

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ивановский государственный университет»

Приложение к Правилам приема

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ФИЗИКЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Иваново, 2026

ВВЕДЕНИЕ

Данная программа ориентирована на выпускников СПО, поступающих в соответствии с установленной родственностью (Приложение 2 Правил приема) на следующие направления подготовки бакалавриата и специалитета: 01.03.01 Математика, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 03.03.02 Физика, 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, 06.03.01 Биология, 28.03.01 Нанотехнологии.

Форма вступительного испытания – тестирование.

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) позволяют установить уровень освоения абитуриентами Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

На выполнение экзаменационной работы отводится 2,0 часа (120 минут).

На вступительном испытании устанавливается 100-балльная шкала оценок. Выставленная оценка не может быть дробным числом.

Минимальное количество баллов на письменном экзамене, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 41 балл.

Результаты экзамена размещаются на официальном сайте не позднее трех дней с момента проведения вступительного испытания.

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

МЕХАНИКА

Пространство, время, механическая форма движения

Предмет механики. Системы отсчета.

Кинематика

Материальная точка. Перемещение, скорость и ускорение – векторное описание. Прямолинейное и криволинейное движение. Графическое представление движения.

Движение точки по окружности. Угловые скорость и ускорение. Формулы, связывающие угловые и линейные кинематические величины.

Динамика

Взаимодействие материальных тел. Сила как мера взаимодействия. Законы Ньютона. Масса. Силы трения, упругой деформации и Всемирного тяготения. Импульс. Закон сохранения импульса.

Работа сил. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Общий анализ движения материальной точки в поле консервативных сил.

Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.

Механические колебания и волны в простых системах

Формулы математического и физического маятников. Описание распространения механических волн. Вынужденные механические колебания с трением. Резонанс.

Основы специальной теории относительности

Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и отрезков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистские законы сохранения импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии.

Элементы гидро- и аэромеханики

Гидро- и аэростатика. Давление в жидкости и газе. Закон Архимеда. Гидро- и аэродинамика. Ламинарное и турбулентное движение. Уравнение непрерывности. Закон Бернулли.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики

Модель идеального газа. Абсолютная температура. Основное уравнение кинетической теории идеальных газов.

Основы физической статистики

Функция распределения. Распределения Максвелла и Больцмана. Барометрическая формула. Столкновения молекул и явления переноса в газах (диффузия, теплопроводность, вязкость).

Первое начало термодинамики

Внутренняя энергия и формы ее изменения. Работа и теплопередача. Равновесные процессы. Изопроцессы. Теплоемкость идеальных газов при постоянном давлении и постоянном объеме.

Второе начало термодинамики

Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Формулы для энтропии идеального газа.

Реальные газы, жидкости и твердые тела

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сжижение газов. Критическое состояние. Свойства насыщенных паров. Структура жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Кристаллы. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы.

Фазовые превращения. Критическая и тройная точка. Уравнение Клаузиуса.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Электростатика

Закон Кулона. Электрическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции. Электрическое поле, создаваемое диполем. Работа электрических сил. Потенциал и связь его с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая индукция. Поток вектора электрической индукции. Теорема Гаусса и ее использование для расчета

полей, создаваемых заряженными телами (шаром, плоскостью, нитью и т.д.). Уравнения Пуассона и Лапласа.

Проводники и диэлектрики

Проводники в электрическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Электроемкость. Конденсаторы (плоский, шаровой, цилиндрический). Энергия электрического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Электрическое поле в диэлектриках.

Постоянный ток

Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома для участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное взаимодействие токов

Законы Ампера и Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Сила Лоренца. Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции и его описание. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнетики. Молекулярные токи. Вектор намагничения. Магнитное поле в магнетиках.

Проводимость металлов, жидкостей и газов

Понятие о плазме. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Сверхпроводимость.

Переменный ток

Колебательный контур. Формула Томсона. Цепи с омическим сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Электромагнитный резонанс. Работа и мощность переменного тока.

Система уравнений Максвелла

Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитные волны и их свойства. Вектор Умова-Пойнинга.

ОПТИКА

Электромагнитная природа света.

Шкала электромагнитных волн. Основные фотометрические величины.

Геометрическая оптика.

Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса, Принцип Ферма. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления.

Волновая оптика. Интерференция света.

Волновая оптика. Методы осуществления интерференции света. Интерференция от двух точечных источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры.

Дифракция света.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, круглом экране. Дифракционная решетка.

Поляризация света. Дисперсия. Поглощение света.

Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.

Методы определения скорости света. Фазовая и групповая скорости. Дисперсия. Поглощение света. Закон Бугера.

Тепловое излучение. Фотоэффект.

Равновесное тепловое излучение. Излучательная и поглощающая способности тел. Излучение абсолютно черного тела. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Кванты света (фотоны). Корпускулярно-волновой дуализм света.

Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна.

АТОМНАЯ ФИЗИКА

Основы атомной физики.

Модель атома Томсона и ее недостатки. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома Резерфорда и ее трудности.

Теория Бора атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Недостатки боровской модели атома.

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

Основы ядерной физики. Элементарные частицы.

Общие свойства атомных ядер. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи ядра. Естественная радиоактивность. Закон распада. Свойства радиоактивных излучений. Экологическое образование.

Некоторые виды ядерных реакций. Реакция Резерфорда. Открытие нейтрона. Искусственная радиоактивность. Деление ядер. Цепная ядерная реакция. Получение ядерной энергии. Термоядерные реакции.

Виды взаимодействия. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, ПРОВЕРЯЕМОЙ НА ЭКЗАМЕНЕ ПО ФИЗИКЕ

1. Знать/Понимать:

- смысл физических понятий;
- смысл физических величин;
- смысл физических законов, принципов, постулатов.

2. Уметь:

- описывать и объяснять физические явления, результаты экспериментов;
- приводить примеры практического применения физических знаний;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- измерять физические величины, представлять результаты с учетом их погрешностей;
- применять полученные знания для решения физических задач.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Физика. Механика. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / М.М. Балашов, А.И. Гомонова, А.Б. Долицкий и др.; под редакцией Г.Я. Мякишева. – 12-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010.
2. Мякишев Г.Я. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. – 12-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010.
3. Мякишев Г.Я. Физика. Электродинамика. 10-11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков, А.Б. Слободсков. – 10-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010.
4. Мякишев Г.Я. Физика. Колебания и волны. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. – 9-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010.
5. Мякишев Г.Я. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 кл. Учеб. для углублённого изучения физики / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002.
6. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / А. П. Рымкевич. – 10-е издание, стереотип. – М. : Дрофа, 2006.
7. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Задачи для поступающих в вузы: Учеб. Пособие для подгот. отделений вузов. – 10-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.