

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

ПРИНЯТО

Научно-методическим советом по
довузовскому образованию
и профориентации

Протокол № 5
«03» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

проректор по непрерывному
образованию и кадровой политике
М.П. Федоров



«03» июня 2021 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по физике
для приема иностранных граждан и лиц без гражданства, поступающих на
обучение по программам бакалавриата и специалитета
в СВФУ в 2021 году

Якутск, 2021

Содержание

1. Разработчики
2. Программа вступительного испытания по физике
3. Требования к основным умениям и навыкам
4. Основное содержание программы
5. Методология вступительных испытаний
6. Образцы экзаменационных билетов вступительных испытаний по физике
7. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям

1. Разработчики

Программу вступительных испытаний по физике разработали:

1. Христофоров Пантелеймон Пантелеймонович, старший преподаватель кафедры общей и экспериментальной физики ФТИ СВФУ, председатель экзаменационной комиссии по физике;
2. Алексеев Александр Алексеевич, доцент кафедры общей и экспериментальной физики ФТИ СВФУ, к.б.н., член экзаменационной комиссии по физике.

2. Программа вступительного испытания по физике

Целью экзамена является оценка подготовленности поступающего к обучению в ВУЗе. На экзамене проверяется усвоение материала основного школьного курса «Физика». Перечень контролируемых вопросов программы составлен на базе стандарта среднего (полного) общего образования по физике (базовый уровень).

На экзамене поступающий в высшее учебное заведение должен показать:

- а) умение понимать основные физические законы на русском языке;
- б) употреблять физическую терминологию для выражения количественных и качественных отношений физических объектов; использовать международную систему единиц (СИ);
- в) читать по-русски учебные тексты по дисциплинам и понимать содержание, отдельные факты, положения и связи между ними;
- г) уверенное владение знаниями и навыками, предусмотренными настоящей программой, умение применять их при решении задач.

3. Требования к основным умениям и навыкам

Для успешного решения физических задач абитуриент должен уметь:

- проводить несложные преобразования с физическими величинами;
- анализировать физические явления и законы, применять знания в знакомой или несколько измененной ситуации;
- использовать несколько (два или более) физических законов или определений, относящихся к одной и той же теме;
- приводить примеры опытов, обосновывающих научные представления и законы, или примеры опытов, позволяющие проверить законы и их следствия;
- применять содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов;
- объяснять физические явления;
- применять законы физики для анализа на расчетном уровне;
- проводить расчеты, используя сведения, получаемые из графиков, таблиц, схем и т.д.

На базе перечисляемых в разделах программы дидактических единиц осуществляется подбор экзаменационных билетов.

4. Основное содержание программы

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу физики средней школы

Раздел «Механика»

1. Основы кинематики. Механическое движение и его относительность. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Свободное падение. Центростремительное ускорение.

2. Основы динамики. Взаимодействие тел. Сила. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Второй закон Ньютона. Плотность. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Момент силы. Условия равновесия тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

3. Законы сохранения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. КПД механизма. Кинетическая и потенциальная энергии. Потенциальная энергия поднятого тела, сжатой пружины. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Архимедова сила. Условия плавания тел.

Раздел «Молекулярная физика»

1. Основы молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Диффузия. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Скорость молекул газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы в газах. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

2. Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Тепловое равновесие. Теплопередача. Абсолютная температура. Первый закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей. Преобразование энергии в тепловых двигателях. Плавление и кристаллизация. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

Раздел «Электродинамика»

1. Электрическое поле. Электризация тел. Два рода зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Дискретность электрического заряда. Электрон. Строение атомов. Элементарный электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Потенциальность электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов. Проводники. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

2. Законы постоянного тока. Электрический ток. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрический ток в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Мощность электрического тока.

