



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной работе  
Вокни А.И.



2022 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для лиц, поступающих на базе среднего  
профессионального образования

**«ФИЗИКА»**  
(общая физика)

для поступающих на специальность

05.03.01 Геология

**Иркутск 2022**

## **1. Пояснительная записка**

Программа вступительного испытания (далее — ВИ) «Физика (общая физика)» составлена в соответствии с родственными программами для бакалавриата на уровне среднего профессионального образования (далее — СПО) и предназначена для подготовки поступающих на специальность 21.05.02 «Прикладная геология» в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

Программа предназначена для абитуриентов, поступающих на специальность 21.05.02 «Прикладная геология» специалитета ИГУ. Программа содержит описание процедуры проведения вступительного испытания, критерии его оценки, перечень тем и вопросов для подготовки абитуриента, список рекомендованной литературы, а также примерный вариант теста с ответами к нему.

В программе ВИ отражены основные требования к уровню и содержанию знаний по общей физике.

Цель ВИ – дифференцировать абитуриентов по уровню готовности к обучению и мотивации к профессиональной деятельности у поступающих на специальность 21.05.02 «Прикладная геология».

Вступительное испытание по физике (общая физика) проводится в формате компьютерного или письменного тестирования. Тексты заданий в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенных в Федеральные перечни учебников, рекомендованных Министерством просвещения РФ к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего профессионального образования.

## **2. Структура вступительного испытания**

Экзамен проводится в форме тестирования. Тест содержит 12 заданий.

Экзамен состоит из двух частей:

1. Часть А. Состоит из 10 вопросов, каждый из которых содержит 4 варианта ответов, только один из которых правильный.

2. Часть Б. Представляет собой 2 задачи, в которых требуется рассчитать численное значение физической величины.

### **3. Система оценивания вступительного испытания.**

За правильный ответ части А (10 тестовых заданий) абитуриенту начисляется 8 баллов, за правильный ответ части Б (2 задачи) начисляется 10 баллов. Баллы за верно выполненные задания, суммируются.

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

### **4. Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность тестирования составляет 2 академических часа (90 минут) с момента объявления заданий вступительного испытания.

### **5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию**

#### **Тема 1. Механическое движение**

Способы описания механического движения. Кинематика поступательного движения. Движение тела под углом к горизонту. Движение тела, брошенного горизонтально. Кинематика вращательного движения. Относительность механического движения. Виды взаимодействий в природе. Движение по окружности. Законы сохранения в механике. Равновесие тел. Момент силы.

#### **Тема 2. Молекулярная физика**

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Взаимодействие молекул. Масса и размеры молекул. Идеальный газ. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Средняя длина свободного пробега. Агрегатные состояния вещества. Насыщенные и ненасыщенные пары. Фазовые переходы. Влажность воздуха, относительная влажность.

#### **Тема 3. Кристаллические тела**

Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Монокристаллы и поликристаллы. Деформация. Закон Гука. Упругая и пластическая деформации.

#### **Тема 4. Внутренняя энергия тела**

Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов и твердых тел.

Адиабатный процесс. Тепловые машины. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики.

#### **Тема 5. Электростатика**

Закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Линии напряженности. Электрическое поле точечных зарядов. Однородное электрическое поле. Работа электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью. Диэлектрическая проницаемость, поляризация диэлектриков. Диэлектрики в электрическом поле.

#### **Тема 6. Постоянный электрический ток**

Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление веществ. Источники тока. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов.

#### **Тема 7. Магнитное взаимодействие**

Магнитное поле проводника с током. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника, катушки с током. Сила Ампера. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Индуктивность.

#### **Тема 8. Колебательные и волновые процессы**

Примеры колебательных процессов в физике. Формулы колебательных процессов. Переменный ток. Основные понятия волнового процесса. Примеры волновых процессов. Звуковые волны. Электромагнитные волны. Шкала

электромагнитных волн. Отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн.

### **Тема 9. Геометрическая оптика**

Законы отражения и преломления света. Собирающие и рассеивающие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Построение изображений.

### **Тема 10. Элементы квантовой физики**

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Работа выхода.

### **Тема 11. Основы ядерной физики**

Состав и характеристики атомного ядра. Изотопы. Виды радиоактивности. Закон радиоактивного распада.

## Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Отношение к основной единице
пико	п	$10^{-12}$
нано	н	$10^{-9}$
микро	мк	$10^{-6}$
мега	М	$10^{+6}$

Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
Плотность: воды	$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$
Масса Земли	$M = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Число Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$
Молярная масса:	
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
Температура кипения воды при нормальном давлении	$100^\circ\text{C}$
Температура плавления льда при нормальном давлении	$0^\circ\text{C}$
Удельная теплоемкость:	
воды	$4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$
льда	$2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$
Удельная теплота плавления льда	$335 \text{ кДж/кг}$
Удельная теплота парообразования воды	$2256 \text{ кДж/кг}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Заряд электрона	$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Масса частиц:	
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$
Энергия покоя:	
электрона	$0,5 \text{ МэВ}$
нейтрона	$939,6 \text{ МэВ}$
протона	$938,3 \text{ МэВ}$
ядра дейтерия ${}^2_1\text{H}$	$1876,1 \text{ МэВ}$
ядра трития ${}^3_1\text{H}$	$2808,9 \text{ МэВ}$

## 6. Образец фонда оценочных средств

Задания с единичным выбором:

1. Кусок породы взвесили на рычажных (с гирями) весах на экваторе. Как изменятся показания весов, если взвесить этот кусок на полюсе?

