

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный педагогический университет имени
Козьмы Минина»
(Мининский университет)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической деятельности

А.А. Толстенева



«20» *января* 2026 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ФИЗИКЕ В ТЕХНИКЕ, ТЕХНОЛОГИЯХ И ИНЖЕНЕРНОМ ДЕЛЕ**

по направлениям подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

09.03.03 Прикладная информатика

23.03.01 Технология транспортных процессов

г. Нижний Новгород
2026

Требования к сдаче вступительного испытания по физике

Вступительное испытание по физике – это проверка знаний по физике, полученных в средних специальных учебных заведениях. Программа испытания составлена в соответствии с обязательным минимумом содержания образования по физике и требованиями к уровню подготовки выпускников.

Цель испытания по основам физики — проверить степень подготовленности абитуриентов к обучению в педагогическом университете по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

В ответе оценивается степень владения материалом по физике, логического мышления, использования формул и умения решать задачи.

Вступительные испытания проводятся в письменной форме. Работа состоит из двух частей, включающей 26 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (таблица 1).

Часть 1 содержит 20 заданий с кратким ответом, из них 11 заданий с записью ответа в виде числа или двух чисел и 9 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

В части 2 включены задания, отражающие специфику профиля, на который поступают абитуриенты.

Таблица 1 - Распределение заданий экзаменационной работы по частям работы

№	Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 45	Тип заданий
1	Часть 1	20	28	62	с кратким ответом
2	Часть 2	6	17	38	с развёрнутым ответом
Итого		26	45	100	

Продолжительность вступительного испытания 3 часа 55 мин (235 минут).

Вступительное испытание оценивается по 100-бальной шкале. Минимальный результат, подтверждающий успешное прохождение — 40 баллов.

Проверяемые элементы содержания

Абитуриент должен знать следующие теоретические понятия и уметь применять их при решении задач:

1. Механика

Кинематика.

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор материальной точки. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Сложение скоростей, ускорений, перемещений. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Относительность движения. Сложение скоростей. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Дальность и высота полета. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение).

Основы динамики.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Принцип суперпозиции сил. Момент силы. Условие равновесия тел. Третий закон Ньютона. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Центр масс тела. Центр масс системы материальных точек. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО. Движение тела под действием силы тяжести. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения. Коэффициент трения скольжения. Движение тела с учетом силы трения.

Законы сохранения в механике.

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Работа силы на малом перемещении. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

Механика жидкостей и газов.

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

2. Молекулярная физика. Термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Моль вещества. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Характер движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах.

Идеальный газ.

Модель идеального газа в МКТ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная.

Основы термодинамики.

Температура и ее измерение. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул. Абсолютная температурная шкала. Закон Дальтона для давления смеси газов.

Модель идеального газа в термодинамике. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным термодинамическим процессам. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики тока. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Жидкости и твердые тела.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Влажность воздуха.

Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Понятие о деформациях. Упругие деформации.

3. Основы электродинамики

Электростатика.

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Постоянный электрический ток.

Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

4. Колебания и волны

Механические колебания и волны.

Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Период колебаний пружинного маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Кинематическое, динамическое и энергетическое описание. Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука.

Электромагнитные колебания и волны.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

5. Оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Увеличение, даваемое линзой. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Дисперсия.

Шкала электромагнитных волн. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка.

6. Квантовая физика

Световые кванты. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Постоянная Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.

Атом и атомное ядро.

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Испускание и поглощение света атомами. Постулаты Бора. Атомное ядро. Протоны и нейтроны. Заряд ядра. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Синтез ядер, Использование ядерной энергии.

В таблице 2 приведено распределение заданий по проверяемым предметным результатам.

Таблица 2 - Распределение заданий по проверяемым предметным результатам

Группы предметных результатов обучения	Количество заданий
Владение понятийным аппаратом курса физики	10
Анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин	8
Решение качественных и расчётных задач	6
Владение методологическими умениями	2
Итого	26

Задания базового уровня проверяют овладение предметными результатами на наиболее значимых элементах содержания курса физики, входящих в содержание как базового, так и углублённого курсов физики.

