

**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 «Основы естествознания» для абитуриентов,
поступающих на базе СПО**

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 основам естествознания на базе среднего профессионального образования заключается в определении соответствия уровня подготовки абитуриента по естествознанию в соответствии требованиям Стандарта для дальнейшего обучения в вузе.

Задачи вступительного испытания:

- выявить у абитуриентов степень усвоения знаний о естественнонаучной картине мира;
- определить готовность применять естественнонаучные знания для решения учебных задач;
- установить степень развития интеллектуальных умений (анализ, синтез, классификация, установление причинно-следственных связей и др.) при решении познавательных задач;
- оценить развитие предметных умений по разделам естествознания;
- определить степень сформированности у абитуриентов естественнонаучного мировоззрения

1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

На вступительном испытании по основам естествознания поступающий должен продемонстрировать следующие знания и умения:

- знать о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук; - знать наиболее важные идеи и достижения естествознания, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологий;
- уметь применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественнонаучного и профессионально значимого содержания;
- уметь применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности и повседневной жизни.
- владеть интеллектуальными, творческими способностями и критическим мышлением в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественнонаучной информации.

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 проверяются и оцениваться не будут.

Раздел II. Содержание программы

Структура программы состоит из 3 разделов: «Физика», «Химия» и «Биология».

1. Раздел «Физика»

Физика — фундаментальная наука о природе. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости. Единство законов природы и состава вещества во Вселенной.

1.1 Механика

Механическое движение. Система отсчета. Траектория движения. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Относительность механического движения. Закон сложения скоростей. Ускорение. Свободное падение тел. Масса и сила. Взаимодействие тел. Законы динамики. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность.

1.2 Основы молекулярной физики и термодинамики

Атомистическая теория строения вещества. Массы и размеры молекул. Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение. Идеальный газ. Кристаллические и аморфные вещества. Внутренняя энергия. Работа и теплоотдача как способы изменения внутренней энергии. Законы термодинамики.

1.3 Основы электродинамики

Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле, его основные характеристики и связь между ними. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Магнитное поле и его основные характеристики. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.

1.4 Колебания и волны

Свободные колебания. Период, частота и амплитуда колебаний. Гармонические колебания. Механические волны и их виды. Звуковые волны. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.

1.5 Элементы квантовой физики

Модели строения атома. Опыт Резерфорда. Состав и строение атомного ядра. Радиоактивность. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.

2. Раздел «Химия»

Химическая картина мира как составная часть естественнонаучной картины мира. Роль химии в жизни современного общества.

2.1 Общая и неорганическая химия

Предмет химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент и формы его существования. Простые и сложные вещества. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. Строение вещества. Ковалентная связь: неполярная и полярная. Ионная связь. Катионы и анионы. Металлическая связь. Водородная связь. Неорганические соединения. Классификация неорганических соединений и их свойства. Оксиды, кислоты, основания, соли. Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Неметаллы. Общая характеристика главных подгрупп неметаллов на примере галогенов. Важнейшие соединения металлов и неметаллов в природе и хозяйственной деятельности человека.

2.2 Органическая химия

Органические соединения. Основные положения теории строения органических соединений. Многообразие органических соединений. Понятие изомерии. Углеводороды. Предельные и непредельные углеводороды. Реакция полимеризации. Природные источники углеводородов. Кислородсодержащие органические вещества. Жиры как сложные эфиры.

3. Раздел «Биология»

3.1 Биология — совокупность наук о живой природе. Методы научного познания в биологии. Живая природа как объект изучения биологии. Методы исследования живой природы в биологии. Определение жизни (с привлечением материала из разделов физики и химии). Уровни организации жизни.

3.2 Клетка

Основные положения клеточной теории. Клетка — структурно-функциональная (элементарная) единица жизни. Строение клетки. Прокариоты и эукариоты — низшие и высшие клеточные организмы. Неорганические вещества в составе клетки. Роль воды как растворителя и основного компонента внутренней среды организмов. Углеводы и липиды в клетке. Структура и биологические функции белков. Вирусы и бактериофаги. Неклеточное строение, жизненный цикл и его зависимость от клеточных форм жизни.

