

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. И. ПИРОГОВА»**  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

## **ПРОГРАММА**

вступительного испытания по дисциплине

**«Физика»**

Москва, 2026

## **Область применения и нормативные ссылки.**

Программа вступительного испытания разработана для поступающих в ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России на обучение по программам высшего образования программам специалитета на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413).

Программа вступительных испытаний одобрена заседанием кафедры физики и математики Института фармации и медицинской химии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет) (Протокол № 5 от «13» января 2026 г).

### **1. Программа вступительного испытания (по разделам)**

#### **МЕХАНИКА**

##### ***1. Кинематика.***

Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка.

Скорость. Ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение.

##### ***2. Динамика.***

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Масса. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения, коэффициент трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела.

##### ***3. Законы сохранения в механике.***

Импульс тела, системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Механическая работа, мощность.

Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

##### ***4. Статика.***

Сложение сил. Понятие о моменте силы относительно оси вращения. Пара сил. Условия равновесия твердого тела.

Давление. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

##### ***5. Механические колебания и волны.***

Гармонические колебания. Амплитуда, фаза, период, частота колебаний.

Период малых свободных колебаний математического маятника и пружинного маятника.

Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.

Механические волны. Скорость распространения и длина волны.

Звук. Скорость звука.

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА.**

### ***1. Основы молекулярно-кинетической теории. Законы идеального газа.***

Экспериментальное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.

Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение.

Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории).

Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.

Модель идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы идеального газа: изотермический, изохорный, изобарный процессы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах.

### ***2. Термодинамика.***

Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования, плавления, сгорания топлива. Уравнение теплового баланса.

Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.

Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии.

Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Цикл Карно.

## **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

### ***1. Электрическое поле.***

Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.

Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле.

Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Электрическая емкость. Конденсатор. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

## ***2. Законы постоянного тока.***

Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.

Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Закон Ома для участка цепи.

Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для полной электрической цепи.

Параллельное и последовательное соединения проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока.

## ***3. Магнитное поле.***

Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля.

Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током.

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Индукционный ток. Правило Ленца.

Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля катушки с током.

## ***4. Электромагнитные колебания и волны.***

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном контуре. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.

Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.

Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

# **ОПТИКА**

## ***1. Геометрическая оптика.***

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Образование тени.

Зеркальное и диффузное отражение света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Законы преломления света. Показатель преломления.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного отражения.

Ход лучей в призме.

Линза. Собирающая и рассеивающая линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптические приборы. Микроскоп. Глаз как оптическая система.

## **2. Волновая оптика.**

Электромагнитная природа световых волн.

Интерференция света. Когерентные источники. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Интерференция света в тонких пленках. Использование интерференции света.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

Поперечность световых волн. Поляризация света.

Дисперсия света. Понятие о спектральном анализе.

# **ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА**

## **1. Основы атомной физики.**

Планетарная (ядерная) модель атома.

Квантовые постулаты Бора. Стационарные состояния атома.

Испускание и поглощение энергии атомом. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Оптические квантовые генераторы (лазеры).

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Дифракция электронов на кристаллах.

## **2. Основы ядерной физики.**

Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

## **2. Форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в тестовой форме. Время, отведенное на выполнение заданий, составляет 210 минут (3,5 астрономических часа). Время начала работы над ответом исчисляется с момента получения номера варианта экзаменационного задания.

## **3. Структура вступительного испытания**

При подготовке экзаменационных вариантов использованы аналоги комплексов заданий стандартизированной формы, выполнение которых позволяет установить уровень освоения федерального государственного образовательного стандарта по физике в рамках основного общего и среднего общего образования.

Каждый вариант экзаменационного задания состоит из четырех частей и включает в себя задания, различающиеся формой и уровнем

сложности.

В первой части с выбором правильного ответа содержатся задачи, результат решения которых может содержать численное выражение (целочисленное значение или конечная десятичная дробь) или верную формулировку физического закона, определение того или иного физического явления и т.д.

Во втором задании необходимо проанализировать правильность представленных высказываний, которые содержат формулировки физических законов или базовых положений теории.

Третье задание предполагает выполнить составление верных соответствий между физическими определениями, понятиями и их формульным выражением, а также между физическими величинами и единицами их измерения в СИ.

