

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»

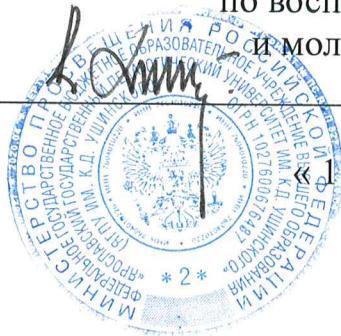
Утверждаю
Проректор

по воспитательной работе

и молодежной политике

В.П. Звойстый

«15» января 2026 г.



Программа вступительного экзамена по Физике
(для лиц, поступающих на обучение на базе среднего общего образования)

Программу составили:
к.технич.н., доцент кафедры
физики и информационных технологий
Д.А. Личак

к.ф-м.н., доцент кафедры
физики и информационных технологий
А.В. Лукьянова

Программа утверждена
на заседании приемной комиссии
Протокол № 1 от 15.01.2026

Ярославль 2026

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и примерной основной образовательной программой среднего общего образования.

Программа составлена на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 17.05.2012г № 413 (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 29.12.2014 №1645, от 31.12.2015 №1578, от 29.06.2017 №613), утвержденный Приказом Минпросвещения РФ от 24.09.2020 №519, от 11.12.2020 №712, от 12.08.2022 №732, от 27.12.2023 №1028; от 01.02.2024 №62, от 19.03.2024 №171; от 12.02.2025 № 93);
- примерные программы, созданные на основе федерального государственного образовательного стандарта.

1. Задачи

На вступительном испытании по физике абитуриент должен
знать/понимать:

- смысл физических понятий;
- смысл физических величин;
- смысл физических законов, принципов, постулатов;
- основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

уметь:

- выражать в единицах Международной системы результаты измерений и расчетов;
- представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- решать задачи на применение физических законов, принципов, постулатов;
- проводить самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем).

2. Содержание

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Механика	1.1. Кинематика 1.1.1. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта 1.1.2. Материальная точка. Траектория, Перемещение. Скорость. Путь. 1.1.3. Движение материальной точки по окружности 1.1.4. Свободное падение. 1.2. Динамика 1.2.1. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. 1.2.2. Масса тела. Плотность вещества. 1.2.3. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. 1.2.4. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела.

		<p>1.2.5. Сила упругости. Сила трения. Давление силы.</p> <p>1.3. Законы сохранения в механике</p> <p>1.3.1. Импульс тела. Импульс системы тел.</p> <p>1.3.2. Закон сохранения импульса.</p> <p>1.3.3. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.</p> <p>1.3.4. Работа силы. Мощность.</p> <p>1.3.5. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>1.4. Статика и гидростатика</p> <p>1.4.1. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела.</p> <p>1.4.2. Закон Паскаля.</p> <p>1.4.3. Давление столба жидкости.</p> <p>1.4.4. Закон Архимеда. Условие плавания тел.</p> <p>1.5. Механические колебания и волны</p> <p>1.5.1. Гармонические колебания материальной точки</p> <p>1.5.2. Период и частота колебаний. Математический маятник; пружинный маятник</p> <p>1.5.3. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн.</p> <p>1.5.3. Звук. Скорость звука.</p>
2	Молекулярная физика. Термодинамика	<p>2.1. Молекулярная физика.</p> <p>2.1.1. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел.</p> <p>2.1.2. Тепловое движение частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение.</p> <p>2.1.3. Модель идеального газа.</p> <p>2.1.4. Абсолютная температура.</p> <p>2.1.5. Уравнение Клайперона-Менделеева. Выражение для внутренней энергии идеального газа.</p> <p>2.1.6. Закон Дальтона.</p> <p>2.1.7. Газовые законы.</p> <p>2.1.8. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.</p> <p>2.1.9. Изменение агрегатных состояний вещества (испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация).</p> <p>2.2. Термодинамика.</p> <p>2.2.1. Внутренняя энергия тела и способы её изменения.</p> <p>2.2.2. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.</p> <p>2.2.3. Второй закон термодинамики. Необратимые процессы.</p> <p>2.2.4. Принципы действия тепловых машин. КПД. Цикл Карно.</p>
3	Электродинамика	<p>3.1. Электрическое поле</p> <p>3.1.1. Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>3.1.2. Закон Кулона.</p> <p>3.1.3. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции.</p> <p>3.1.4. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение.</p> <p>3.1.5. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>3.1.6. Конденсатор. Электроёмкость. Энергия заряженного конденсатора.</p>

