупи. Современная термодинамика. М.: Мир, 2002. - 462 с.
4. И.Ф. Гинзбург. Введение в физику твёрдого тела. С-Пб.: Лань, 2007. - 544 с.
5. И.Е. Иродов. Механика. Основные законы. М.: Бином. Лаборатория базовых знаний. 2009. - 432 с.

Вопросы

к вступительным экзаменам в аспирантуру

1. Специальная теория относительности. Экспериментальные основы специальной теории относительности.
2. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Замедление темпа хода часов и лоренцево сокращение длины.
3. Эффект Доплера. Релятивистский импульс и энергия.
4. Понятие заряда. Квантование заряда.
5. Излучение абсолютно чёрного тела.
6. Фотоэффект. Эффект Комптона.
7. Строение атома. Атомные спектры.
8. Ядерная модель строения атома. Недостатки модели Резерфорда. Постулаты Бора. Боровская модель атома водорода.
9. Серии излучения атома водорода. Опыты Франка и Герца.
10. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля.
11. Гипотеза де Бройля. Волновые пакеты. Вероятностная интерпретация волновой функции.
12. Принцип неопределённости. Корпускулярно-волновой дуализм.
13. Основные понятия квантовой механики. Постулаты квантовой механики.
14. Волновые функции.
15. Оператор импульса.
16. Измерения в квантовой механике. Матрица плотности.
17. Уравнение Шредингера.
18. Одномерное уравнение Шредингера. Одномерные задачи.
19. Зависимость операторов от времени.
20. Гармонический осциллятор.
21. Приближённые методы квантовой механики.
22. Вариационный метод.
23. Теория возмущений.
24. Квазиклассическое приближение.
25. Периодическое поле.
26. Момент импульса.
27. Спин. Частица в магнитном поле.
28. Тождественность частиц.
29. Атомы, молекулы и ядра в квантовой теории.
30. Нестационарные явления в квантовой механике.
31. Основы термодинамики.
32. Основы статистического описания макроскопических систем.

- 33. Классические идеальные газы.
- 34. Квантовые идеальные газы.
- 35. Металлы и полупроводники.
- 36. Неидеальные системы.