Наконец, четвертое задание предполагает выявление способности экзаменуемого составить логически верное умозаключение из отдельных компонентов предлагаемой фразы, касающейся формулировки физических явлений и законов.

Таким образом, структура экзаменационного билета по физике представляет собой 20 задач первого типа, четыре задания второго типа, четыре задания третьего типа и два задания четвертого типа.

#### **4. Показатели и критерии результата вступительного испытания, шкала и процедура оценивания**

Вступительный экзамен по физике призван выявить знание абитуриентом предмета в объеме программы общеобразовательной средней школы.

##### **4.1. Показатели результата вступительного испытания.**

Показателями усвоения базового курса физики выпускниками средней школы являются **знание и понимание** физических явлений, смысла физических понятий, законов, принципов, правил, постулатов, а также **умение** решать задачи.

Таким образом, с учетом представленной Программы испытаний по физике, абитуриент должен **знать и понимать**

**физические явления:** механическое движение: равномерное, равноускоренное поступательное движение; равномерное вращательное движение; переход вещества из одного агрегатного состояния в другое; электрические взаимодействия; тепловое действие тока; магнитные взаимодействия; электромагнитная индукция, самоиндукция; электромагнитные волны; прямолинейность распространения света, отражение и преломление света, дифракция и интерференция света; фотоэффект; радиоактивность, деление ядер;

**смысл физических понятий:** путь, перемещение, скорость, средняя скорость пути и перемещения, мгновенная скорость, ускорение; угловая и линейная скорости, период и частота равномерного вращения, центростремительное ускорение, масса, плотность, сила (тяжести, упругости, трения), давление, атмосферное давление, импульс тела, импульс силы, гравитационное поле, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия; период, амплитуда, частота, фаза колебаний, длина волны, скорость распространения волны; внутренняя энергия, внутренняя энергия одноатомного идеального газа, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; электромагнитное поле; проводник, диэлектрик, электрический заряд, точечный электрический заряд, элементарный заряд, напряженность электрического поля, потенциал электрического поля, разность потенциалов, электрическое напряжение; электроемкость, диэлектрическая проницаемость вещества, энергия электрического и магнитного полей; источник тока, сила электрического тока, электрическое сопротивление, удельное электрическое сопротивление, электродвижущая сила источника тока; индукция магнитного поля, магнитный поток, электродвижущая сила индукции и самоиндукции, индуктивность; показатель преломления; фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы; оптическая разность хода, постоянная дифракционной решетки; внешний фотоэффект, фотон, энергия и импульс фотона, красная граница фотоэффекта, работа выхода; ядерная модель атома, период полураспада; элементарные частицы;

**смысл физических законов, принципов, правил, постулатов:** закона сложения скоростей, I, II, III законов Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения механической энергии, сохранения импульса, Архимеда, Паскаля, первого закона термодинамики, газовых законов; законов сохранения электрического заряда, Кулона, принципа суперпозиции электрических и магнитных полей; законов Ома для однородного участка цепи, для полной цепи, Джоуля – Ленца; Ампера; электромагнитной индукции Фарадея, правила Ленца; законов отражения и преломления света; постулатов Эйнштейна; законов взаимосвязи массы и энергии; внешнего фотоэффекта; радиоактивного распада, постулатов Бора, правил смещения при  $\alpha$ -,  $\beta$  - распадах;

**уметь решать задачи:** на применение кинематических законов поступательного движения, закона сложения скоростей, на определение периода, частоты, на связь угловой и линейной скоростей, на определение центростремительного ускорения при равномерном вращательном движении, на применение законов Ньютона, Гука, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, Архимеда; на расчет работы и мощности, на движение тел под действием силы тяжести, упругости, трения; на определение периода, частоты и фазы колебаний, периода колебаний математического и пружинного маятников, скорости распространения и

длины волны;

на расчет параметров состояния идеального газа (давления, объема, температуры) с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории и уравнения Клапейрона-Менделеева; на расчет работы, количества теплоты, изменения внутренней энергии одноатомного идеального газа при изотермическом, изохорном, изобарном процессах с использованием первого закона термодинамики, на применение уравнения теплового баланса при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое; на определение коэффициента полезного действия тепловых двигателей;

