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

**ПРИНЯТО**
Научно-методическим советом по довузовскому образованию и профориентации
Протокол № 4
« 24 » апреля 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по педагогическому образованию
_____ М.П. Федоров
« 24 » апреля 2017 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 2017 году

Якутск, 2017

## Содержание


| | | |
|---|---|---|
| **1.** | Разработчики | 3 |
| **2.** | Формы проведения вступительных испытаний | 3 |
| **3.** | Требования к уровню подготовки абитуриентов | 3 |
| **4.** | Программа вступительного испытания по физике | 4 |
| **5.** | Критерии оценивания | 5 |
| **6.** | Образцы экзаменационных билетов вступительных испытаний | 6 |
| **7.** | Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям | 14 |

## 1. Разработчики

Программу вступительных испытаний по физике разработали:

1. Николаева Татьяна Ивановна, старший преподаватель кафедры методики преподавания физики ФТИ СВФУ, председатель экзаменационной комиссии по физике;
2. Борисова Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры теплофизики и теплоэнергетики ФТИ СВФУ.

## 2. Формы проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания по физике для приема иностранных граждан и лиц без гражданства, поступающих на обучение по программам бакалавриата и специалитета в СВФУ в 2017 году могут быть проведены в форме устного собеседования по экзаменационным билетам очно или дистанционно с использованием приложения Skype в режиме реального времени и/или формате компьютерного онлайн тестирования.

## 3. Требования к уровню подготовки абитуриентов

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.

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. Программа вступительного испытания по физике

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

### 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. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

2.Основы динамики. Взаимодействие тел. Сила. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Второй закон Ньютона Плотность. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея.

Момент силы. Условия равновесия тел.Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Движение искусственных спутников. Невесомость.Сила упругости. Закон Гука. Силы трения. Коэффициент трения скольжения.

3.Законы сохранения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. 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.

### 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. Два способа изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Тепловое равновесие. Теплопередача. Абсолютная температура. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей. Преобразование энергии в тепловых двигателях.

Плавление и кристаллизация. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

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. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

2.Законы постоянного тока**.** Электрический ток. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрическая цепь. Электрический ток в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Применение закона Ома для участка цепи к последовательному и параллельному соединению проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля - Ленца. Мощность тока.

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

## 5. Критерии оценивания

**1.** Вступительные испытания по физике проводятся в форме:

- устного ответа и решения одной задачи. Абитуриенту всего предлагаются 15 билетов и 15 задач. На решение задачи отводится до 30 минут, на подготовку к устному ответу 15 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 по скайпу. Продолжительность ответов на вопросы – 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 25 заданий: 18 заданий с выбором одного правильного ответа и 7 заданий на установление соответствий. На выполнение тестирования дается время – 1 час (60 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 день 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), бумага 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

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

| | |
|---|---|
| Время начала экзамена: | Разработано:_____Т.И. Николаева<br>Председатель экзаменационной комиссии по физике |
| Время окончания экзамена: | Утверждено:_____Е.И. Михайлова<br>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**_____
**Гражданство**_____

| | |
|---|---|
| Время начала экзамена: | Разработано:_____Т.И. Николаева<br>Председатель экзаменационной комиссии по физике |
| Время окончания экзамена: | Утверждено:_____Е.И. Михайлова<br>Председатель приемной комиссии СВФУ |

**Экзаменационный билет №___**

1. Динамика. 3 закона Ньютона. Сила тяжести, сила упругости, сила трения.
2. Внутренняя энергия и работа идеального газа. Первый закон термодинамики.
3. Задача.

