



МЧС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ  
МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ  
ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ  
ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»

УТВЕРЖДАЮ



Начальник ФГБОУ ВО  
Уральский институт ГПС МЧС России  
генерал-майор внутренней службы  
А.М. Супруновский  
«27» 09 2018 г.

Программа вступительного испытания по физике для кандидатов,  
поступающих в ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург  
2018

Программа вступительного испытания по физике для кандидатов, поступающих в ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России [Текст]: - Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России, 2018. – 12 с.

Разработчики:

А.А. Сушкевич, кандидат технических наук, заведующий кафедрой физики и теплообмена Уральского института ГПС МЧС России;

А.В. Борисенко, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и теплообмена Уральского института ГПС МЧС России.

Рецензент:

Н.Ю. Константинова, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и математического моделирования ФГБОУ ВО УрГПУ

Программа вступительного испытания разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Программа предназначена для кандидатов, поступающих в ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета института 20 сентября 2018 г. протокол № 1.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета института 26 сентября 2018 г. протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	5
РАЗДЕЛ I. ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ .....	6
РАЗДЕЛ II. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ	
КАНДИДАТОВ .....	10
РАЗДЕЛ III. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТ	
КАНДИДАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ	
БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЫ .....	11
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	12

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

В содержание программы входят основные разделы по дисциплине, вынесенные на вступительные испытания, перечислены основные умения и навыки, которыми должен обладать экзаменуемый, указаны критерии оценивания работ кандидатов с применением бальной шкалы.

Цель программы - выявление уровня знаний, умений, навыков лиц, поступающих в ФГБОУ ВО Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России. На базе перечисляемых в разделах программы дидактических единиц осуществляется подбор экзаменационных заданий.

Программа позволяет соотнести ранее приобретенные знания по дисциплине с конкретными требованиями, предъявляемыми при отборе кандидатов в высшие образовательные организации МЧС России.

Вступительное испытание по физике проводится в письменной форме в виде тестирования.

## РАЗДЕЛ I. ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

### МЕХАНИКА

**Кинематика.** Характеристики движения тел: координаты, перемещение, путь, мгновенная и средняя скорости, ускорение. Сложение скоростей и перемещений. Графики движения. Уравнение движения и его применение к решению задач. Свободное падение тел; движение тела, брошенного вертикально вверх, горизонтально и под углом к горизонту. Кинематика движения по окружности: линейная и угловая скорости; центростремительное ускорение.

**Динамика.** Понятие об инерциальных системах отсчета. Взаимодействие тел. Сила как мера взаимодействия тел. Движение тела по инерции по инерции и под действием сил. Законы Ньютона. Сложение сил. Силы тяжести, упругости, трения. Гравитационная сила. Динамика движения по окружности. Понятие импульса тела и импульса силы. Реактивное движение. Закон сохранения количества движения.

Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая работа. Закон сохранения энергии.

Колебательное движение. Математический и пружинный маятники. Уравнение колебаний.

**Статика.** Условия равновесия тел под действием сил. Давление. Гидростатическое давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Гидродинамика: понятие непрерывности потока, динамическое давление, закон Бернулли.

#### Единицы механических величин

– Путь, перемещение	– м (метр);
– Время	– с (секунда);
– Масса	– кг (килограмм);
– Плотность	– кг/м <sup>3</sup>
– Скорость	– м/с (метр в секунду);
– Ускорение	– м/с <sup>2</sup> (метр в секунду за секунду);
– Угловая скорость	– рад/с (радиан в секунду);
– Сила	– Н (ньютон);
– Импульс, количество движения	– Н·с, $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ ;
– Работа, энергия	– Дж (джоуль);
– Мощность	– Вт (ватт);
– Момент силы	– Нм.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

**Молекулярно-кинетическая теория (МКТ).** Размеры и масса молекул. Моль. Число Авогадро. Понятие идеального газа. Основное уравнение МКТ. Температура как мера кинетической энергии молекул. Оценка скорости молекул. Уравнение состояния идеального газа. Постоянная Больцмана и универсальная газовая постоянная.

**Газовые законы.** Изотермический, изобарный, изохорный и адиабатический процессы: их описание и графики в разных координатах. Объединенный газовый закон. Закон Менделеева-Клапейрона.

**Термодинамика.** Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа при различных процессах. Круговой процесс. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Виды теплопередачи: теплопроводность конвекция и излучение. Теплоемкость тел; удельная теплоемкость. Удельная теплота плавления. Удельная теплота парообразования. Уравнение теплового баланса. Теплота сгорания топлива.

