

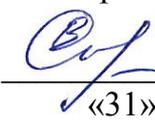
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор НИЯУ МИФИ


О.В. Нагорнов
«31» октября 2023 г.

Ответственный секретарь
приемной комиссии


В.И. Скрытный
«31» октября 2023 г.

Программа вступительного испытания

по направлению подготовки магистров
03.04.02 «ФИЗИКА»

Форма обучения
Очная

Москва 2023

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Форма проведения испытания:

Вступительное испытание в магистратуру проводится в форме собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде. Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента объема знаний, необходимых для обучения в магистратуре.

Структура испытания:

Испытание состоит из ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы в рамках программы вступительного испытания. Билет состоит из 2 вопросов, которые выбираются из перечня вопросов программы вступительного испытания.

Оценка испытания:

Оценка за собеседование выставляется по 100-балльной шкале. Минимальный балл, необходимый для успешного прохождения собеседования и дальнейшего участия в конкурсе ежегодно устанавливается приемной комиссией НИЯУ МИФИ.

Критерии оценки результатов испытания:

100-95 баллов - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует глубокие теоретические знания, умение сравнивать и оценивать различные научные подходы, пользоваться современной научной терминологией.

94-90 баллов - даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания, умение пользоваться современной научной терминологией.

89-85 баллов - даны обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания.

84-80 баллов - даны в целом правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, при этом абитуриент недостаточно аргументирует ответы.

79-0 баллов – абитуриент демонстрирует непонимание основного содержания теоретического материала, поверхностность и слабую аргументацию суждений или допущены значительные ошибки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Механика

Кинематика материальной точки.
Динамика материальной точки.
Законы сохранения.
Кинематика абсолютно твердого тела.
Динамика абсолютно твердого тела.
Колебательное движение.
Гармонический, осциллятор. Математический маятник. Физический маятник.
Звуковые волны. Скорость звуковых волн в газах. Эффект Доплера. Ультразвук.
Основы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна.
Преобразования Лоренца. Релятивистский импульс. Связь между массой и импульсом частицы.

Механика сплошных сред

Деформации и напряжения в твердых телах.
Уравнение непрерывности. Уравнение Эйлера. Уравнение Бернулли. Понятие о вязкости.

Термодинамика и молекулярная физика

Идеальный газ. Понятие температуры. Первое и второе начала термодинамики.
Молекулярно-кинетическая теория вещества. Равное распределение кинетической энергии теплового движения по поступательным степеням свободы.
Распределение молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана.
Явления переноса: теплопроводность, диффузия.
Реальные газы и жидкости.
Фазовые переходы первого и второго рода.
Поверхностное натяжение.
Кристаллическое состояние. Типы кристаллических решеток. Теплоемкость кристаллов.

Электричество и магнетизм

Электрическое поле в вакууме. Теорема Гаусса.
Поле диполя. Диэлектрики в электростатическом поле.
Энергия электрического поля.
Проводники в электростатическом поле.
Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности.
Законы Кирхгофа, электрические цепи.
Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция.

Магнетики. Объяснение диамагнетизма, парамагнетизма, ферромагнетизма.
Уравнения Максвелла.
Энергия электромагнитного поля.
Излучение диполя.
Переменный ток. Цепи переменного тока.
Электрический ток в металлах и полупроводниках.
Эффект Холла.
Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия.
Полупроводниковые диоды и триоды.

Волновые процессы и оптика

Упругие волны. Световая электромагнитная волна.
Законы геометрической оптики, линзы.
Явление интерференции. Когерентность волн.
Явление дифракции. Понятие о теории дифракции Кирхгофа и Фраунгофера.
Интерферометры и спектральный анализ.
Поляризация света и поляризационные оптические элементы.
Отражение и преломление света на границе раздела изотропных диэлектриков.
Дисперсия света.
Рассеяние света.
Корпускулярно-волновой дуализм.
Основы оптики металлов. Скин-эффект.
Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Формула Планка.
Фотоэффект.
Эффект Комптона.
Спонтанное и индуцированное излучение.
Квантовое усиление и условия генерации электромагнитного излучения.
Основные типы лазеров.
Понятие о плазмонных свойствах наносистем.

Атомная физика и элементы квантовой механики

Строение и энергетические уровни атомов.
Квантово-механический подход к описанию строения атомов.
Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.
Принцип неопределенности. Принцип суперпозиции.
Общие свойства одномерного движения (прямоугольная потенциальная яма, гармонический осциллятор).
Туннелирование. Движение в центрально-симметричном поле. Спин электрона.
Периодическая система элементов Менделеева.
Электромагнитные переходы в атомах. Рентгеновские спектры.
Атом во внешних полях: эффект Зеемана.
Понятие о зонной структуре вещества.

Ядерная физика

Атомное ядро. Состав и характеристика атомного ядра.

Энергия связи ядер. Размер ядер.

Радиоактивность.

Сильное взаимодействие. Модели атомных ядер.

Ядерные реакции. Взаимодействие ядерного излучения с веществом.

Прохождение заряженных частиц и гамма-квантов через вещество.

Регистрация ядерных излучений.

Нейтроны. Деление атомных ядер.

Радиационная безопасность

Литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 4 т. Москва: КНОРУС. Т.1: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие для вузов. 2012. 522 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: в 4 т. Москва: КНОРУС. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. 2009. 570 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие в 4 т. Москва: КНОРУС. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для вузов. 2012. 360 с.
4. Иродов И.Е. Волновые процессы: основные законы: учебное пособие для вузов. Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2015. 263 с.
5. Иродов И.Е. Квантовая физика: основные законы. Москва: Бинوم. Лаборатория знаний. 2014. 256 с.
6. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебное пособие для вузов. Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. 320 с.
7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник. Санкт-Петербург: Лань. Т.1: Физика атомного ядра. 2009. 383 с.
8. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник. Санкт-Петербург: Лань. Т. 2: Физика ядерных реакций. 2008. 318 с.
9. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник. Санкт-Петербург: Лань. Т. 3: Физика элементарных частиц. 2008. 412 с.
10. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2009. 608 с.
11. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М.: Астрель, АСТ, 2005. 992 с.
12. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов. Москва: Физматлит, 2009. 307 с.
13. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики: Учеб. пособие для вузов. М.: МГУ; Наука, 2004. 798 с.
14. Сивухин Д.В. Общий курс физики, Т1-5, Москва: ФИЗМАТЛИТТ. учебное пособие для вузов. 2012. 522 с.