

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы Министерства Российской
Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и
ликвидации последствий стихийных бедствий
имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева»**

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России
генерал-лейтенант внутренней службы
Б.В. Гавкалюк
«26» ноября 2022 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ЭКЗАМЕНА
«ФИЗИКА»
для абитуриентов, поступающих
по программам бакалавриата и специалитета**

Санкт-Петербург
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования.

В содержание программы входят основные разделы по дисциплине, вынесенные на вступительные испытания, перечислены основные умения и навыки, которыми должен владеть экзаменуемый, указаны критерии оценивания работ.

Цель программы – выявление уровня знаний, умений, навыков лиц, поступающих в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России».

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 тестовой форме.

Проведение вступительных испытаний возможно с использованием дистанционных технологий при обязательной идентификации личности поступающего. Особенности проведения вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий определяются локальным нормативным актом Университета – «Положение об особенностях приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре с использованием дистанционных технологий».

1. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика

Механическое движение, относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное движение тел. Свободное падение тел. Движение точки по окружности. Центростремительное ускорение. Законы Ньютона. Масса, инерция. Сила, равнодействующая сила. Сила тяготения. Сила трения. Сила упругости. Момент силы. Условие равновесия тел. Импульс. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Давление. Атмосферное давление. Изменение давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условие плавания тел на поверхности жидкости.

Молекулярная физика. Термодинамика

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей, зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Агрегатные превращения.

Основы электродинамики

Электрический заряд. Взаимодействие зарядов, закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью поля и разностью потенциалов. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Электрическая емкость плоского конденсатора. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Действие магнитного поля на электрические заряды. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.

Колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны в упругих средах. Длина волны. Скорость распространения волны. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Электромагнитные волны. Скорость распространения, свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Построение изображения в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в линзах. Интерференция света. Условие максимума и минимума интенсивности света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Ход лучей в призме.

Квантовая физика

Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Кванты света. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света веществом. Лазеры.

Ядерная физика

Радиоактивность. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Нуклонная модель ядра. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Выделение энергии при ядерных реакциях.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ КАНДИДАТА

Основными требованиями к оформлению письменных ответов на теоретические вопросы по общей физике являются:

1. *последовательное движение от главного к второстепенному*. Это значит, что необходимо начинать ответ на любой подпункт теоретического вопроса с раскрытия его физической сущности (формулировка физического закона и его математическая запись; определение физической величины, ее обозначение и единица измерения; физическое явление и его природа и т.п.);
2. описание всех физических величин в математической записи физического закона (законов) и формул;
3. выполнение не формальных, а аккуратных, имеющих физический смысл рисунков. Это значит, что каждый выполненный рисунок должен служить наиболее глубокому раскрытию физической сущности теоретического вопроса;
4. раскрытие практической значимости теоретического вопроса;

5. лаконичное и логически выстроенное изложение знаний. Это значит, что предложения должны быть короткими, не перегруженными деепричастными и причастными оборотами. Именно умение излагать мысли ясными, короткими предложениями отражает глубину понимания теоретического материала.

Основными требованиями к оформлению задач письменной экзаменационной работы по общей физике являются:

- грамотная запись исходных данных задачи в подпункте «Дано»;
- перечень искомых параметров и физических величин в подпункте «Найти»;
- перевод единиц измерений заданных в условии физических величин в международную систему единиц («СИ») в подпункте, расположенном параллельно подпункту «Дано»;
- выделение алгоритма решения задачи в подпункте «Решение»;
- аккуратное выполнение не формального, а имеющего физический смысл рисунка к задаче;
- выделение фундаментальных физических законов, а также базовых физических понятий, которые используются при решении задачи;
- нумерация выполняемых действий;
- краткие содержательные пояснения к выполняемым действиям;
- запись искомого численного результата (результатов) решения в подпункте «Ответ».

Следует отметить, что расчеты физических величин можно выполнять по действиям, а также в последнем действии задачи по формуле, полученной в «общем виде» для расчета искомой физической величины.

Для того, чтобы убедить и лично убедиться в правильности произведенных рассуждений, обучающимся рекомендуется производить анализ размерности искомой физической величины по окончательной формуле для ее расчета, полученной в «общем виде».

При записи численного значения результата решения задачи можно использовать известные множители: кило (к), милли (мл), микро (мк), нано (н), пико (П), мега (М) и т.д.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТ КАНДИДАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЫ

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

Каждый билет состоит из 20 тестовых заданий по всем основным перечисленным разделам курса – механике, молекулярной физике и термодинамике, основам электродинамики, колебаниям и волнам, оптике, квантовой физике и ядерной физике.

За каждое выполненное задание можно получить максимум 5 баллов.

Каждое задание в экзаменационном билете оценивается следующим образом:

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

Все баллы суммируются, так что за полностью выполненный вариант можно получить максимум 100 баллов.

Во время испытания разрешается использование калькулятора и линейки.

**Перевод конкурсного балла полученного кандидатом на
вступительном испытании по физике в шкалу оценок**

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

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Основная литература:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. 23-е изд. - М.: 2014.
2. Перышкин А.В. и др. Физика. Учебно-методический комплект для 7-9 классов общеобразовательных учреждений (ФК ГОС). – Дрофа-Вентана: 2017.
3. Ханнанов Н.К., Ханнанова Т.А. Физика. Тесты. 7-9 классы. – Дрофа-Вентана: 2017.
4. Громцева О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике. – Экзамен: 2017.

