



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

21.05.02 Прикладная 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°C
Температура плавления льда при нормальном давлении		0°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 кДж/кг
Удельная теплота парообразования воды		2256 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/м³. 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 $11,5^\circ$.

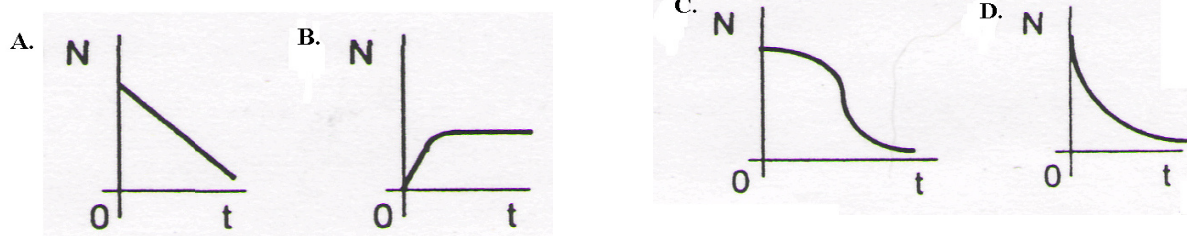
D) Северный (N) магнитный полюс находится вблизи южного полюса Земли. Угол между осями около 0° .

Открытые задания (рассчитать численное значение физической величины):

9. Сколько α - и β -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° 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.