

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана физико-математического факультета

_____ Б.С. Кульбужев

«_____» _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по дисциплине «Общая физика»

Магас, 2025

Разработчик: _____ кандидат физ-мат. наук, и.о. зав.кафедрой «Физика»,
доцент кафедры «Физика» Нальгиева М. А

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 6 от «09» января 2025 года

И.о.зав.кафедрой «Физика» _____ / Нальгиева М. А.

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № 5 от «10» января 2025 года

Председатель УМС факультета _____ /Нальгиева М. А.

Содержание	стр
Раздел I. Пояснительная записка	4
1.1 Цель и задачи вступительных испытаний.....	4
1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний.....	4
1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний.....	4
1.4 Структура вступительных испытаний.....	4
Раздел II. Содержание программы	5
Раздел III. Перечень литературы и информационных источников для подготовки к вступительным испытаниям	7
Приложение.	8
Примеры вступительных тестовых заданий.....	8

Раздел I. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи вступительных испытаний

Цель вступительного испытания по общей физике на базе среднего профессионального образования заключается в оценке уровня у абитуриентов, поступающих на 1 курс обучения по программе бакалавриата, физических знаний в рамках общеобразовательной дисциплины «Общая физика» и в объеме программы среднего общего образования.

Задачи вступительного испытания:

- выявить степень готовности поступающих к освоению образовательных программ высшего образования;
- определить уровень знаний, поступающих по дисциплине «Общая физика» и дать им оценку;
- знание фундаментальных физических законов и принципов, лежащих в основе современной картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы.

1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

На вступительном испытании по общей физике поступающий должен продемонстрировать следующие знания и умения:

- знание основных терминов, понятий, закономерностей и законов в области физики;
- знание физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- умение применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;
- умение объяснять явления природы, применять знания в практической деятельности.

1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся в очной форме, письменно в виде тестирования.

1.4 Структура вступительных испытаний

Экзамен проводится в форме тестирования. Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и содержит 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Часть А состоит из 20 заданий с кратким ответом.

Часть Б представляет собой 5 расчетных задач повышенного уровня сложности.

Шкала оценивания: работа оценивается в баллах, как сумма баллов за правильно выполненные тестовые задания.

За каждый правильный ответ части А (20 тестовых заданий) абитуриенту начисляется по 3 балла, за каждый правильный ответ части Б (5 задач) начисляется по 8 баллов. Баллы суммируются.

Максимальное количество баллов – 100. Минимальное количество проходных баллов – 40.

Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и любым другим электронным оборудованием, а также учебниками и справочными материалами.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Раздел II. Содержание программы

Раздел «Физика как наука и методы научного познания».

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

Раздел «Механика».

Кинематика. Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Скорость. Ускорение. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Свободное падение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Динамика. Сила. Принцип суперпозиции сил. Масса, плотность.

Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Силы в механике: сила тяжести, сила упругости, сила трения. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость.

Статика. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. КПД механизма.

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота колебаний. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Длина волны. Звук.

Раздел «Молекулярная физика. Термодинамика»

Молекулярная физика. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Абсолютная температура. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии его частиц. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация.

Термодинамика. Внутренняя энергия. Тепловое равновесие. Теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. КПД тепловой машины. Принципы действия тепловых машин. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

Раздел «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. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Законы постоянного тока. Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Носители электрического заряда в различных средах. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля

Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Свойства электромагнитных волн. Различные виды электромагнитных излучений и их применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Раздел «Оптика»

Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Полное внутреннее отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Волновые свойства света. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия света. Дифракционная решетка.

Раздел «Основы специальной теории относительности»

Постулаты теории относительности Эйнштейна. Полная энергия. Энергия покоя.

Раздел «Квантовая физика»

Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов.

Раздел «Физика атома»

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры. Лазер.

Раздел «Физика атомного ядра»

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Дефект массы и энергия связи.

Раздел III. Перечень литературы и информационных источников для подготовки к вступительным испытаниям

Основная:

1. Пинский А.А. Физика: Учебник для сред.проф. образования / Пинский А.А., Граковский Г.Ю., Дик Ю.И., - 4-е изд., испр. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 560с.
2. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технологического профиля: Сборник задач: учеб.пособие для студ. учрежд. сред. спец. образ./ 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2017.-256с.
3. Самойленко, П. И. Естествознание. Физика: учебник для студ. учрежд. сред.спец. образ. / 2-е изд., стер. -М.: Академия, 2017.-336с.

Дополнительная:

4. Кузнецов С. И. Справочник по физике: учебное пособие для СПО / С. И. Кузнецов, К. И. Рогозин; под ред. В. В. Ларионов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 219 с.
5. Физика. Механические колебания. Сборник задач с решениями: задачник для СПО / сост. Б. К. Лаптенков. — Саратов: Профобразование, 2019. — 164 с.
6. Чакак А. А. Молекулярная физика: учебное пособие для СПО /под редакцией М. Г. Кучеренко. — Саратов: Профобразование, 2020. — 377 с.
7. Демидова М.Ю. 30 вариантов. Типовые экзаменационные варианты / М.Ю. Демидова. – М.: Просвещение, 2024. – 403 с.
8. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон, носителе: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. – М. : Просвещение, 2019. – 399 с.

