

**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 «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 физике – проверить соответствие знаний, умений и навыков абитуриентов к уровню подготовки выпускников школ среднего (полного) общего образования по физике и создать условия для конкурса при поступлении.

Задачи вступительного испытания:

- выяснить 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 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 – 39.

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

1. МЕХАНИКА

Кинематика. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тел. Равномерное движение по окружности.

Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условие равновесия тел. Третий закон Ньютона. Сила упругости. Сила трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.

Закон сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

2. ЖИДКОСТЬ И ГАЗЫ

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Молекулярная физика. Тепловые явления. Основы молекулярно–кинетической теории. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Броуновское движение. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Измерение скоростей молекул.

Тепловые явления. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона). Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации.

3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика. 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. 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.

Законы постоянного тока. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Электрический ток в различных средах, электронная проводимость металлов. Зависимость

сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод и триод. Электронно–лучевая трубка. Полупроводники. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.

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

4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

4.1 Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

4.2 Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи. Трансформатор. Передача электроэнергии. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Свойства электромагнитных волн.

5. ОПТИКА

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных волн. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

6. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.

7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

7.1. Световые кванты Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике. Световое давление. Опыты П.Н. Лебедева.

7.2. Атом и атомное ядро Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Изотопы. α -, β -, γ -излучения. Протоны и нейтроны. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

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

Основная:

1. Физика: Механика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики /Под ред. Г.Я.Мякишева. - М.: Дрофа, 2001.
2. *Мякишев Г.Я., Сияков А.З.* Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2001.
3. *Мякишев Г.Я., Сияков А.З., Слободсков Б.А.* Физика: Электродинамика. 10 - 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2001.
4. *Мякишев Г.Я., Сияков А.З.* Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2001.
5. *Мякишев Г.Я., Сияков А.З.* Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. - М.: Дрофа, 2001.
6. *Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М.* Задачи по элементарной физике. - М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
7. *Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я.* Физика. Для поступающих в вузы: Учебн. пособие. Для подготов. отделений вузов. - М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.

Дополнительная:

1. Элементарный учебник физики /под ред. Г.С.Ландсберга. В 3-х кн. - М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
2. *Яворский Б.М., Селезнев Ю.Д.* Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы. - М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
3. Физика. Учебники для 10 и 11 классов школ и классов с углубленным изучением физики /под ред. А.А.Пинского. - М.: Просвещение, 2000 и предшествующие издания.
4. *Бутиков Е.И., Кондратьев А.С.* Физика. В 3-х кн. М.: Физматлит, 2001.
5. *Павленко Ю.Г.* Физика 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов. Издание третье. – М.: Физматлит, 2006.
6. Сборник задач по физике /под ред. С.М.Козела - М.: Просвещение, 2000 и предшествующие издания.
7. *Гольдфарб Н.И.* Физика. Задачник. 9 - 11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. - М.: Дрофа, 2000 и предшествующие издания.
8. Задачи по физике /под ред. О.Я.Савченко - М.: Наука, 1988.

Примеры вступительных тестовых заданий.

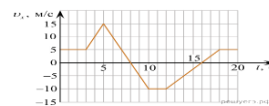
Часть А

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.

Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

1. На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 8 до 10 с?



Ответ: _____ м/с²

2. Тело разгоняется на прямолинейном участке пути, при этом зависимость пройденного телом пути S от времени t имеет вид:

Ответ: _____

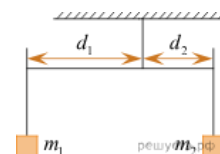
3. По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно толкают ящик массой 20 кг, прикладывая к нему силу, направленную под углом 30° к горизонтали (сверху вниз). Модуль силы равен 100 Н. Чему равен модуль силы, с которой ящик давит на поверхность?

Ответ: _____

4. Камень массой 1 кг брошен вертикально вверх с начальной скоростью 4 м/с. На сколько увеличится потенциальная энергия камня от начала движения к тому времени, когда скорость камня уменьшится до 2 м/с?

Ответ: _____ Дж

5. Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рис.), находится в равновесии. Массу первого груза увеличили в 2 раза. Во сколько раз нужно уменьшить плечо d_1 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



Ответ: _____

6. Подвешенный на пружине груз совершает вынужденные гармонические колебания под действием внешней силы, изменяющейся с частотой ν . Установите соответствие между физическими величинами, характеризующего этот процесс, и частотами их изменения.

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ЧАСТОТА ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИН

А) Кинетическая энергия груза

1) $1/2 \nu$

Б) Ускорение груза

2) ν

В) Потенциальная энергия груза

3) 2ν

АВ	Б	В

Ответ: _____

7. Космический исследовательский зонд обращается по круговой орбите вокруг Марса. В результате перехода на другую круговую орбиту центростремительное ускорение зонда увеличилось. Как изменились при этом переходе скорость зонда и период обращения зонда вокруг Марса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

Скорость зонда	Период обращения зонда

Ответ: _____

8. Концентрация молекул разреженного газа в сосуде была увеличена вдвое, а абсолютная температура газа — уменьшена в 4 раза. Во сколько раз при этом уменьшилось давление газа?

