

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ПРИНЯТО  
решением Учёного совета РОСБИОТЕХ  
протокол № 3  
от «26» октября 2023 года

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. ректора РОСБИОТЕХ,  
Председатель Учёного совета  
РОСБИОТЕХ



А.А. Солдатов

«26» октября 2023 года

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
по общеобразовательному предмету «Физика» для поступающих на  
обучение по программам высшего образования - программам  
бакалавриата, программам специалитета в 2024 г.

Москва, 2023

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ

I. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

II. ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

III. ЛИТЕРАТУРА

IV. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

V. ОЦЕНИВАНИЕ АБИТУРИЕНТА НА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ ПО ФИЗИКЕ.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа составлена в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 21.08.2020 г. No 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», регламентирует содержание вступительных испытаний по физике, проводимых РОСБИОТЕХ самостоятельно. Программа общеобразовательных вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями предмета «Физика» на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по физике.

### I. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

#### *Механика*

##### 1. *Кинематика*

Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор материальной точки. Сложение перемещений. Скорость. Ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение.

##### 2. *Динамика*

Масса тела, плотность вещества. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения, коэффициент трения. Давление.

##### 3. *Статика*

Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

##### 4. *Законы сохранения в механике*

Импульс материальной точки, тела, системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

## *Механические колебания и волны*

Гармонические колебания. Амплитуда, фаза, период, частота колебаний. Динамическое описание, энергетическое описание. 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 и термодинамика*

### **Молекулярная физика**

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 МКТ). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Модель идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы: 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.

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

## *Электродинамика*

### **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. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электрического поля. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическая емкость. Конденсатор. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

### **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. Носители электрического заряда в различных средах. Механизмы проводимости. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

### **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.

### **Электромагнитная индукция**

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля катушки с током.

### **Электромагнитные колебания и волны**

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном контуре. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

### *Оптика*

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Показатель преломления света абсолютный и относительный. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Ход лучей в призме. Линза. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники. Условия максимумов и минимумов при интерференции света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

### *Основы специальной теории относительности*

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.

### *Квантовая физика*

Гипотеза Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света.

### *Физика атома*

Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Квантовые постулаты Бора. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.



## II. ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

На вступительном испытании по физике абитуриент должен:

*Знать и понимать:*

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

*Уметь:*

- описывать и объяснять:
- физические явления, физические явления и свойства тел
- результаты экспериментов
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;
- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще не известные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей применять полученные знания для решения физических задач

## III. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. - М.: Просвещение, 2017 - 2020, 416 с.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. - М.: Просвещение, 2016 - 2020, 399 с.

3. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 - 11 класс. - М.: Дрофа, 2018 - 2020, 192 с.
4. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Физика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к ЕГЭ. - М.: АСТ, 2018. 157 с.

#### IV. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

Проведение общеобразовательного вступительного испытания по физике осуществляется в РОСБИОТЕХ по следующим правилам.

Вступительное испытание начинается, в 10:00, дни и аудитории, указываются в расписании (графике) проведения вступительного испытания, утвержденным ректором РОСБИОТЕХ.

Вступительное испытание проводится в форме **письменного экзамена**. На письменный экзамен отводится **1 час 30 минут (90 минут)**. В вышеназванное время не входит время, потраченное сотрудниками приемной комиссии на организационные вопросы по процедуре проведения вступительного испытания.

Письменный экзамен проводится по тестовым заданиям, выдаваемым абитуриентам. Каждый абитуриент получает вариант с заданиями. В варианте содержатся 25 тестовых заданий. Абитуриент обязан выполнять только тот вариант, который он получил от приемной комиссии.

Абитуриент выполняет письменную работу на бланках-листах, предоставляемых ему приемной комиссией. Абитуриент в обязательном порядке оформляет титульный лист письменной работы по образцу, утвержденному в РОСБИОТЕХ. Остальные бланки-листы предназначены для выполнения самой работы по тестовым заданиям варианта.

Запрещено делать какие-либо пометки на листах, предназначенных для выполнения письменной работы – тестовых заданий вступительных испытаний, и раскрывающих авторство работы.

По окончании времени вступительного испытания абитуриент обязан прекратить выполнение работы и сдать бланки-листы, выданные ему для выполнения тестовых заданий вступительного испытания вместе с титульным листом, членам приемной комиссии.

Во время проведения вступительного испытания абитуриенты обязаны соблюдать правила его проведения, а именно:

- до входа в аудиторию выключать личные средства коммуникаций, не держать их при себе и не пользоваться ими во время вступительных испытаний;
- держать личные вещи (сумки, пакеты, рюкзаки, средства коммуникации и прочее) на специально отведенном для этого столе – у выхода из аудитории, либо месте, указанном сотрудниками приемной комиссии;
- выходить из аудитории абитуриенту только в исключительных случаях, с разрешения сотрудника приемной комиссии (как правило, не более одного раза). При этом задание и листы с решениями и ответами остаются на столе сотрудника приемной комиссии.

Абитуриенту во время вступительного испытания запрещено:

- вести разговоры с другими абитуриентами;
- пользоваться шпаргалками, учебными, методическими, научными и прочими материалами, выполненными, представленными и полученными ими или другими людьми в любых формах и видах (включая электронно-коммуникационные устройства, и прочее);
- вступать в пререкание с заместителем председателя приемной комиссии, членами приемной комиссии, дежурными;
- производить действия и совершать поступки, мешающие нормальной работе приемной комиссии по проведению вступительного испытания, а также выполнению работы других абитуриентов.

В случае нарушения абитуриентом правил проведения вступительного испытания, заместитель председателя приемной комиссии или ответственный секретарь приемной комиссии могут прекратить вступительное испытание, удалив абитуриента из аудитории. При этом, приемной комиссией составляется акт.

Абитуриенту, опоздавшему на вступительное испытание, не продлевается время на его выполнение. При этом, приемной комиссией фиксируется фактическое время.

Покинуть аудиторию абитуриент может в любой момент, завершив или прервав, таким образом, вступительное испытание. Работа в этом случае все равно будет оценена предметной экзаменационной комиссией. Ответственность за соблюдение регламента данных правил несет заместитель председателя приемной комиссии и ответственный секретарь приемной комиссии, утвержденные приказом ректора РОСБИОТЕХ.

#### **V. ОЦЕНИВАНИЕ АБИТУРИЕНТА НА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ ПО ФИЗИКЕ**

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 1,5 часа (90 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 25 заданий.

Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом, выбираемым из четырех предложенных.

- Задания с 1 по 14 - на установление соответствия и множественный выбор из четырех предложенных ответов.
- Задания с 15 по 23 - на установление соответствия и множественный выбор из четырех предложенных ответов с элементами решения задач.

Часть 2 содержит 2 задания, объединённых общим видом деятельности – решением задач. На задания 1 и 2 Части 2 дается численный ответ с указанием размерности искомой физической величины, подробное решение, при необходимости, с построением чертежа.

- Правильные ответы на задания 1 – 14 Части 1 оцениваются 3 баллами,
- Правильные ответы на задания на задания 15 – 23 Части 1 оцениваются 4 баллами;
- Правильные ответы на задания 1 – 2 Части 2 оцениваются 11 баллами.

Максимальный балл за всю экзаменационную работу – 100.