Примеры вступительных тестовых заданий.

Часть А

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр.

Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

1. Велосипедист, двигаясь под уклон, проехал расстояние между двумя пунктами со скоростью, равной 15 км/ч. Обратно он ехал вдвое медленнее. Какова средняя путевая скорость на всем пути? (Ответ дайте в километрах в час.)

Ответ:

2. Небольшое тело кладут на наклонную плоскость, угол при основании которой можно изменять. Если угол при основании наклонной плоскости равен 20° , то тело покоится и на него действует такая же по модулю сила трения, как и в случае, когда угол при основании наклонной плоскости равен 47° . Чему равен коэффициент трения между наклонной плоскостью и телом? Ответ округлите до десятых долей.

Ответ:

3. Шарик массы m налетает на неподвижную стенку со скоростью V , направленной перпендикулярно стенке. Чему равна величина изменения импульса шарика при абсолютно упругом ударе?

1) $mV/2$

2) $2mV$

3) mV

4) Ответ зависит от выбора направления координатной оси.

Ответ:

4. Чему равна потенциальная энергия (по отношению к бесконечности) частицы массой m , находящейся внутри тонкого однородного шарового слоя массы M и радиуса R на расстоянии r от его центра?

1) $G \frac{mM}{R}$

2) 0

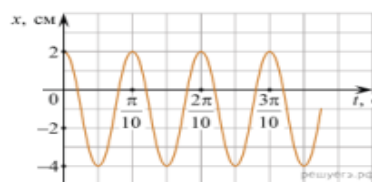
3) $-G \frac{mM}{r}$

4) $-G \frac{mM}{R}$

5) $G \frac{mM}{r}$.

Ответ:

5. Точечное тело совершает гармонические колебания, двигаясь вдоль прямой линии. Школьник построил график зависимости координаты x этого тела от времени t (показан на рисунке). Чему равна максимальная скорость движения тела? Ответ выразите в метрах в секунду.



Ответ:

6. Изотермический модуль всестороннего сжатия вещества определяется как

1) $-V \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V$

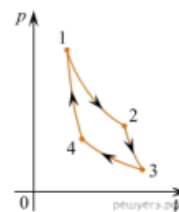
2) $\frac{1}{V_0} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$

3) $-V \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T$

4) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_s$

Ответ:

7. На pV -диаграмме представлен цикл идеальной тепловой машины (цикл Карно), совершаемый с постоянным количеством идеального газа.



Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

- 1) Процессы 2–3 и 4–1 являются изотермическими.
- 2) Процессы 2–3 и 4–1 являются адиабатическими.
- 3) В процессе 3–4 газ не совершает работы.
- 4) В процессе 2–3 газ отдает некоторое количество теплоты.
- 5) В процессе 1–2 газ получает некоторое количество теплоты.

Ответ: _____

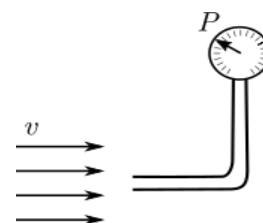
8. При какой температуре 2 моля идеального газа при давлении 1 атм занимают объём 44,8 литра?

- 1) 0 К
- 2) 546 К
- 3) 142 К
- 4) 273 К
- 5) 36,6 К

Ответ: _____

9. Манометр, подключенный к трубке Пито (см. рис.), погруженной в поток воздуха в атмосфере, показывает давление $P=105$ кПа. Атмосферное давление $P=100$ кПа. Оцените скорость потока v . Плотность газа принять равной $\rho \approx 1 \text{ кг/м}^3$.

- 1) $v \approx 10^2$ м/с
- 2) $v \approx 5$ м/с
- 3) $v \approx 10^3$ м/с
- 4) $v \approx 22$ м/с
- 5) $v \approx 5$ см/с



Ответ: _____

10. Проекция на некоторую ось скоростей молекул идеального газа в термодинамическом равновесии имеют

- 1) равномерное распределение.
- 2) нормальное (гауссово) распределение.
- 3) дискретное распределение.
- 4) биномиальное распределение.
- 5) пуассоновское распределение

11. Два точечных заряда — отрицательный, равный по модулю 3 мкКл, и положительный, равный по модулю 4 мкКл, расположены на расстоянии 1 м друг от друга. На расстоянии 1 метр от каждого из этих зарядов помещают положительный заряд Q , модуль которого равен 2 мкКл. Определите модуль силы, действующей на заряд Q со стороны двух других зарядов. Ответ выразите в мН и округлите до целого числа.

Ответ:

12. Под каким углом силовые линии электрического поля могут пересекать эквипотенциальные поверхности?

- 1) под любым
- 2) 45°
- 3) 0°
- 4) не пересекают ни под каким
- 5) 90°

Ответ:

13. Изолированная металлическая сфера радиуса r имеет отрицательный заряд q . Энергия электрического поля равна (ед. СГС)...