		<p>3.2. Законы постоянного тока.</p> <p>3.2.1. Сила тока, напряжение, ЭДС. Условия существования электрического тока.</p> <p>3.2.2. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>3.2.3. Электрическое сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.</p> <p>3.2.4. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>3.3. Магнитное поле.</p> <p>3.3.1. Постоянные магниты. Индукция магнитного поля. Силовые линии.</p> <p>3.3.2. Магнитное поле проводника с током.</p> <p>3.3.3. Сила Ампера, сила Лоренца, их величина и направление.</p> <p>3.4. Электромагнитная индукция.</p> <p>3.4.1. Поток вектора магнитной индукции.</p> <p>3.4.2. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.</p> <p>3.4.3. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции.</p> <p>3.4.5. Энергия магнитного поля катушки с током.</p> <p>3.5. Электромагнитные колебания и волны.</p> <p>3.5.1. Колебательный контур. Формула Томпсона.</p> <p>3.5.2. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.</p> <p>3.5.3. Переменный электрический ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.</p> <p>3.5.4. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>3.6. Оптика</p> <p>3.6.1. Прямолинейное распространение света. Точечный источник.</p> <p>3.6.2. Закон отражения света. Построение изображения в плоском зеркале.</p> <p>3.6.3. Закон преломления света. Ход лучей в призме. Полное внутреннее отражение.</p> <p>3.6.4. Собирающая и рассеивающая линзы. Тонкая линза. Оптическая сила линзы.</p> <p>3.6.5. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.</p> <p>3.6.7. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия света.</p>
4	Квантовая физика	<p>4.1. Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>4.1.1. Формула Планка</p> <p>4.1.2. Фотоны, их энергия и импульс.</p> <p>4.1.3. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.</p> <p>4.1.4. Давление света.</p> <p>4.2. Физика атома.</p> <p>4.2.1. Планетарная модель атома.</p> <p>4.2.2. Постулаты Бора. Линейчатые спектры.</p> <p>4.3. Физика атомного ядра.</p> <p>4.3.1. Нуклонная модель ядра. Изотопы.</p> <p>4.3.2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.</p>

		4.3.3. Ядерные реакции.
--	--	-------------------------

3. Особенности проведения вступительного испытания

3.1 Проведение вступительного испытания в дистанционной форме

Вступительное испытание проводится в дистанционной форме с использованием национального мессенджера MAX и электронной образовательной среды Moodle. Для участия во вступительном испытании необходимо электронное устройство, оснащенное видеокамерой и микрофоном.

Вступительное испытание проводится в форме тестирования с использованием электронной образовательной среды университета и собеседования по темам, указанным в разделе программы «Содержание».

Порядок проведения вступительного испытания:

Шаг 1. В течение дня, предшествующего дню вступительного испытания, поступающий получает на указанный им в заявлении электронный адрес (e-mail):

- логин и пароль для входа в электронную образовательную среду Moodle и информацию о времени прохождения тестирования;
- ссылку на видеоконференцию в MAX и информацию о времени подключения.

Шаг 2. В этот же день в установленное и объявленное приемной комиссией время поступающий может принять участие в консультации по вопросам порядка проведения собеседования и содержания вступительного испытания, подключившись к видеоконференции в MAX.

Шаг 3. В установленные расписанием вступительных испытаний день и час их начала поступающий

- выполняет тест, состоящий из заданий закрытого и открытого типа; тестовые задания с развернутым ответом выполняются на листах бумаги с последующим размещением их скана (фотографий) в электронную образовательную среду Moodle;
- подключается к видеоконференции в национальном мессенджере MAX.

Шаг 4. Председатель предметной приемной комиссии называет фамилию, имя, отчество поступающего; поступающий удостоверяет свою личность, предъявляя документ, удостоверяющий личность и указанный в заявлении на поступление.