**Абитуриент**_____
(Фамилия, имя, отчество)

**Год окончания школы**_____
**Гражданство**_____

***Примерные задачи***

1. Тележка движется со скоростью 3 м/с. Ее кинетическая энергия равна 27 Дж. Какова масса тележки?
2. Недеформированную пружину жесткостью 30 Н\м растянули на 4 см. чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?
3. Груз массой 6 кг стоит на полу лифта. Лифт начинает двигаться с постоянным ускорением. При этом сила давления груза на пол лифта составляет 66 Н. Чему равно ускорение лифта?
4. Гору длиной 50 м лыжник прошел за 10 с, двигаясь с ускорением 0,4 м/с$^2$. Чему равна скорость лыжника в начале и в конце горы?
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:_____Т.И. Николаева<br>Председатель экзаменационной комиссии по физике |
| Время окончания экзамена: | Утверждено:_____Е.И. Михайлова<br>Председатель приемной комиссии СВФУ |

**Вариант №___**

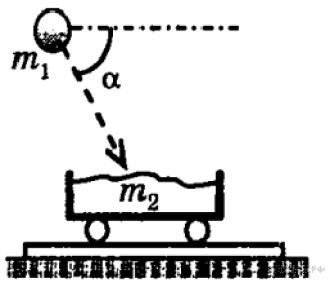
**А1.** Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $20$ м/с. Чему равен модуль скорости тела через 0,5 с после начала отсчета времени? Сопротивление воздуха не учитывать.

1) 10 м/с 3) 17,5 м/с
2) 15 м/с 4) 20 м/с

**А2.** В инерциальной системе отсчёта сила $\vec{F}$ сообщает телу массой $m$ ускорение $\vec{a}$. Ускорение тела массой $2m$ под действием силы $\frac{1}{2}\vec{F}$ в этой системе отсчёта равно

1) $\vec{a}$ 3) $2\vec{a}$
2) $\frac{1}{4}\vec{a}$ 4) $4\vec{a}$

**А3.** Камень массой 0,1 кг брошен под углом 45° к горизонту. Модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска, равен




1) 1 Н 3) 2 Н
2) 1,73 Н 4) 0

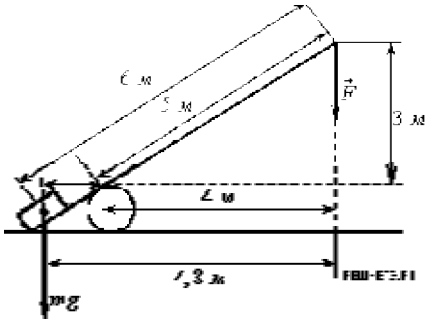
**А4.** Камень массой $m_1 = 4$ *кг*падает под углом 60° к горизонту со скоростью 10 м/с в тележку с песком, покоящуюся на горизонтальных рельсах (см. рисунок). Импульс тележки с песком и камнем после падения камня равен

1) 40,0 кг м/с 3) 28,3 кг м/с
2) 34,6 кг м/с 4) 20,0 кг м/с

**А5.** Тело массой 1 кг, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, достигло максимальной высоты 20 м. Какой кинетической энергией обладало тело тотчас после броска? Сопротивлением воздуха пренебречь.

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

**А6.** Под действием силы тяжести *mg* груза и силы *F* рычаг, представленный на рисунке, на-



ходится в равновесии.Расстояния между точками приложения сил и точкой опоры, а также проекции этих расстояний на вертикальную и горизонтальную оси указаны на рисунке. Если модуль силы $F$ равен 300 Н, то модуль силы тяжести, действующей на груз, равен

1) 50 Н 3) 1 500 Н

2) 60 Н 4) 1 800 Н

**А7.** В процессе перехода вещества из жидкого состояния в кристаллическое

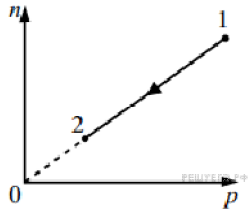
1) существенно увеличивается расстояние между его молекулами

2) молекулы начинают притягиваться друг к другу

3) существенно увеличивается упорядоченность в расположении его молекул

4) существенно уменьшается расстояние между его молекулами

**А8.** При переводе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 концентрация молекул $n$ пропорциональна давлению $p$ (см. рисунок). Масса газа в процессе остаётся постоянной.




Утверждается, что в данном процессе

А. плотность газа возрастает.

Б. происходит изотермическое расширение газа.