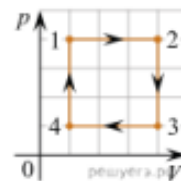
Ответ: _____

9. Газ получил количество теплоты, равное 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 100 Дж. Масса газа не менялась. Какую работу совершил газ в этом процессе? Ответ запишите в джоулях.

Ответ: _____

10. На рисунке в координатах $p-V$ показан циклический процесс 1–2–3–4–1, который совершает один моль идеального одноатомного газа. Из предложенного перечня выберите все верные утверждения и укажите их номера.

- 1) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа уменьшается.
- 2) В процессе 2–3 газ не совершает работу.
- 3) В процессе 3–4 от газа отнимают некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 температура газа увеличивается в 2 раза.
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1–2, в 3 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3–4.



Ответ: _____

11. В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление смеси газов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилось.
2. Уменьшилось.
3. Не изменилось.

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

Парциальное давление первого газа	Суммарное давление смеси газов

Ответ: _____

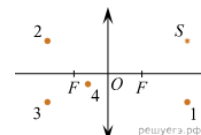
12. Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 12 мН. Если заряд одного тела увеличить в 3 раза, а заряд другого тела уменьшить в 4 раза и расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами?

Ответ: _____ мН

13. Две частицы с зарядами $q_1=q$ и $q_2=2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1=v$ и $v_2=2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил F_1/F_2 действующих на них со стороны магнитного поля.

Ответ: _____

14. Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника S , создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F (см. рис.)?



15. По гладким параллельным горизонтальным проводящим рельсам, замкнутым на лампочку накаливания, перемещают легкий тонкий проводник. Образовавшийся контур $KLMN$ находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией B (рис. а). При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на графике (рис. б). Выберите все верные утверждения, соответствующие приведенным данным и описанию опыта.

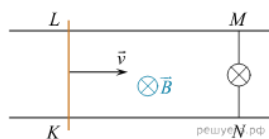


Рис. а

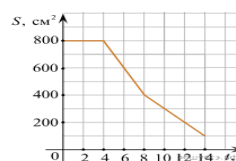


Рис. б

1. В течение первых 6 с индукционный ток течет через лампочку непрерывно.
2. В интервале времени от 0 до 4 с лампочка горит наиболее ярко.
3. В момент времени $t=2$ с сила Ампера, действующая на проводник, направлена влево.
4. Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале времени от 4 до 8 с.
5. Индукционный ток в интервале времени от 6 до 12 с течет в одном направлении.
16. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону $q=10^{-4} \cos 10\pi t$ (Кл). Чему равна частота электромагнитных колебаний в контуре?

Ответ: _____

17. Электронная оболочка электрически нейтрального атома криптона содержит 36 электронов. Сколько нейтронов содержится в ядрах изотопов криптона–78 и криптона–86?

В ответе запишите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

Ответ: _____

18. Монохроматический свет с энергией фотонов $E_{\text{ф}}$ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При этом напряжение, при котором фототок прекращается, имеет значение $U_{\text{зап}}$. Как изменятся длина волны λ падающего света и модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$ если энергия падающих фотонов $E_{\text{ф}}$ увеличится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

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

Длина волны λ падающего света	Модуль запирающего напряжения $U_{\text{зап}}$

Ответ: _____

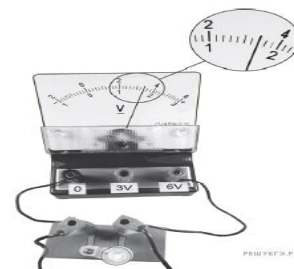
19. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

1. При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.
2. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.
3. Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.
4. При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а ее частота остается неизменной.
5. При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда, но не выполняется закон сохранения импульса.

Ответ: _____

20. Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

Ответ: _____



Часть Б

Решения заданий с развернутым ответом запишите на бумаге

21. Автомобиль трогается с места и движется с постоянным ускорением 5 м/с^2 . Какой путь прошёл автомобиль, если его скорость в конце пути оказалась равной 15 м/с ? (Ответ дайте в метрах.)
22. В стакан калориметра, содержащий 250 г воды, опустили кусок льда массой 140 г , имевшего температуру 0°C . После того как наступило тепловое равновесие, весь лед растаял, и температура воды стала равной 0°C . Определите начальную температуру воды. Теплоемкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебечь.
23. В опыте по наблюдению электромагнитной индукции квадратная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно возрастает от 0 до максимального значения $B_{\text{макс}}$ за время T . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 6 мВ . Какая ЭДС индукции возникнет в рамке, если T уменьшить в 3 раза, а $B_{\text{макс}}$ уменьшить в 2 раза? Ответ выразите в мВ.
24. Металлический стержень, согнутый в виде буквы П, закреплен в горизонтальном положении (см. рис.). На параллельные стороны стержня опирается концами перпендикулярная перемычка прямоугольного поперечного сечения, массой 370 г и длиной 1 м . Сопротивление перемычки равно $0,025 \text{ Ом}$. Вся система находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$. Какую горизонтальную силу нужно приложить к перемычке, чтобы двигать ее с постоянной скоростью 2 м/с , если коэффициент трения между стержнем и перемычкой равен $0,2$? Сопротивлением стержня пренебечь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на перемычку.
25. На дифракционную решетку, имеющую 300 штрихов на 1 мм , перпендикулярно ее поверхности падает узкий луч монохроматического света частотой $5,6 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?