на применение закона сохранения заряда и закона Кулона; на расчет напряженности и потенциала электростатического поля; на определение напряжения, работы сил электрического поля, связи напряжения и напряженности однородного электростатического поля, емкости конденсатора, энергии электростатического поля конденсатора;

на расчет электрических цепей с использованием формулы для электрического сопротивления, закона Ома для однородного участка цепи и полной цепи и закономерностей последовательного и параллельного соединения резисторов; на расчет работы и мощности электрического тока, на применение закона Джоуля-Ленца;

на определение силы Ампера, силы Лоренца; на расчет характеристик движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции; на расчет магнитного потока; на применение закона электромагнитной индукции и правила Ленца, электродвижущей силы самоиндукции и индуктивности катушки;

на определение периода, частоты и энергии свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре;

на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью; на применение законов отражения и преломления света, формулы тонкой линзы;

на вычисление частоты и длины волны при переходе электрона в атоме из одного энергетического состояния в другое; уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта;

на определение продуктов ядерных реакций; на применение закона радиоактивного распада и правил смещения при  $\alpha$ -,  $\beta$ -распадах.

#### **4.2. Критерии результата вступительного испытания.**

Критерием результата вступительного испытания является получение достаточного числа баллов суммарно за все задания 1, 2, 3 и 4 типов.

При этом экзаменуемый, отвечая на вопрос первого типа, должен решить задачу, указав верный численный результат, или выбрать правильное определение физического явления, указав соответствующую букву.

Во втором задании, проанализировав содержание представленных законченных фраз, экзаменуемый должен указать номер правильного высказывания.



Наконец, в четвертом задании испытуемый составляет верную законченную фразу из фрагментов, предлагаемых для выбора. Ответ также представляет собой комбинацию букв и цифр.

Экзаменационный билет представляет собой 20 заданий первого типа, по четыре задания второго и третьего типа и два задания четвертого типа.

Таким образом, при условии верного выполнения всех заданий четырех типов экзаменуемый получает 100 баллов.

№ задания	Пример задания	Пример ответа	Количество баллов за верный ответ
1	<p><b>Выбрать правильный ответ:</b></p> <p>1. Чему равен показатель преломления вещества пластинки, если предельный угол полного отражения света, падающего на нее, равен <math>30^\circ</math>.  2,0;  1,5;  3,0;  3,5.</p> <p>2. Соотношение между давлением газа и его объемом при постоянной температуре и неизменной массе газа описывается законом...  а) Гей-Люссака;  б) Бойля-Мариотта;  в) Шарля;  г) Дальтона.</p>	<p><b>2,0</b></p> <p><b>б</b></p>	2
2	<p><b>Выбрать верное высказывание</b></p> <p>1. Масса тела является мерой его инертности.  2. Напряженность электрического поля является его энергетической характеристикой.</p>	1	6
3	<p><b>Найти соответствия</b></p> <p>Физическая величина                      Единица измерения (СИ)</p> <p>1) Давление                                      а) безразмерная величина</p>	<p><b>1б</b></p> <p><b>2в</b></p> <p><b>3а</b></p>	4

	2) Импульс тела                      б) паскаль 3) Коэффициент трения    в) кг*м/с		
<b>4</b>	<b>Составить верную фразу</b> 1) Сила тока в .... проводнике а) коротком; б) уединенном; в) однородном; 2) .....напряжению на его концах а) прямо пропорциональна; б) обратно пропорциональна; в) равна; 3) и обратно пропорциональна .... данного проводника. а) проводимости; б) сопротивлению; в) теплопроводности.	<b>1 в 2 а 3 б</b>	<b>10</b>

Таким образом, в целом абитуриент, ответивший верно на вопросы тестов всех четырех уровней, получает 100 баллов. Минимально достаточное для успешной сдачи экзамена количество баллов определяется требованиями, определяемыми решением Приемной комиссии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Для подготовки к экзамену по физике по предлагаемой Программе рекомендуется использовать базовые учебники, предлагаемые для подготовки к ЕГЭ по физике в средней общеобразовательной школе.