Из этих утверждений

1) верно только А 3) оба утверждения верны

2) верно только Б 4) оба утверждения неверны

**А9.** Твердое вещество нагревалось в сосуде. В таблице приведены результаты измерений его температуры с течением времени.

| Время, мин. | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Температура, $^{\circ}C$ | 25 | 55 | 85 | 115 | 115 | 115 | 125 | 135 |

Через 22 минуты после начала измерений в сосуде находилось вещество

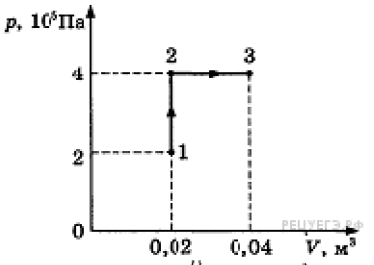
1) только в твердом состоянии

2) только в жидком состоянии

3) и в жидком, и в твердом состоянии

4) и в жидком, и в газообразном состоянии

**А10.** При переходе из состояния 1 в состояние 3 газ совершает работу



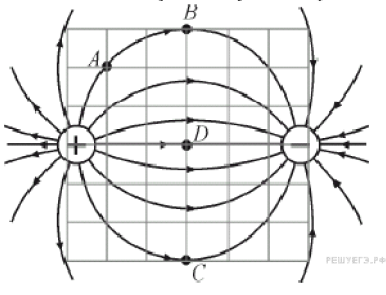

1) 2 кДж

2) 4 кДж

3) 6 кДж

4) 8 кДж

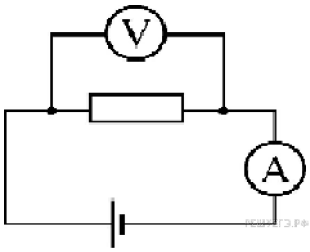
**А11.** На рисунке показана картина силовых линий, создаваемых двумя неподвижными разно-



имёнными точечными зарядами. Какие точки имеют различные потенциалы?

1) *A* и *B* 3) *C* и *D*
2) *B* и *C* 4) *B* и *D*

**А12.** В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, измерительные приборы идеальные, вольтметр показывает значение напряжения 8 В, а амперметр — значение силы тока 2 А. Какое количество теплоты выделится в резисторе за 1 секунду?

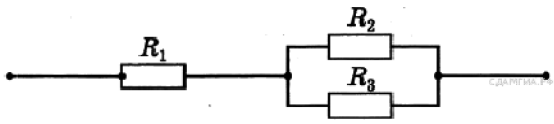



1) 4 Дж 3) 16 Дж
2) 0,25 Дж 4) 32 Дж

**А13.** К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный полосовой магнит. При этом стрелка

1) повернется на 180°
2) повернется на 90° по часовой стрелке
3) повернется на 90° против часовой стрелки
4) останется в прежнем положении

**А14.** Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, если $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 2$ Ом?



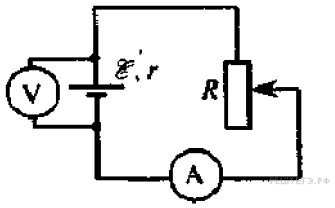

1) 10 Ом
2) 8 Ом
3) 7 Ом
4) 5 Ом

**А15.** Ученик измерял силу тяжести, действующую на груз. Показания динамометра приведены на фотографии. Погрешность измерения равна цене деления динамометра.

В каком случае показания динамометра записаны верно?

1) (2,0 ± 0,1) Н
2) (2,0 ± 0,2) Н
3) (2,0 ± 0,5) Н
4) (2,0 ± 0,01) Н

**А16.** При одном сопротивлении реостата вольтметр показывает 6 В, амперметр — 1 А (см. рисунок).




При другом сопротивлении реостата показания приборов: 4 В и 2 А. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока? Амперметр и вольтметр считать идеальными.

1) 0,5 Ом
2) 1 Ом
3) 1,5 Ом
4) 2 Ом

**А17.** Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией 6 мкТл. Угловая скорость электрона равна

1) ≈ 1,1 рад/с
2) ≈ $3{,}5 \cdot 10^{2}$ рад/с
3) ≈ $9{,}4 \cdot 10^{-7}$ рад/с
4) ≈ $1{,}05 \cdot 10^{6}$ рад/с

**А18.** Какую мощность развивает двигатель подъемного механизма крана, если он равномерно поднимает плиту массой 600 кг на высоту 4 м за 3 с?