- 1) $\frac{q^2}{r}$
- 2) 0
- 3) $\frac{q^2}{2r}$
- 4) $\frac{q^2}{r^2}$
- 5) $-\frac{q^2}{r}$

Ответ:

14. В состав колебательного контура входят конденсатор ёмкостью 2 мкФ, катушка индуктивности и ключ. Соединение осуществляется при помощи проводов с пренебрежимо малым сопротивлением. Вначале ключ разомкнут, а конденсатор заряжен до напряжения 8 В. Затем ключ замыкают. Чему будет равна запасённая в конденсаторе энергия через 1/6 часть периода колебаний, возникших в контуре? Ответ выразите в микроджоулях.

Ответ:

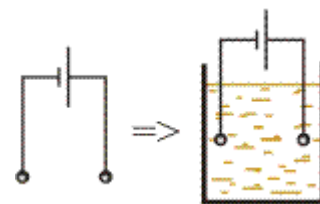
15. Возникают ли в плазме тлеющего разряда области объёмного электрического заряда?

- 1) Да, отрицательный у анода, положительный у катода
- 2) Да, положительный у анода и катода
- 3) Да, отрицательный у катода, положительный у анода
- 4) Да, отрицательный у анода и катода
- 5) Нет

Ответ:

16. Два небольших металлических шарика подключены к батарее. Как изменится сила притяжения между шариками, если их погрузить в жидкий диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ , не меняя расстояния между ними?

- 1) Сила взаимодействия увеличится в ϵ раз, так как диэлектрик усиливает поле
- 2) Ответ зависит от величины внутреннего сопротивления батареи
- 3) Сила взаимодействия уменьшится в ϵ раз, так как диэлектрик ослабит поле
- 4) Сила взаимодействия не изменится, так как шарика подключены к батарее



Ответ:

17. Какова идеальная форма зеркала для фокусировки параллельного пучка в точку?

- 1) гиперболический параболоид
- 2) призма
- 3) сфера
- 4) параболоид
- 5) гиперболоид

Ответ:

18. Оцените радиус когерентности света, исходящего непосредственно от Солнца. Угловой размер Солнца $\alpha \approx 0,01$ рад.

- 1) 500 нм
- 2) 5 см
- 3) 0,05 мм
- 4) 0,5 мм
- 5) 0,5 м

Ответ:

19. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента массовые числа основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

Укажите число нейтронов в ядре наименее распространённого стабильного цинка.

Ответ:

		Li 3 7 ₉₃ 6 _{7,4}	Be 4 9 ₁₀₀	5	B 11 ₈₀ 10 ₂₀
2	II				
		Na 11 23 ₁₀₀	Mg 12 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	13	Al 27 ₁₀₀
3	III				
		K 19 39 ₉₃ 41 _{6,7}	Ca 20 40 ₉₇ 44 _{2,1}	21	Sc 45 ₁₀₀
	IV				
4	V	29 Me 63 ₆₉ 65 ₃₁	30 Cu 64 ₆₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	31 Zn 69 ₆₀ 71 ₄₈ 70 ₁₂	Ga

20. Электрон в атоме водорода перешёл с низкой стационарной орбиты (с меньшим номером n) на более высокую стационарную орбиту (с большим номером n). Как в результате этого изменились модуль силы электрического взаимодействия электрона с ядром и полная энергия электрона?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем таблице:

Модуль силы электрического взаимодействия электрона с ядром	Полная энергия электрона

Ответ:

Часть Б

Решения заданий с развернутым ответом запишите на бумаге.

21. Электричка тормозит с постоянным ускорением до полной остановки. Тормозной путь составил 50 м, а скорость на середине тормозного пути была 10 м/с. Сколько времени продолжалось торможение?
22. 1 моль идеального двухатомного газа находится в теплоизолированном сосуде под поршнем. Определите изменение энтропии газа при квазистатическом расширении от объема V_0 до объема $2V_0$. Колебательные степени свободы считать замороженными.
23. Какую силу тока I надо пропустить через железную проволоку диаметром $D = 0,5$ мм, чтобы через $\tau = 1$ с проволока начала плавиться? Начальная температура проволоки $t_0 = 0^\circ\text{C}$; теплопередачу в окружающую среду и зависимость сопротивления от температуры не учитывать. Температуру плавления железа принять 1538°C . Удельное сопротивление железа $9,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
24. Дифракционная картина на щели шириной b наблюдается на экране, расположенном на расстоянии z от щели. На щель падает плоская волна с длиной волны λ . При каких условиях на экране будет наблюдаться дифракция Фраунгофера?
25. Известно, что покоящийся свободный нейтрон (энергия покоя 939 МэВ) распадается на протон (энергия покоя 938 МэВ), электрон (энергия покоя 0,5 МэВ) и электронное антинейтрино (энергией покоя можно пренебречь). Сможет ли протон, имеющий кинетическую энергию 10 ГэВ, распасться на нейтрон с испусканием позитрона и электронного нейтрино?