Дополнительная литература:

5. Сборник задач по физике. 7-9 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. — 25-е изд. — М: 2011.
6. Рымкевич А.П. Домашняя работа по физике к задачнику "Физика. 10-11 кл.".- М.:2011
7. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Домашняя работа по физике , М.: 1999.

5. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ТЕСТА

Вариант 1

1. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты равное 100 Дж и отдает холодильнику 40 Дж. Найдите КПД тепловой машины

- | | |
|--------|---------|
| 1) 0,4 | 3) 0,29 |
| 2) 0,6 | 4) 0,43 |

2. Напряженность электростатического поля измеряют с помощью пробного электрического заряда q_0 . Если величину пробного заряда увеличить в n раз, то модуль напряженности

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) не изменится | 3) уменьшится в n раз |
| 2) увеличится в n раз | 4) увеличится в n^2 раз |

3. Напряженность однородного электростатического поля равна 100 В/м, а расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии, равно 5 см. Определите разность потенциалов между этими точками

- | | |
|---------|-----------|
| 1) 5 В | 3) 500 В |
| 2) 20 В | 4) 2000 В |

4. Если электрический заряд каждой из обкладок плоского конденсатора увеличить в n раз, то его емкость

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) не изменится | 3) уменьшится в n раз |
| 2) увеличится в n раз | 4) увеличится в n^2 раз |

5. Сопротивление резистора увеличили в 2 раза, а приложенное к нему напряжение уменьшили в два раза. Как изменилась сила тока в цепи

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) не изменится | 3) уменьшится в 4 раза |
| 2) увеличится в 4 раза | 4) уменьшится в 2 раза |

6. Протон и α частица влетают в однородное магнитное поле, перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии ℓ друг от друга и с одинаковой скоростью V . отношение модулей сил, действующих на них со стороны магнитного поля равно

- | | |
|--------|--------|
| 1) 4:1 | 3) 1:1 |
| 2) 2:1 | 4) 1:2 |

7. Согласно теории Максвелла электромагнитные волны излучаются

- | | |
|---|---|
| 1) равномерно движущимися электронами | 3) только при равномерном движении заряда по окружности |
| 2) только при гармонических колебаниях заряда | 4) при любом неравномерном движении заряда |

8. Разложение белого света в спектр при прохождении через призму обусловлено

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1) интерференцией света | 3) дисперсией света |
| 2) отражением света | 4) дифракцией света |

9. Атом испустил фотон энергией $6,62 \cdot 10^{-18}$ Дж. Определить частоту фотона. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж $\cdot$ с.

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1) 10^{18} Гц | 3) 10^{16} Гц |
| 2) $2 \cdot 10^{16}$ Гц | 4) 10^{34} Гц |

10. Ядро состоит из

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1) нейтронов и электронов | 3) протонов и нейтронов |
| 2) протонов и электронов | 4) только нейтронов |

11. С поверхности Земли вертикально вверх бросили камень со скоростью 30 м/с. Какова будет скорость камня через 1 с после начала движения относительно Земли.

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 31 м/с | 3) 29 м/с |
| 2) 20 м/с | 4) 40 м/с |

12. Легкоподвижную тележку массой 3 кг толкают силой 6 Н. Ускорение тележки в инерциальной системе отсчета равно

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) 18 м/с^2 | 3) $1,67 \text{ м/с}^2$ |
| 2) 2 м/с^2 | 4) $0,5 \text{ м/с}^2$ |

13. Чему примерно равно давление, созданное водой на глубине 2 м.

- | | |
|------------|-------------|
| 1) 200 Па | 3) 5000 Па |
| 2) 2000 Па | 4) 20000 Па |

14. Автомобиль массой 1 т движется равномерно по мосту на высоте 10 м над поверхностью Земли. Скорость автомобиля 10 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля.

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1) 10^5 Дж | 3) $5 \cdot 10^4$ Дж |
| 2) 10^4 Дж | 4) $5 \cdot 10^3$ Дж |

15. Какие законы сохранения выполняются при абсолютно упругом соударении двух материальных точек а - закон сохранения импульса, б - закон сохранения энергии

- | | |
|-------------|-----------------------|
| 1) только а | 3) оба закона |
| 2) только б | 4) ни один из законов |

16. Как измениться кинетическая энергия тела при увеличении его скорости в 3 раза

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) увеличится в 9 раз | 3) уменьшится в 3 раза |
|-----------------------|------------------------|

2) увеличится в 3 раза

4) уменьшится в 9 раз

17. На нити длиной 1 м, подвешено тело малых размеров массой 10 кг. Период свободных колебаний такого маятника равен

1) 0,32 с

3) 3,2 с

2) 6,4 с

4) 1,98 с

18. В баллоне находится $3 \cdot 10^{25}$ молекул газа. Какое примерно количество вещества находится в баллоне

1) 0,05 моль

3) 50 моль

2) 0,3 моль

4) 500 моль

19. При неизменной абсолютной температуре концентрация молекул газа была уменьшена в 4 раза. При этом давление

1) увеличилось в 4 раза

3) уменьшилось в 4 раза

2) уменьшилось в 2 раза

4) не изменилось

20. Идеальный газ отдал количество теплоты, равное 300 Дж, а внешние силы совершили над ним работу, равную 100 Дж. При этом внутренняя энергия газа

1) уменьшилась на 400 Дж

3) уменьшилась на 400 Дж

2) увеличилась на 200 Дж

4) уменьшилась на 200 Дж