### Единицы термодинамических величин

- Температура – °С (градус), К (кельвин);
- Масса моля – г (грамм), а.е.м. (атомная единица массы);
- Количество вещества – моль;
- Давление – Па (паскаль);
- Теплоемкость –  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ;
- Удельная теплота плавления и парообразования, теплота сгорания топлива – Дж/кг;
- Внутренняя энергия, теплота, работа – Дж.

## ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

**Электростатика.** Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Диэлектрическая проницаемость среды. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Суперпозиция полей. Потенциал. Электрическая емкость проводников; емкость плоского конденсатора и шара. Энергия заряженного конденсатора.

**Электрический ток.** Движение зарядов под действием поля. Сила тока. Плотность тока. Электрическое сопротивление проводников; его зависимость от температуры. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников.

Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Соединение источников тока. Напряжение короткого замыкания.

Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока.

Электрический ток в газах и вакууме. Закон Фарадея для электролиза.

Переменный электрический ток. Действующие значения тока и напряжения. Понятие об активном и реактивном сопротивлениях.

**Магнитное поле.** Магнитное взаимодействие токов. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение проводников и заряженных частиц в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Энергия магнитного поля.

**Электромагнитные колебания и волны.** Колебательный контур. Период колебаний (формула Томсона). Электромагнитные волны: шкала.

### Единицы электрических и магнитных величин

– Электрический заряд	– Кл (кулон);
– Плотность заряда	– Кл/м;
– Напряженность электрического поля	– В/м (вольт на метр);
– Потенциал, разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение	– В (вольт);
– Электрическая емкость	– Ф (фарад);
– Абсолютная диэлектрическая проницаемость (электрическая постоянная)	– Ф/м (фарад на метр);
– Сила тока	– А (ампер);
– Плотность тока	– А/м <sup>2</sup> ;
– Электрическое сопротивление	– Ом (ом);
– Удельное электрическое сопротивление	– Ом · м;
– Магнитная индукция	– Тл (тесла);
– Магнитный поток	– Вб (вебер);
– Магнитная проницаемость	– Гн/м (генри на метр);
– Индуктивность	– Гн (генри);
– Постоянная Фарадея	– Кл/моль (кулон на моль).

## ОПТИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

**Геометрическая оптика.** Законы распространения, отражения и преломления света. Показатель преломления. Ход луча в плоскопараллельной пластине. Построение изображений в плоском зеркале и в линзах. Формула линзы. Оптическая сила линзы.

**Волновая оптика.** Интерференция и дифракция света. Оптическая разность хода. Уравнение дифракции. Дифракционная решетка. Условия интерференционного максимума.

**Квантовая оптика.** Энергия кванта электромагнитной энергии. Постоянная Планка. Законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Работа выхода электрона; красная граница фотоэффекта; запирающее напряжение.

**Атомная физика.** Модель атома водорода. Постулаты Бора. Спектр излучения.

**Ядерная физика.** Состав ядер атомов. Элементарные частицы. Заряд ядра. Массовое число. Изотопы. Ядерные реакции. Понятия о цепной реакции и радиоактивности.

### Единицы физических величин по разделу

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| – Показатель преломления | – безразмерная величина;          |
| – Оптическая сила линзы  | – дптр (диоптрия);                |
| – Сила света             | – кд (кандела);                   |
| – Длина волны            | – м;                              |
| – Фаза колебаний         | – рад (радиан);                   |
| – Частота колебаний      | – Гц (герц);                      |
| – Поток излучения        | – Дж/с, Вт;                       |
| – Масса ядерных частиц   | – а.е.м. (атомная единица массы); |
| – Энергия связи          | – эВ (электронвольт).             |

**Примечание:** жирным шрифтом выделены основные единицы международной системы единиц **SI**.



## РАЗДЕЛ II. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ КАНДИДАТОВ

Для поступления в Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России кандидат должен

### **знать:**

основные физические объекты (тела, системы, процессы) и их свойства;

основные уравнения, описывающие физические законы и состояние объектов в заданных условиях;

единицы измерений физических величин;

основные и производные единицы международной системы единиц СИ;

### **уметь:**

оценивать размерность результата решения задачи;

записывать результаты расчетов с использованием установленных правил округления, а также узаконенных кратных и дольных единиц физических величин;

пользоваться калькулятором и справочными материалами по значениям физических констант;

строить и анализировать графики зависимостей физических величин;

применять алгебраические преобразования, необходимые для решения задач в общем виде;

применить приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

### **РАЗДЕЛ III. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТ КАНДИДАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЫ**

Результаты вступительного испытания по физике оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания – 36 баллов.

Каждый билет состоит из 10 тестовых заданий по всем разделам программы: механике, молекулярной физике и термодинамике, электродинамике, оптике, атомной и ядерной физике.

За каждое выполненное задание можно получить максимум 10 баллов.