- A) Уменьшатся.
- B) Увеличатся.
- C) Не изменятся.
- D) Зависят от массы куска

2. Сила притяжения Земли к Солнцу в 2,9 раза больше, чем сила притяжения Меркурия к Солнцу. Во сколько раз расстояние между Меркурием и Солнцем меньше расстояния между Землёй и Солнцем, если масса Земли в 18 раз больше массы Меркурия?

- A) в 0,4 раза
- B) в 2,5 раза
- C) в 6,2 раза
- D) в 7,2 раза

3. Газ при температуре 112 К и давлении имеет плотность 5 кг/м<sup>3</sup>. Что это за газ? Универсальная газовая постоянная  $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$

- A) Водород
- B) Неон
- C) Азот
- D) Кислород

4. В одном из опытов стали нагревать воздух в сосуде постоянного объема. При этом температура воздуха в сосуде повысилась в 3 раза, а его давление возросло в 2 раза. Оказалось, что кран у сосуда был закрыт плохо, и через него просачивался воздух. Во сколько раз изменилась масса воздуха в сосуде?

- A) увеличилась в раз
- B) уменьшилась в 6 раз
- C) увеличилась в 1,5 раза

D) уменьшилась в 1,5 раза

5. Как изменится сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение между его концами и площадь сечения проводника увеличить в 2 раза?

A) не изменится

B) уменьшится в 4 раза

C) увеличится в 2 раза

D) увеличится в 4 раза

6. Частота колебаний струны, вызывающей звук, равна 500 Гц. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Длина звуковой волны равна

A) 500 м

B) 340 м

C) 170 м

D) 0,68 м

7. Волна с частотой 5 Гц распространяется в пространстве со скоростью 3 м/с. Определить разность фаз двух точек, отстоящих друг от друга на расстоянии

A.  $\frac{\pi}{3}$ ;

B.  $\frac{2\pi}{3}$ ;

C.  $\frac{\pi}{4}$ ;

D.  $\frac{\pi}{2}$ .

20 см и расположенных на одной прямой вдоль распространения

8. Где расположены северный и южный магнитные полюсы Земли? Какой угол образуют географическая и магнитная ось Земли?

A) Северный конец стрелки компаса указывает на северный полюс, т.е. северный магнитный (N) находится вблизи северного географического. Положение осей почти совпадает.

B) Магнитные полюса Земли постоянно перемещаются, и определить их положение в данный момент не представляется возможным.

C) Северный (N) магнитный полюс расположен вблизи Южного географического полюса Земли, а южный (S) магнитный – вблизи её Северного полюса. Магнитная ось составляет с географической угол  $11,5^\circ$ .

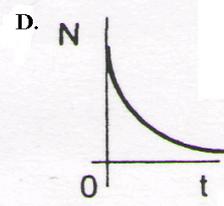
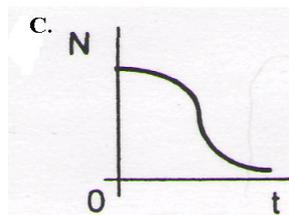
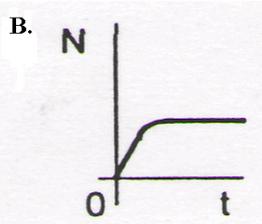
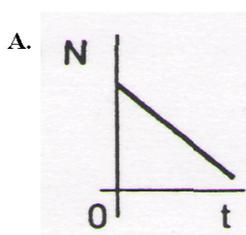
D) Северный (N) магнитный полюс находится вблизи южного полюса Земли. Угол между осями около  $0^\circ$ .

Открытые задания (рассчитать численное значение физической величины):

9. Сколько  $\alpha$  - и  $\beta$  -распадов должно произойти при радиоактивном превращении ядра урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$  в стабильное ядро свинца  ${}_{82}^{198}\text{Pb}$ ?

- A) 10 и 8
- B) 10 и 10
- C) 9 и 10
- D) 8 и 10

Каким графиком изображается зависимость числа  $N$  нераспавшихся ядер радиоактивного образца от времени  $t$ ?



10. Человек ростом 1,8 м, стоя на берегу озера, видит в воде отражение Луны, находящейся под углом  $30^\circ$  к горизонту. На каком расстоянии от берега стоит человек?

11. На сколько отстанут за сутки маятниковые часы с периодом колебаний  $T_0$ , идущие точно на уровне моря, если их поднять на высоту, равную радиусу Земли?

### 7. Ключ к образцу фонда оценочных средств

Задания с единичным выбором:

- 1. C
- 2. A
- 3. C
- 4. D
- 5. D
- 6. D

7. В

8. А

9. D

10.В

*Открытые задания (рассчитать численное значение физической величины):*

11.3,1 м

12. На 24 часа

### **8. Рекомендуемая литература**

1. Гутник Е. М., Перышкин А. В. Физика (9 кл.) – М.:Дрофа, 2002.
2. Мякишев Г. Я. Механика. – М.: Дрофа, 2001.
3. Пасынков В. В., Сорокин В. С. Материалы электронной техники – Спб.: Лань, 2004.
4. Папинский А. А. Физика (10-11 кл.). – М. Просвещение.

### **9. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Не предусмотрены данной программой.

### **10. Разработчики программы вступительного испытания**

1. Паперный В. Л., заведующий кафедрой общей и космической физики Физического факультета ИГУ, доктор физико-математических наук;
2. Горбунов С. П., доцент кафедры общей и космической физики Физического факультета ИГУ, кандидат физико-математических наук.

*Данная программа соответствует методическим рекомендациями «О порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению программ вступительных испытаний», утвержденные ректором от 21.11.2022 г.*