1) 72 000 Вт
2) 8 000 Вт
3) 7 200 Вт
4) 800 Вт

**А19.** Установите соответствие между физическими законами и формулами для них. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

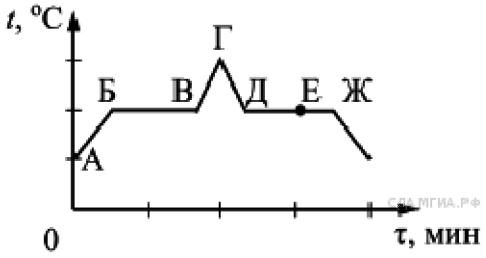
| ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ | ФОРМУЛЫ ДЛЯ НИХ |
|---|---|
| А) закон Ампера | 1) $I = U/R$ |
| Б) закон Джоуля-Ленца | 2) $F = IB\Delta l \ \sin\alpha$ |
| В) закон Ома | 3) $Q = I^2Rt$ |
| | 4) $F = q\upsilon B \ \sin\alpha$ |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**А20.** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ | ПРИМЕРЫ |
|---|---|
| А) физическая величина<br>Б) физическое явление<br>В) физический закон (закономерность) | 1) распространение запаха одеколона в классной комнате<br>2) система отсчёта<br>3) температура<br>4) мензурка<br>5) давление газа в закрытом сосуде при нагревании увеличивается |

**А21.** На рисунке представлен график зависимости температуры $t$ от времени $\tau$ 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.

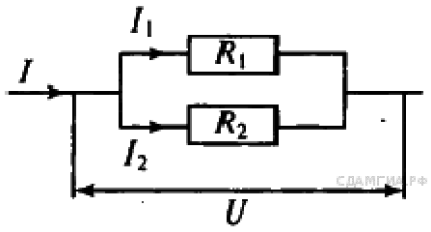
**А22.** Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ |
|---|---|
| А) импульс тела | 1) вольт (В)<br>2) ньютон-секунда (Н · с) |

| | |
|---|---|
| Б) мощность<br><br>В) работа | 3) ватт (Вт)<br>4) ньютон (Н)<br>5) джоуль (Дж) |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**А23.** Два проводника, имеющие одинаковые сопротивления $R_1 = R_2 = r$, соединены параллельно. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым рассчитываются соответствующие величины. $I_1$ и $I_2$ — силы тока, $U_1$ и $U_2$ — напряжения на этих сопротивлениях.




| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ФОРМУЛЫ |
|---|---|
| А) напряжение на участке цепи<br><br>Б) сила тока в общей цепи<br><br>В) общее сопротивление участка цепи | 1) $U_1 = U_2$<br>2) $I = I_1 + I_2$<br>3) $U = U_1 + U_2$<br>4) $R = \frac{r}{2}$<br>5) $R = 2r$ |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**А24.** Камень бросили с поверхности земли вертикально вверх с некоторой начальной скоростью. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями в процессе движения камня вверх. Сопротивлением воздуха пренебречь.

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.

| Полная механическая энергия | Скорость | Потенциальная энергия |
|---|---|---|
| | | |

**А25.** Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ПРИБОРЫ |
|---|---|
| А) сила электрического тока | 1) омметр<br>2) вольтметр |
| Б) электрическое напряжение | 3) амперметр<br>4) электрометр |
| В) электрический заряд | 5) манометр |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**Абитуриент**_____

(Фамилия, имя, отчество)

**Год окончания школы**_____

**Гражданство**_____

## 7. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям


1. Соловьева, Н.М., Протодьяконова, 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. Физика / А.Н. Москалев, Г.А. Никулова. - М. : Дрофа, 2011. - 318 с.

4. Москалев А.Н. Физика. Методы решения задач: учебное пособие / А.Н Москалев, Г.А. Никулова. - М.: Дрофа, 2010. - 335 с.
5. http://physics.ru/textbook/index.html

Программа утверждена на заседании НМС по ДО и П протокол № 4 от «27» апреля 2017г.