Шаг 5. Председатель и члены предметной приемной комиссии задают вопросы поступающему, отвечать на которые требуется без подготовки. Собеседование продолжается в течение 5–10 минут.

Результаты вступительного испытания публикуются на официальном сайте университета до конца рабочего дня, следующего за днём, в который проводится вступительное испытание.

3.2 Проведение вступительного испытания в очной форме

В качестве вступительного испытания по физике абитуриентам предлагается тест. Он содержит задания по следующим темам: 1. Механика. 2. Молекулярная физика. Термодинамика. 3. Электродинамика. 4. Квантовая физика.

Структура теста приближена к тесту по физике ЕГЭ. Количество заданий в тесте – 23. Тест состоит из 2 частей, различающихся типом и уровнем сложности заданий. Часть 1 содержит 20 заданий четырёх типов: задания с кратким ответом, задания с выбором двух правильных ответов из пяти, задания на определение характера изменения физических величин, задания на установление соответствия. Задания этой части оцениваются в 1 или 2 балла.

Часть 2 включает 3 задания с развёрнутым ответом. Задача 23 — качественная, остальные расчётные (механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика). За правильное выполнение этих заданий можно получить до трёх баллов.

Тест содержит 16 заданий базового уровня сложности, 9 — повышенного уровня сложности.

Максимальная сумма баллов за тест (первичный балл) составляет 34 балла, что приравнивается к 100 тестовым баллам (по линейной шкале).

Продолжительность вступительного испытания составляет 180 минут, за исключением вступительного испытания для граждан с ограниченными возможностями здоровья. Письменные экзаменационные работы, в том числе черновики, выполняются на специальных бланках. На вступительном испытании запрещено использование средств связи. Разрешается использовать непрограммируемый микрокалькулятор с возможностью вычисления основных функций (арифметические операции, квадратные корень, возведение в степень, cos, sin, tg, ln), ручку с пастой (чернилами) синего или чёрного цвета и линейку.

4. Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Физика. 10 класс. Учебник. Базовый и углублённый уровни // Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Москва: Просвещение, 2024. 433 с.
2. Физика 11 класс. Классический уровень // Мякишев Г.Я, Буховцев Б.Б., Чаругин В.М, Парфентьева Н.А. / Москва: Просвещение, 2019. 445 с.
3. Физика. 10 класс. Учебник в 2 частях. (Базовый и углубленный уровни) // Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. / Москва: Мнемозина, 2014. Ч.1. – 304 с. Ч.2 – 238 с.
4. Физика. 11 класс. Учебник. (Базовый и углубленный уровни). // Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. / Москва: Мнемозина, 2014. 384 с.
5. Физика. Задачник. 10-11 классы. // Рымкевич А.П. / Москва: Дрофа, 2013. 192 с.
6. Сборник задач по физике. 7-9 классы // Перышкин А.В. / Москва: Дрофа, 2017, 192 с.
7. Гольдфарб Н.И. Задачник по физике.10-11 классы. М.: Дрофа, 2009.

б) Дополнительная литература

1. Бендриков Г.А. Задачи по физике для поступающих в вузы: Учебное пособие / Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. — 383 с.
2. Буховцев Б.Б. Сборник задач по элементарной физике: пособие для самообразования / Б.Б. Буховцев, В.Д. Кривченков, Г.Я. Мякишев, В.П. Шальнов. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1968. — 439 с.
1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1985.
2. Марон А.Е. Опорные конспекты и разноуровневые задания. Физика 7, 8, 9 класс // СПб, 2006–2016. 92 с.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

1. ФГБНУ «ФИПИ». Навигатор самостоятельной подготовки. Физика. URL: <https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege#fi>
2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: URL: <https://ege.sdamgia.ru/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks – полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий URL: <http://www.iprbookshop.ru>

5. Критерии оценивания заданий вступительных испытаний

5.1. Критерии оценивания заданий с кратким ответом

Каждое такое задание оценивается 1 баллом, если ответ верен.

5.2. Критерии оценивания заданий с выбором двух правильных ответов из пяти

За выполнение каждого задания выставляется 2 балла за полное правильное выполнение, 1 балл за выполнение задания с одной ошибкой, 0 баллов во всех остальных случаях.

