

Принято на заседании
Ученого совета ИФКИ НИТУ МИСИС
Протокол от 27.10.2023 №1

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ
03.04.02 Индустриальные квантовые технологии

Москва 2023

Содержание

	Стр.
1. Пояснительная записка	3
2. Программа. Содержание разделов	4
3. Рекомендуемая литература	5

1. Пояснительная записка

Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки абитуриентов, поступающих в магистратуру, для учебной и научной работы и соответствие требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.04.02 «Физика».

Форма, продолжительность проведения вступительного испытания.

Критерии оценивания.

Вступительное испытание проводится в письменной форме.

Продолжительность вступительного испытания составляет 120 минут.

Экзаменационный билет содержит 11 заданий. Задания 1-6 оцениваются в 5 баллов и требуют выбора правильного ответа из предложенных. Задания 7-10 оцениваются от 0 до 15 баллов и требуют развернутого ответа с указанием основных определений, физических закономерностей, описывающих явление и выводов. Задание 11 представляет собой эссе по теме предыдущего научного (технологического) исследования и оценивается от 0 до 10 баллов.

Минимальная сумма баллов для участия в конкурсе составляет 40 баллов. Максимальная итоговая оценка – 100 баллов.

По результатам письменной части вступительного испытания экзаменационная комиссия выставляет итоговую оценку как сумму баллов полученных за каждое задание. Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100 бальной шкале. Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний составляет 40.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка, карандаш, ластик, не программированный калькулятор.

2. Программа. Содержание разделов

Раздел 1. Общая физика

Движение тел. Характеристики движения. Энергия, импульс, момент импульса. Сила. Условия равновесия тел. Электрическое поле. Электрический заряд. Напряженность. Потенциал. Электропроводность. Напряжение и ток. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Магнитное поле. Напряженность, магнитная индукция, намагниченность. Уравнения Максвелла. Интерференция и дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера.

Раздел 2. Термодинамика

Термодинамическая система и термодинамические функции. Законы термодинамики. Эволюция систем и равновесие. Термодинамические потенциалы. Распределения Максвелла и Больцмана. Равновесие фаз в однокомпонентных и двухкомпонентных системах. Теплоемкость. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Зависимость теплоемкости газов от температуры. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Раздел 3. Свойства твердых тел

Взаимодействия между частицами в твердых телах. Диффузия в твердых телах. Кристаллическая структура твердых тел. Методы исследования структуры твердых тел. Рентгенография, электронная микроскопия. Физические методы определения состава твердых тел. Спектроскопия.

Раздел 4. Теоретическая механика и теория упругости

Принцип наименьшего действия. Уравнения Лагранжа и Гамильтона. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Тензор деформации. Тензор напряжений. Закон Гука. Упругие волны в изотропной среде.

Раздел 5. Электродинамика и теория поля

Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Ток смещения. Материальные уравнения. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля. Квазистационарные токи. Свободные и вынужденные колебания в электрических цепях. Явление резонанса. Добротность колебательного контура, ее энергетический смысл. Спектральное разложение электрических сигналов. Спектры колебаний, модулированных по амплитуде и фазе.

Раздел 6. Квантовая механика

Волны Де-Бройля. Принцип неопределенности; принцип суперпозиции и волновой пакет. Уравнение Шредингера. Операторы координаты, импульса, момента импульса. Средние значения физических величин. Частица в потенциальной яме и туннелирование через потенциальный барьер. Электронная структура атомов. Атом водорода. Движение в центральносимметричном поле. Правило квазиклассического квантования Бора-Зоммерфельда. Спин частицы. Принцип тождественности элементарных частиц. Принцип Паули. Стационарная теория возмущений в отсутствие и при наличии вырождения.

3. Рекомендованная литература

1. Сивухин Д. В. Курс общей физики. Любое издание.
2. Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А., Физическая химия. М, Металлургия, 1987. -687с.
3. Бокштейн Б.С., Менделев М.И.. Похвиснев Ю.В Краткий курс физической химии М. Изд Дом МИСиС, 2013- 265 с.
3. Физическая химия, под редакцией К.С.Красного, М. Высшая школа, 1995,- 823 с
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. "Курс теоретической физики" т. 1-3, 5, 7, "Механика, Теория поля, Квантовая механика, Статистическая физика, Теория упругости - М.:Наука,1988.
5. Левич В.Г. "Курс теоретической физики", т.1, 2 М.,ФМ,1962.