Каждое задание в экзаменационном билете оценивается следующим образом:

- за грамотную запись условия задачи – 1 балл;
- за правильно выбранный подход к решению (формула) – 4 балла;
- за правильное применение единиц физических величин – 2 балла;
- за правильный расчет результата (построение графика) – 3 балла.

Все баллы суммируются, так что максимальная оценка составляет 10 баллов.

В ответах на теоретический вопрос (формулировка физического закона, выбор формулы или размерности физической величины) отсутствие ответа оценивается 0 баллов, правильная, но неполная формулировка ответа – 5 баллами, полный ответ – 10 баллами.

Общая сумма баллов определяется простым суммированием.

100 баллов – максимальный балл, который можно получить за все выполненные задания в билете.

Во время экзамена разрешается использовать: калькулятор, справочный материал, выдаваемый на экзамене.

#### **Перевод конкурсного балла полученного кандидатом на вступительном испытании по русскому языку в шкалу оценок**

Конкурсный балл	Оценка
0 – 35	2
36 – 57	3
58 – 71	4
72 – 100	5

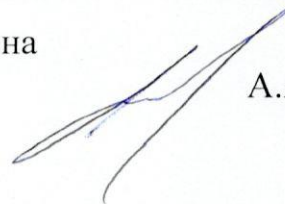
## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мякишев, Г.Я. Физика [Текст]: Механика. 10 класс: учебник, 12-е изд., стер. / под ред. Г.Я. Мякишева – М.: 2010. - 496 с.
2. Касьянов, В.А. Физика [Текст]: 11 класс. Профильный уровень: учебник, 8-е изд., дораб. / В.А. Касьянов – М.: Дрофа, 2011. – 448 с.
3. Касьянов, В.А. Физика [Текст]: 10 класс. Профильный уровень: учебник, 13-е изд., стер. / В.А. Касьянов – М.: Дрофа, 2013. – 432 с.
4. Рымкевич, А.П. Физика [Текст]: Задачник. 10-11 классы: учебное пособие, 17-е изд., стер. / А.П. Рымкевич - М.: Дрофа, 2013 - 192 с.
5. Гольдфарб, Н.И. Физика [Текст]: Задачник. 10-11 классы: учебное пособие, 16-е изд., стер. / Н.И. Гольдфарб - М.: Дрофа, 2012. - 400 с.
6. Мякишев, Г.Я. Физика [Текст]: 10 класс: учебник, 19-е изд. / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский – М.: Просвещение, 2010. – 366 с.
7. Мякишев, Г.Я. Физика [Текст]: 10 класс: учебник, 19-е изд. / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин – М.: Просвещение, 2010. – 399 с.
8. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики [Текст]: Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика / Г.С. Ландсберг - М.: Физматлит, 2013. - 612 с.
9. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики [Текст]: Том 2. Электричество и магнетизм / Г.С. Ландсберг - М.: Физматлит, 2015. - 488 с.
10. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики [Текст]: Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика / Г.С. Ландсберг - М.: Физматлит, 2015. - 664 с.
11. Козел, С.М. Физика [Текст]: 10-11 классы. Пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 1: [Механика. Механические колебания и волны/ Термодинамика и молекулярная физика] / С.М. Козел - М.: Мнемозина, 2010. – 287 с.
12. Козел, С.М. Физика [Текст]: 10-11 классы. Пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 2: [Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Специальная теория относительности. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра] / С.М. Козел - М.: Мнемозина, 2010. – 400 с.
13. Чешев, Ю.В. Методическое пособие по физике для старшеклассников и абитуриентов [Текст]: методическое пособие, 4-е изд. / В.В. Можаяев, В.И. Чивилёв, А.А. Шеронов, Д.А. Александров; под рук. Ю.В. Чешева - М.: Физматкнига, 2014. – 404 с.
14. Кондратьев, А.С. Методы решения задач по физике [Текст]: учебно-методическое пособие / А.С. Кондратьев, Л.А. Ларченкова, А.В. Ляпцев - М.: Физматлит, 2012. – 312 с.

15. Кононенко, Е.В. Методические указания по подготовке к вступительному экзамену по физике [Текст]: Часть 1 / Е.В. Кононенко, И.М. Морозова, Е.В. Петракович - Екатеринбург, УрИ ГПС МЧС России, 2013 г. – 32 с.
16. Кононенко, Е.В. Методические указания по подготовке к вступительному экзамену по физике [Текст]: Часть 2 / Е.В. Кононенко, И.М. Морозова, Е.В. Петракович - Екатеринбург, УрИ ГПС МЧС России, 2013 г. – 107 с.

Протокол кафедры физики и теплообмена № 2 от «12» сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой физики и теплообмена  
к.т.н., доцент



А.А. Сушкевич