

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.03.2024 12:20:09  
Уникальный программный ключ:  
2e8339f3ca5e6a54c74484ca4d4a5d18219ca



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

Принято решением ученого совета ФГБОУ ВО  
«Чеченский государственный университет  
им. А.А. Кадырова» от «28» марта 2024 г.,  
протокол № 4

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний профессиональной направленности, проводимых  
университетом по дисциплине

**Теоретические основы физики**

Грозный, 2024

## Основы теоретической физики

Равновесное тепловое излучение. Определение. Примеры. Свойства. Количественные характеристики излучения. Два способа их характеристики. Экспериментальные законы (тепловое излучение) Абсолютно черное тело. Связь между энергетической светимостью и плотностью энергии излучения (вывод формулы). Вывод закона Стефана-Больцмана. Критерий и закон смещения Вина. Теория Рэля-Джинса. Одномерный случай и обобщение на трехмерный случай. Формула Вина (вывод формулы). Гипотеза квантов и формула Планка (вывод формулы). Анализ формулы Планка. Фотоэффект Эффект Комптона. Опыт Штерна и Герлаха (самостоятельно). Модели атома (Томпсон, Резерфорд). Модель атома Бора. Постулаты Бора. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора (самостоятельно). Гипотеза де Бройля и свойства волн де-Бройля. Волны вероятности и соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Волновая функция интерпретация и свойства. Плотность потока вероятности. Операторы и их свойства. Собственные функции и собственные значения. Правила действия с операторами. Коммутатор. Самосопряженные и эрмитовы операторы. Собственные функции и собственные значения самосопряженных операторов Одномерная потенциальная яма с бесконечно высокими стенками. Одномерная потенциальная яма с конечными стенками. Четные состояния. Одномерная потенциальная яма с конечными стенками. Нечетные состояния. Понятие потенциального барьера. Прямоугольная ступенька. Прямоугольный потенциальный барьер. Анализ коэффициентов прохождения и отражения. Туннельный эффект и над барьерное отражение. Барьер произвольной формы. Контактная разность потенциалов (самостоятельно). Явление холодной эмиссии (самостоятельно). Классический осциллятор: определение, уравнение Ньютона, уравнение гармонического колебательного движения, решение, мощность излучения,

энергия, связь мощности излучения и энергии осциллятора. Квантовый осциллятор. Асимптотическое решение. Выделение асимптотического решения из общего. Квантовый осциллятор. Решение в виде ряда. Квантовый осциллятор. Граничные условия и квантование энергии. Квантовый осциллятор. Операторный подход к задаче о квантовом осцилляторе. Движение в центральном поле. Уравнение Шредингера в центральном поле. Движение в центральном поле. Уравнение для радиальной части. Уравнение для угловой части. Оператор момента импульса. Оператор проекции момента импульса. Оператор квадрата момента импульса. Собственные значения оператора квадрата момента импульса. Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике. Опыт Резерфорда по рассеянию (-частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция. Лазеры. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

## **ОПТИКА**

Свет. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая

линзы. Формула тонкой линзы. острое изображение в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света. Измерение фокусного расстояния собирающей, линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

## **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике. Опыт Резерфорда по рассеянию (-частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция. Лазеры. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Соболева В.В. Общий курс физики: учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / Соболева В.В., Евсина Е.М. — Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2018. — 250 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17058.html>

3. Евсина Е.М. Оптика. Теоретическая механика. Основы атомной и ядерной физики: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по физике / Евсина Е.М., Соболева В.В. — Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2011. — 115 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17060.html>
4. Лабораторные работы по физике. Выпуск 1. Механика: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике /. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 81 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30808.html>
5. Лабораторные работы по физике. Выпуск 2. Электричество и магнетизм: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике /. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 84 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30809.html>
6. Лабораторные работы по физике. Выпуск 3. Колебания и оптика: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике /. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 99 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30810.html>

**Составитель программы:**  
Алероев М.А., доцент, к. ф.-м. н.