3. Электромагнетизм. Магнитное поле. Источники и способы обнаружения электрических и магнитных полей. Индукция магнитного тока. Сила Ампера. Сила Лоренца. Взаимодействие токов. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

5. Методология вступительных испытаний

1. Вступительные испытания по физике проводятся в форме:

- устного ответа и решения одной задачи. Абитуриенту всего предлагаются 25 билетов и 25 задач. На решение задачи отводится до 20 минут, на подготовку к устному ответу до 25 минут. Билеты составляются в соответствии с программой средней общеобразовательной школы и включают в себя основные разделы физики. Ответы на два устных вопроса оцениваются в 35 баллов каждый и решенная задача в 30 баллов.
 - устное собеседование очно или дистанционно с использованием ВКС (Skype, Zoom и др.). Продолжительность ответов на вопросы – до 15 минут. Проводится в виде опроса по билету, который за 15 минут до опроса направляется абитуриенту на электронную почту. Билет будет состоять из двух вопросов.
 - компьютерное онлайн тестирование (дистанционно). Тестирование будет содержать 20 заданий: 15 заданий с выбором одного правильного ответа и 5 заданий на установление соответствий. Каждое задание оценивается в 5 баллов. На выполнение заданий дается время – 1,5 часа (90 мин.). Результаты выполнения экзаменационной работы оцениваются по 100-балльной системе. Максимальное количество баллов, выставляемых за экзаменационную работу – 100.
2. Дата, время и место проведения вступительного испытания по физике определяются расписанием вступительных испытаний.
3. Перед вступительным испытанием (за 1-2 дня до испытания) для абитуриентов проводится консультация по содержанию программы вступительного испытания, по предъявляемым требованиям, критериям оценки, технологии вступительного испытания.
4. Абитуриент на экзамене получает индивидуальный КИМ (контрольно-измерительный материал), бумагу для выполнения работы со штампами приемной комиссии. Записи по выполнению заданий (в том числе черновые) выполняются на листах – вкладышах, на которых недопустимы никакие условные пометки, раскрывающие авторство работы.

6. Образцы экзаменационных билетов вступительных испытаний по физике

6.1. Образец экзаменационного билета вступительного испытания в форме устного собеседования по физике

Время начала экзамена:	Разработано: _____ П.П. Христофоров Председатель экзаменационной комиссии по физике
Время окончания экзамена:	Утверждено: _____ А.Н. Николаев Председатель приемной комиссии СВФУ

Экзаменационный билет № _____

1. Кинематика. Материальная точка. Основные величины, характеризующие механическое движение.
2. Испарение, кипение и конденсация. Влажность воздуха.
3. Задача.

Абитуриент _____
(Фамилия, имя, отчество)

Год окончания школы _____

Примерные задачи

1. Тело массой 10 кг движется по горизонтальной поверхности. Коэффициент трения тела о поверхность 0,8. Какова сила трения между телом и поверхностью?
2. Под действием груза массой 1 кг вертикальная пружина растянулась на 1 см. Чему равна жесткость пружины?
3. Тело массой 1,8 кг движется равномерно и прошло за 1 мин путь 60 м. Чему равна кинетическая энергия этого тела?
4. Плотность некоторого тела около 2500 кг/м^3 , а его объем 50 см^3 . Чему будет равен вес тела под водой?
5. Конькобежец массой 70 кг скользит по льду. Какова сила трения, действующая на конькобежца, если коэффициент трения коньков по льду равен 0,02.

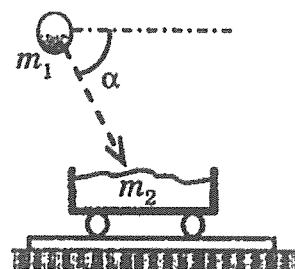
6.2. Образец экзаменационного билета вступительного испытания в форме компьютерного онлайн-тестирования по физике

Экзаменационная работа по физике

Время начала экзамена:	Разработано: _____ П. П. Христофоров Председатель экзаменационной комиссии по физике
Время окончания экзамена:	Утверждено: _____ А.Н. Николаев Председатель приемной комиссии СВФУ