3.3 Организм

Организм — единое целое. Многообразие организмов. Обмен веществом и энергией с окружающей средой как необходимое условие существования живых систем. Способность к самовоспроизведению — одна из основных особенностей живых организмов. Деление клетки — основа роста, развития и размножения организмов. Бесполое размножение. Половой процесс и половое размножение. Оплодотворение, его биологическое значение. Индивидуальное развитие человека и его возможные нарушения. Общие представления о наследственности и изменчивости. Предмет, задачи и методы селекции. Генетические закономерности селекции. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Биотехнология, ее достижения, перспективы развития.

3.4 Вид

Вид, его критерии. Популяция как структурная единица вида и эволюции. Возникновение и развитие жизни на Земле. Гипотезы о происхождении жизни. Гипотеза самопроизвольного зарождения жизни. Гипотеза панспермии. Гипотеза биохимической эволюции. История развития органического мира. Изучение истории Земли. Этапы развития жизни.

3.5 Экосистемы

Взаимосвязи организмов и окружающей среды. Экология как наука. Среды обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Влияние экологических факторов на организмы. Толерантность. Лимитирующие факторы. Адаптация организмов. Местообитание организмов. Экологическая ниша. Структура популяций. Типы взаимодействия популяций разных видов. Экосистема. Компоненты экосистемы. Классификация экосистем. Структура экосистем. Поток энергии и пищевые цепи. Искусственные экосистемы. Экологические проблемы современности.

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. учреждений сред. спец. образ. / 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2017.-336с.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 1995-2000; Мир и образование, 2004.
5. Хомченко Г. П., Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для поступающих в вузы. - М.: Новая волна, 2005.
6. Константинов В.М., Резанов А.Г., Фадеева Е.О. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей, Учебник для студ.учреждений сред. проф. образования / под ред. В.М. Константинова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Академия, 2016. — 336 с.
7. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для школьников и поступающих в вузы. ФГОС. М.: Аст-пресс, 2018. 816 с.
8. Рохлов В.С. ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов. М.: 2018. 368 с.
9. Лавриненко В. Н. Естествознание: учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Лавриненко [и др.] ; под редакцией В. Н. Лавриненко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 462 с. — (Профессиональное образование).
10. Суриков В.В. Естествознание: физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Суриков. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 143 с. — (Профессиональное образование).

Дополнительная:

1. Кузнецов С. И. Справочник по физике: учебное пособие для СПО / С. И. Кузнецов, К. И. Rogozin; под ред. В. В. Ларионов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 219 с.
2. 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.
3. Учебники по химии для 8-11 классов общеобразовательных школ.
4. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. - М.: Новая волна, 2005
5. Беляев Д.К., Бородин П.М., Воронцов Н.Н. и др. Общая биология: Учеб. для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2001. – 303с.
6. Крыжановский В.Г., Билич Г.Э. Биология для поступающих в вузы. Ростов на Дону: Феникс, 2018. 1088 с
7. Естествознание (базовый уровень) (под ред. Алексашиной И.Ю.) Учебник ФГОС (Лабиринт) Алексашина И.Ю., Галактионов К.В., Ляпцев А.В. (8-е изд.), Просвещение, 2021, с. 255.
8. Естествознание (базовый уровень), Учебник 11кл ФГОС (Вертикаль) Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пурышева Н.С. (6-е изд.), Дрофа, Росс Учебник, 2018, Инт, с.336.

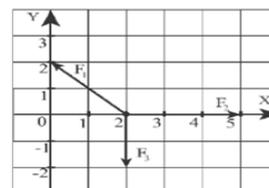
Примеры вступительных тестовых заданий.

Часть А

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа букву, которая соответствует правильному ответу, 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. На рисунке показаны силы, действующие на материальную точку. Чему равна проекция на ось X равнодействующей сил?



- а) 5 Н
б) 1 Н
в) $2\sqrt{2}$ Н
г) 3 Н

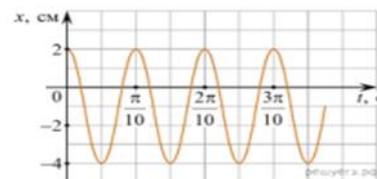
2. Шарик массы m налетает на неподвижную стенку со скоростью V , направленной перпендикулярно стенке. Чему равна величина изменения импульса шарика при абсолютно упругом ударе?

- а) $mV/2$
б) $2mV$
в) mV
г) Ответ зависит от выбора направления координатной оси.

3. Какое количество теплоты (в кДж) нужно подвести, чтобы нагреть $m=2$ кг воды от 20°C до 100°C ? Теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг \cdot °C).

- а) 500
б) 430
в) 1036
г) примерно 672

4. 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.



