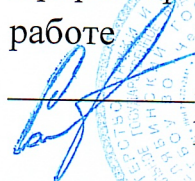


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Челябинский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
работе



А.А. Саламатов

19 января 2024 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

Направление подготовки
03.04.02 Физика

**для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам магистратуры**

Челябинск 2024

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 914.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	3
2	Содержание разделов	3
2.1	Раздел 1. Механика	3
2.2	Раздел 2. Молекулярная и статистическая физика	4
2.3	Раздел 3. Электродинамика и оптика	4
2.4	Раздел 4. Атомная физика и квантовая теория	5
3	Форма проведения вступительных испытаний и регламент	5
4	Критерии оценки выполнения экзаменационного задания	6
5	Список рекомендуемых источников для подготовки к вступительному испытанию	6

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая программа составлена на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам бакалавриата и программам специалитета, и определяет общее содержание экзамена (собеседования) при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика в ФГБОУ ВО ЧелГУ (далее – Университет).

Вступительные испытания нацелены на оценку знаний поступающих лиц, полученных ими в ходе освоения программ бакалавриата и (или) специалитета, и на отбор среди поступающих лиц, наиболее способных и подготовленных к освоению программ магистратуры по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Вступительные испытания проводятся в форме собеседование по специальности как единое вступительное испытание в рамках нескольких конкурсов (по соответствующим формам и основам обучения) внутри одной группы магистерских программ и сдается однократно.

Программа вступительных испытаний для поступающих в магистратуру предполагает выявление базовых знаний по основным разделам физики.

2 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ

Раздел 1 Механика

- 1) Кинематика материальной точки
- 2) Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
- 3) Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.
- 4) Движение в центрально – симметричном поле.
- 5) Лагранжев формализм. Обобщенные координаты.
- 6) Функция Лагранжа и ее свойства. Уравнения Лагранжа, системы материальных точек. Интегралы движения.
- 7) Динамика абсолютно твердого тела. Уравнения движения твердого тела.
- 8) Тензор инерции.
- 9) Свободные и вынужденные колебания.
- 10) Формализм Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона.
- 11) Функция Гамильтона.
- 12) Действие и уравнение Гамильтона- Якоби.

- 13) Механика жидкости и газа. Уравнение непрерывности. Уравнение
- 14) Эйлера.
- 15) Течение вязкой жидкости. Уравнение Навье – Стокса. Число
- 16) Рейнольдса.
- 17) Волны в сплошной среде. Характеристики акустических волн.

Раздел 2 Молекулярная и статистическая физика

- 1) Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений.
- 2) Температура.
- 3) Первое начало термодинамики. Циклические процессы.
- 4) Второе начало термодинамики.
- 5) Энтропия термодинамической системы. Третий закон термодинамики.
- 6) Открытые термодинамические системы.
- 7) Идеальный газ. Основные законы идеального газа.
- 8) Распределение молекул газа по скоростям.
- 9) Канонические распределения.
- 10) Идеальные бозе и ферми – газы. Равновесное излучение.
- 11) Теория флуктуации. Броуновское движение.
- 12) Реальные газы. Уравнение Ван – дер – Ваальса.
- 13) Фазовые переходы первого и второго рода.
- 14) Явления переноса.
- 15) Кинетическое уравнение Больцмана. Понятие об H- теореме.

Раздел 3 Электродинамика и оптика

- 1) Закон Кулона. Теорема Гаусса.
- 2) Закон Био–Савара-Лапласа.
- 3) Диэлектрики в электростатическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризуемость.
- 4) Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики.
- 5) Закон электромагнитной индукции. Скалярный и векторный потенциалы.
- 6) Явление интерференции. Практическое использование.
- 7) Дифракция. Физические идеи рентгеноструктурного анализа.
- 8) Поляризация света. Поляризационные устройства.
- 9) Дисперсия, поглощение и рассеяние света.
- 10) Лазеры и нелинейная оптика.
- 11) Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Основные следствия.
- 12) Релятивистская механика.
- 13) Уравнения Максвелла – Лоренца.