Вариант №1

1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $v=20 \text{ м/с}$. На какую высоту H может подняться тело?
1) 20 м 2) 10 м 3) 15 м 4) нет правильного варианта
2. Сила F сообщает телу массой m ускорение \vec{a} . Найдите ускорение тела массой $2m$, когда на тело действует сила $\frac{1}{2}\vec{F}$
1) \vec{a} 3) $2\vec{a}$
2) $\frac{1}{4}\vec{a}$ 4) $4\vec{a}$
3. Камень массой $m=0,1 \text{ кг}$ брошен под углом $\alpha=45^\circ$ к горизонту. Чему равна сила тяготения, действующая на камень
1) 1 Н 3) 2 Н
4) 0 2) 1,73 Н
4. Камень массой $m_1 = 4 \text{ кг}$ падает под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту со скоростью $v=10 \text{ м/с}$ в тележку с песком, покоящуюся на горизонтальных рельсах (см. рисунок). Импульс тележки с песком и камнем после падения камня равен
1) 40,0 кг м/с 3) 28,3 кг м/с 2) 34,6 кг м/с
4) 20,0 кг м/с
5. Тело массой $m=1 \text{ кг}$, бросили вертикально вверх, и оно достигло максимальной высоты $H=20 \text{ м}$. Найдите максимальную кинетическую энергию E_k этого тела.



2) 1,73 Н
леж-
ком
2) 34,6 кг

- 1) 400 Дж 3) 200 Дж
2) 100 Дж 4) 2 кДж

6. Длина минутной стрелки часов $l=1$ см. Вычислите перемещение конца стрелки за 30 минут.

- 1) 1 см 2) 1,57 см 3) 2 см 4) 3,14 см

7. Под действием силы $F=1$ Н упругая пружина растянулась на $\Delta l_1=50$ см. Найти энергию E этой пружины при ее растяжении на $\Delta l_2=80$ см.

- 1) 1,6 Дж 2) 0,32 Дж 3) 0,64 Дж 4) 1,28 Дж

8. В емкость объемом $V=2$ л закачали $V_1=3$ л гелия, $V_2=4$ л азота и $V_3=5$ л кислорода. Объем смеси газов стал равен

- 1) 2 л 2) 5 л 3) 12 л 4) нет верного варианта ответа

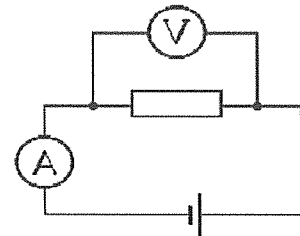
9. Какая формула позволяет найти плотность идеального газа?

- 1) pV/RT 2) pM/RT 3) pT/R 4) pVM/T

10. Электроёмкость конденсатора $C=10$ пФ, напряжение на его обкладках $U=100$ В. Заряд конденсатора равен

- 1) 1 нКл 2) 10 нКл 3) 0,1 мкКл 4) 100 мкКл

11. В электрической цепи (на рисунке) вольтметр показывает значение напряжения $U=8$ В, а амперметр — значение силы тока $I=2$ А. Какое количество теплоты выделится в резисторе за $t=1$ секунду?



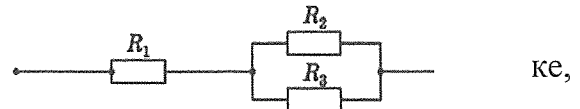
- 1) 4 Дж 2) 0,25 Дж 3) 16 Дж 4) 32 Дж

12. Мощность электрического тока в резисторе $P=200$ Вт, его сопротивление $R=2$ Ом. Сила тока I в резисторе равна

- 1) 100 А 2) 10 А 3) 5 А 4) 4 А

13.

14. Чему равно общее сопротивление $R_{общ}$ участка цепи, изображённого на рисунке, если $R_1=6$ Ом, $R_2=2$ Ом, $R_3=2$ Ом?



- 1) 10 Ом 2) 8 Ом 3) 7 Ом 4) 5 Ом

15. При изменении силы тока за $t=6$ с на $\Delta I=1,2$ А в контуре возникла ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_s=2$ В. Индуктивность L этого контура равна

- 1) 0,4 Гн 2) 10 Гн 3) 3,6 Гн 4) 14,4 Гн

16. Магнит вводят в неподвижное металлическое кольцо. Первый раз северным полюсом N , а второй раз - южным S . При этом индукционный ток I_i возникает в кольце

- 1) только в первом случае 2) не возникает в обоих случаях
3) только во втором случае 4) в обоих случаях

17. Пружинный маятник имеет период колебаний $T_1=2$ с. Каким станет период T_2 , если жесткость пружины k увеличить в 2 раза, а массу m уменьшить в 2 раза?