Задания повышенного уровня сложности проверяют способность экзаменуемых действовать в ситуациях, в которых нет явного указания на способ выполнения и необходимо выбрать этот способ из набора известных участнику экзамена или сочетать два-три известных способа действий.

Задания высокого уровня сложности проверяют способность экзаменуемых решать задачи, в которых нет явного указания на способ выполнения и необходимо сконструировать способ решения, комбинируя известные участнику экзамена способы. В таблице 3 представлено распределение заданий по уровням сложности.

Таблица 3 - Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 45
Базовый	17	22	49
Повышенный	6	13	29
Высокий	3	10	22
Итого	26	45	100

В таблице 4 приведено соответствие номеров заданий с предметными результатами освоения основной образовательной программы и максимальными баллами за каждое выполненное задание.

Таблица 4 - Номер задания и шкала перевода баллов

Номер задания	Предметные результаты освоения основной образовательной программы	Уровень сложности	Количество первичных баллов Максимальный балл за выполнение задания
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	2
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	2
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
9	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики.	П	2
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики.	Б	2

	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы		
11	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
14	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики.	П	2
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	2
16	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	2
18	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	2
19	Определять показания измерительных приборов	Б	1
20	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	1
21	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	3
22	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	2
23	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	2
24	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	3
25	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	3
26	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	4
Итого			45

Всего заданий – 26; из них по типу заданий: с кратким ответом – 20; с развёрнутым ответом – 6; по уровню сложности: Б – 17; П – 6; В – 3. Максимальный первичный балл за работу – 45.

Первичный балл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Тестовый балл	0	4	8	11	15	18	22	26	29	33	36	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51

Первичный балл	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Тестовый балл	52	53	54	55	58	61	64	67	70	73	77	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	100

ЧТО МОЖНО ВЗЯТЬ С СОБОЙ НА ЭКЗАМЕН

На экзамене по физике разрешено применение линейки для построения графиков, оптических и электрических схем; непрограммируемый калькулятор, обеспечивающий выполнение арифметических вычислений (сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корня) и вычисление тригонометрических функций ($\sin$, $\cos$, tg , ctg , $\arcsin$, $\arccos$, arctg), а также не осуществляющий функций средства связи, хранилища базы данных и не имеющий доступ к сетям передачи данных (в том числе к сети Интернет).

Список рекомендуемой литературы

1. Единый государственный экзамен по физике. ФИПИ. <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory?ysclid=lqjk2iuavz548140117#!/tab/151883967-3>
2. Громцева О.И. ЕГЭ-2024. Физика. 100 баллов. Москва: Экзамен, 2024. – 384 с.
3. ЕГЭ. Физика: Типовые экзаменационные варианты / М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо; под ред. М.Ю. Демидовой. – Москва: Издательство «Национальное образование», 2024. – 336 с.: (ЕГЭ. ФИПИ – школе).
4. Касаткина И.Л. Физика. Качественная подготовка к ЕГЭ. Типовые варианты из открытого банка заданий с решениями. – Москва: Феникс, 2022. – 605 с.
5. Кондратьев А.С. и др. Методы решения задач по физике / А.С. Кондратьев, Л.А. Ларченкова, А.В. Ляпцев; под ред. В.Р. Игнатовой. – Москва: Физматлит, 2022. – 320 с.
6. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. ЕГЭ Физика. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – Москва: АСТ, 2021. – 352 с.

Хананнов Н.К., Орлов В.А. Физика. ЕГЭ. Готовимся к итоговой аттестации. – Москва: Интеллект-Центр, 2024. – 288 с.

7. Яковлев И.В. Физика. Компания «Ваш репетитор».
https://mizenko23.ru/wp-content/uploads/2019/04/jakovlev_fizika-polnyj_kurs_podgotovki_k_egeh.pdf

Председатель предметной комиссии



/Е.В. Ханжина/