- 14) Закон сохранения энергии в электродинамике. Вектор Умова – Пойнтинга.
- 15) Законы излучения абсолютного черного тела.
- 16) Фотоэффект. Его применение.
- 17) Электромагнитные волны в однородной изотропной среде.
- 18) Магнитная гидродинамика

Раздел 4 Атомная физика и квантовая теория

- 1) Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории.
- 2) Атом водорода по Бору.
- 3) Корпускулярно – волновой дуализм. Экспериментальные факты двойственности свойств элементарных частиц.
- 4) Строение и спектр излучения атома водорода.
- 5) Строение молекул. Молекулярные спектры.
- 6) Массы, заряды и размеры атомных ядер. Методы их измерения.
- 7) Радиоактивность. Типы распада. Закон радиоактивного распада.
- 8) Ядерные силы и их свойства. Ядерные реакции.
- 9) Соотношение неопределенности. Уравнение Шредингера.
- 10) Частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор.
- 11) Квантовые переходы. Правила отбора.
- 12) Операторы, используемые в квантовой механике.
- 13) Теория возмущений.
- 14) Типы элементарных частиц. Стандартная теория.

3 ФОРМА И РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в виде собеседования (комплексного экзамена) и сдаются однократно. Собеседование проводится с экзаменационной комиссией, которые оценивают уровень подготовки абитуриента. Поступающему предлагается выбрать билет, содержащий два вопроса, по которым необходимо в письменной форме кратко (тезисно) изложить основную информацию. Продолжительность собеседования составляет 60 минут.

В зависимости от результатов собеседования комиссия имеет право задать поступающим дополнительные вопросы.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

Вступительные испытания проводятся в очной или заочной форме с использованием дистанционных технологий в случаях, предусмотренных Правилами приема.

4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

Баллы	Критерии оценки знаний, поступающих в магистратуру
80-100	Абитуриент глубоко и полно владеет содержанием материала; исчерпывающе, последовательно, корректно и логически стройно его излагает. не затрудняясь с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. правильно обосновывает принятие решения; владеет навыками и приёмами выполнения практических работ; обнаруживает умение самостоятельно ставить задачи, обобщать и излагать материал, формулировать выводы; при изложении материала осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий.
60-79	Абитуриент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; в ответе на вопрос не допускает существенных неточностей; может правильно применить теоретические положения.
40-59	Абитуриент знает только основной материал, но не отдельные детали, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности. Не может ответить на дополнительные вопросы.
Менее 40	Абитуриент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствует логика в изложении материала, отсутствуют межпредметные связи.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов. Минимальное количество баллов за успешное прохождение вступительного испытания, независимо от условия поступления, соответствует минимальным баллам утверждённым Правилами на текущий год.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Основная:

- 1) Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для физических специальностей вузов
- 2) Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: в 10 томах: учебное пособие для студентов вузов, Т. X. Физическая кинетика. – М.: Наука, – 1979, 527 с.
- 3) Левич В.Г., Вдовин Ю.А., Мямлин В.А. Курс теоретической физики: в 2 томах: учебное пособие для вузов; под ред. В.Г. Левича, Т. 2. Квантовая механика. Квантовая статистика и физическая кинетика. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1971, 936 с.

Дополнительная:

1) Шпольский Э.В. Атомная физика: учебное пособие, Т. 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома. – 4-е изд., перераб. – М.: Наука, 1974, 448 с.

2) Шиллинг Г. Статистическая физика в примерах. – М.: Мир, 1976, 431 с.

3) Тамм И.Е. Основы теории электричества [Текст]: учебное пособие для университетов – 10-е изд., испр. – М.: Наука, 1989, 504 с.

Программу подготовил:

Профессор кафедры физики
конденсированного состояния

В.В. Соколовский