- 1) 2 с 2) 4 с 3) 1 с 4) 0,5 с

18. Уравнение движения материальной точки имеет вид

$$x = 4 - 8t + 2t^2$$

В какой координате x скорость точки устанет равна нулю?

- 1) -4 2) 2 3) 4 4) нет верного варианта

19. Тело прошло половину пути со скоростью $v_1=36$ км/ч, а вторую половину со скоростью $v_2=54$ км/ч. Найти среднюю скорость $v_{ср}$ на всем пути. Ответ выразить в м/с.

- 1) 45 2) 12 3) 12,5 4) нет верного варианта
20. Найти силу тока короткого замыкания $I_{к.з}$ в цепи, если ЭДС равен $\varepsilon=12$ В, внутреннее сопротивление источника $r=2$ Ом, а внешнее сопротивление $R=10$ Ом.
1) 1 2) 24 3) 6 4) нет верного варианта
21. Лыжник массой $m=75$ кг спускается с горки высотой $h=30$ м. После спуска он проехал еще по горизонтальной поверхности до остановки $S=150$ м. Найти силу сопротивления F_c на горизонтальном участке, если на *горке* она была равна нулю.
1) 40 Н 2) 150 Н 3) 300 Н 4) 750 Н
22. Троллейбус, работает при напряжении $U=3000$ В, развивает при скорости $v=12$ м/с силу тяги $F=340$ кН. КПД двигателя электровоза равен $\eta=85\%$. Чему равна сила тока в обмотке электродвигателя?
1) 340 А 2) 400 А 3) 1360 А 4) 1600 А
23. Мяч бросают вертикально вниз с высоты $h_1=2$ м (от пола). Мяч абсолютно упруго отскакивает от пола и поднимается на высоту $h_2=4$ м. Найдите начальную скорость мяча сразу после броска
1) 6,3 м/с 2) 10 м/с 3) 0,89 4) нет верного варианта
24. Тело массой m и объёмом V плавает, *частично погрузившись* в жидкость плотностью ρ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ФОРМУЛА

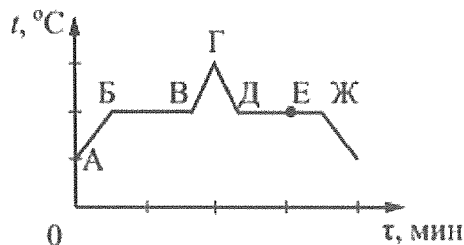
- А) Модуль действующей на тело силы Архимеда
Б) Объём погружённой части тела

- 1) $\rho g V$
2) mg/V
3) mg
4) m/ρ

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

А	Б

25. На рисунке представлен график зависимости температуры t^0 от времени τ при равномерном *нагревании* и последующем равномерном *охлаждении* вещества, первоначально находящегося в *твёрдом* состоянии. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) участок БВ графика соответствует процессу кипения вещества.
2) участок ГД графика соответствует кристаллизации вещества.

- 3) в процессе перехода вещества из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 4) в состоянии, соответствующем точке Е на графике, вещество находится частично в жидком, частично в твёрдом состоянии.
- 5) в состоянии, соответствующем точке Ж на графике, вещество находится в жидком состоянии.
26. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
А) вес	1) паскаль (Па)
Б) масса	2) ньютон-секунда (Н · с)
В) давление	3) ватт (Вт)
	4) ньютон (Н)
	5) килограмм (кг)

А	Б	В

Абитуриент _____
(Фамилия, имя, отчество)

Год окончания школы _____

Гражданство _____

7. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям

1. Соловьева, Н.М., Протодияконова, А.А., Михайлова, В.И., Контрольные работы по физике для слушателей заочной формы обучения. - Якутск: Изд-во ЯГУ, 2006. - 46 с.
2. Яворский, Б.М., Детлаф, А.А. Физика: для школьников ст. кл. и поступающих в вузы: Учеб. пособие. - М.: Дрофа, 1999. - 800 с.
3. Москалев А.Н., Никулова Г.А. Методы решения задач по физике - М.: Дрофа, 2010. - 336 с.
4. Касаткина И.Л., Репетитор по физике - Р.: Феникс, 2017. - 845 с.
5. <http://www.abitura.com/>

*Программа утверждена на заседании
НМС по ДО и Р протокол №5 от 03.06.2021г*