5.3. Критерии оценивания заданий на установление соответствия (на определение изменения физических величин)

За выполнение задания выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если в последовательности цифр допущена одна ошибка, 0 баллов во всех остальных случаях.

5.4 Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но отсутствуют указания, соответствующие пункту II. ИЛИ Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но допущена ошибка в ответе или в математических преобразованиях или вычислениях. ИЛИ Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной	1

задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	
<i>Максимальный балл</i>	2

5.5. Критерии оценивания качественной задачи

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов.	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков. В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.)	2
И (ИЛИ)	
Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт.	
И (ИЛИ)	
В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.	
И (ИЛИ)	
В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	
Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.	1
ИЛИ	
Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.	
ИЛИ	
Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, <u>приводящие к ответу</u> , содержат ошибку (ошибки).	
ИЛИ	
Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

6. Примеры тестовых заданий

6.1. Задание с кратким ответом (1 балл)

Частота свободных малых колебаний математического маятника равна 2 Гц. Какой станет частота колебаний, если и длину математического маятника, и массу его груза уменьшить в 4 раза?

Ответ: _____ Гц.

6.2. Задание на выбор двух правильных ответов из пяти (2 балла)

Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В левой части сосуда содержится 16 г гелия, в правой – 2 моль аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинакова и остаётся постоянной. Выберите два верных утверждения, описывающих состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Концентрация гелия и аргона в правой части сосуда одинакова.
- 2) Давление в обеих частях сосуда одинаково.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов в 2 раза меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия в сосуде в конечном состоянии больше, чем в начальном.
- 5) Внутренняя энергия гелия в сосуде больше, чем внутренняя энергия аргона.

Ответ:

--	--

6.3. Задание на определение изменения физических величин (2 балла)

В результате перехода искусственного спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его скорость увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода радиус орбиты спутника и его центростремительное ускорение?

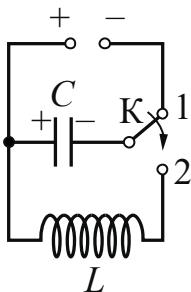
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Радиус орбиты	Центростремительное ускорение

6.4. Задание на установление соответствия (2 балла)

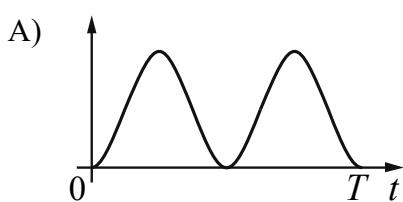


Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключен к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t = 0$ переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого. (T – период электромагнитных колебаний в контуре.)

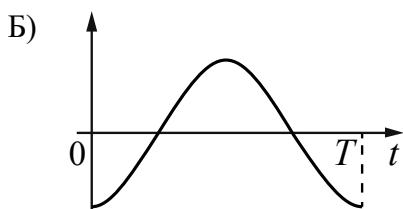
Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) энергия электрического поля конденсатора
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) сила тока в катушке
- 4) заряд правой обкладки конденсатора

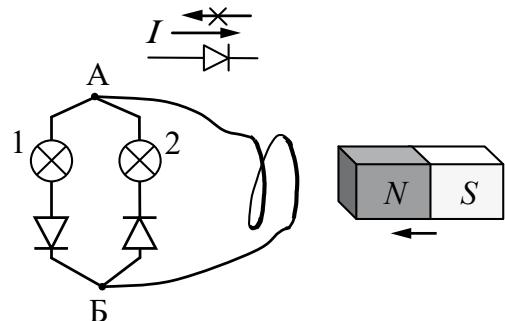


Ответ:

A	Б

6.4. Задание с развёрнутым ответом (качественная задача, 3 балла)

Электрическая цепь состоит из двух лампочек, двух диодов и витка провода, соединённых, как показано на рисунке. (Диод пропускает ток только в одном направлении, как показано в верхней части рисунка.) Какая из лампочек загорится, если к витку приближать северный полюс магнита? Ответ объясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали при объяснении.



6.5. Задача с развёрнутым ответом (расчётная задача, 2 балла)

За 4 с прямолинейного равноускоренного движения тело прошло 100 м, увеличив свою скорость в 4 раза. Определите начальную скорость тела.