5. Изотермический модуль всестороннего сжатия вещества определяется как

- а) $-V \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V$
б) $\frac{1}{V_0} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$
в) $-V \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T$
г) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_S$

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

- а) 0 К
б) 546 К
в) 142 К
г) 273 К

7. Два разноименно заряженных шарика подвешены на коромысле, которое может свободно вращаться вокруг своей средней точки. Коромысло помещено в зазор плоского конденсатора так, что оно параллельно его пластинам. Как повернется коромысло при замыкании ключа? Пластины конденсатора повороту коромысла не препятствуют. Выберите ответ из перечисленных:

- а) Повернется по часовой стрелке на 90° .
б) Повернется против часовой стрелки на 90° .
в) Не изменит положения
г) Повернется на 180° .

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

- а) под любым
- б) 45°
- в) 0°
- г) 90°

9. Радиоактивный астат $^{85}\text{At}^{219}$ испытывает β -распад, а затем α -распад. В результате получается элемент, имеющий массовое число A и заряд Z :

- а) $A = 215$ $Z = 86$
- б) $A = 214$ $Z = 84$
- в) $A = 215$ $Z = 84$
- г) $A = 216$ $Z = 86$

10. 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

11. В ряду химических элементов $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$

Выберите один ответ:

- а) уменьшается число протонов в ядрах атомов
 - б) увеличиваются радиусы атомов с. увеличивается число валентных электронов в атомах
 - в) уменьшается число электронных слоев в атомах
 - г) уменьшается число электронных слоев в атомах
12. Совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра

- а) Атом
- б) Химический элемент
- в) Простое вещество
- г) Сложное вещество

13. Вещества, имеющие одинаковый качественный состав

- а) SO_2 , CO_2
- б) Na_2O , N_2O
- в) CH_4 , C_6H_6
- г) CrO_3 , SO_3

14. В соединениях PH_3 , P_2O_5 , H_3PO_3 : фосфор имеет степени окисления, соответственно равные

Выберите один ответ:

- а) $-3; +3; +5$
- б) $-3; +5; +3$
- в) $+3; -5; -3$
- г) $+3; +5; -3$

15. Относительная молекулярная масса фосфорной кислоты H_3PO_4 рассчитывается
Ответ: _____.

16. Выберите три фактора эволюционного процесса, действие которых ведёт к видообразованию.

Выберите один или несколько ответов:

- а) модификационная изменчивость
- б) естественный отбор
- в) высокая плодовитость особи
- г) наследственная изменчивость

17. Корнеплод - это:

- а) утолщенный придаточный корень;
- б) утолщенный главный корень;
- в) утолщенный стебель в основании и утолщенное основание главного корня.

18. Диаметр стебля липы определяется делением клеток меристемы:

- а) только первичной,
- б) только вторичной,
- в) первичной и вторичной.

19. В поглощении воды и минеральных солей участвует:

- а) зона деления;
- б) зона всасывания;
- в) зона роста;
- г) зона проведения.

20. В чём проявляется усложнение папоротников по сравнению с мхами? Укажите не менее трёх признаков.

Выберите один или несколько ответов:

- а) появились корни
- б) в цикле развития преобладает спорофит
- в) появились ризоиды
- г) появились сосуды

Часть Б

Решения заданий с развернутым ответом запишите на бумаге.

21. 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.

22. При построении температурной шкалы Реомюра принимается, что при нормальном атмосферном давлении лёд тает при температуре 0 градусов Реомюра ($^\circ\text{R}$), а вода кипит при температуре 80 $^\circ\text{R}$. Найдите, чему равна средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения частицы идеального газа при температуре 91 $^\circ\text{R}$. Ответ выразите в электрон-вольтах и округлите до сотых долей.

23. Порошок серы смешали с избытком тонкоизмельченного порошка алюминия. Навеску смеси массой 10,8 г нагрели. Полученный после бурной реакции остаток охладили и полностью растворили в соляной кислоте, при этом выделилось 10,08 л (н. у.) газа. Определите массовую долю серы в исходной смеси. Напишите уравнения всех проведенных реакций.

24. Медь растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем его полное растворение с образованием темно-синего раствора. Полученный раствор обработали серной кислотой до появления характерной голубой окраски солей меди.

Запишите уравнения описанных реакций.

25. Какой тип жилкования листа характерен для двудольных растений и какова роль жилок листа?