

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»

ПРОГРАММА
вступительного испытания по **ФИЗИКЕ**
на направления подготовки высшего образования

Санкт-Петербург
2017

Основные положения о программе.

Программа соответствует Кодификатору элементов содержания по физике помещенному на сайтах www.ege.edu.ru и www.fipi.ru.

В программу включены задания по всему курсу физики в соответствии с перечнем элементов обязательного минимума содержания и требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования к результатам освоения основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования.

Основные умения и способы действий, которым уделяется внимание на вступительном экзамене по физике: **знать и понимать** смысл физических понятий, величин, законов, принципов и постулатов; **уметь** описывать и объяснять физические явления и свойства тел; **уметь** определять характер физического процесса по графику, таблице и формуле, определять продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа; **уметь** использовать полученные физические знания при решении задач различного уровня сложности.

I. Методические указания к выполнению работы вступительного испытания

Наиболее важным видом деятельности с точки зрения успешного продолжения образования в вузе является решение задач.

При решении задач необходимо:

- выполнить рисунок или начертить схему (если это требуется для решения);
- сопровождать применяемые формулы и законы пояснениями, мотивирующими решение;
- представить результат в общем виде, т.е. преобразовать выражение для определяемой величины так, чтобы в него входили лишь буквенные обозначения величин, заданных в условии задачи, и необходимые физические константы;
- проверить размерность (или единицы величин) полученного результата;
- выполнить необходимые вычисления;

- построить графики (если необходимо);
- сформулировать полный ответ в соответствии с вопросом задачи.

II. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Вступительные испытания по физике проводятся в письменной форме на русском языке. На выполнение всей экзаменационной работы отводится 3 часа 55 минут.

В экзаменационной работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики.

1. **Механика** (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).
2. **Молекулярная физика** (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).
3. **Электродинамика и основы СТО** (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).
4. **Квантовая физика** (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

Билет вступительного испытания по физике содержит 10 заданий различного уровня сложности (*базового, повышенного и высокого*). Все задачи сформулированы в традиционной форме. Как правило, они позволяют проверить способность абитуриентов комплексного использования знаний и умений из различных разделов курса физики.

Базовый уровень сложности предусматривает решение стандартных задач по любому разделу курса. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики. Для решения задач *повышенного и высокого уровня сложности* от абитуриентов требуются более глубокие знания.

Все необходимые справочные материалы предоставляются.

Выполнение заданий экзаменационной работы оценивается с учетом сложности задания, правильности решения и полноты мотивации ответа.

Баллы для поступления в вуз подсчитываются по 100-балльной шкале на основе анализа результатов проверки экзаменационной работы.

III. Разделы дисциплины, рассматриваемые в ходе вступительного испытания

Раздел 1. Механика

1.1. КИНЕМАТИКА

1.1.1. Механическое движение и его виды

1.1.2. Относительность механического движения

1.1.3. Скорость

1.1.4. Ускорение

1.1.5. Равномерное движение

1.1.6. Прямолинейное равноускоренное движение

1.1.7. Свободное падение (ускорение свободного падения)

1.1.8. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение

1.2 ДИНАМИКА

1.2.1. Инерциальные системы отсчета.

Первый закон Ньютона

1.2.2. Принцип относительности Галилея

1.2.3. Масса тела. Плотность вещества

1.2.4. Сила

1.2.5. Принцип суперпозиции сил

1.2.6. Второй закон Ньютона

1.2.7. Третий закон Ньютона

1.2.8. Закон всемирного тяготения.

Искусственные спутники Земли

1.2.9. Сила тяжести

1.2.10. Вес и невесомость

1.2.11. Сила упругости. Закон Гука

1.2.12. Сила трения

1.2.13. Давление

1.3. СТАТИКА

1.3.1. Момент силы

1.3.2. Условия равновесия твердого тела

1.3.3. Давление жидкости

1.3.4. Закон Паскаля

1.3.5. Закон Архимеда

1.3.6. Условия плавания тел

4. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

1.4.1. Импульс тела

1.4.2. Импульс системы тел

1.4.3. Закон сохранения импульса

1.4.4. Работа силы

1.4.5. Мощность

1.4.6. Работа как мера изменения энергии

1.4.7. Кинетическая энергия

1.4.8. Потенциальная энергия

1.4.9. Закон сохранения механической энергии

1.5. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1.5.1. Гармонические колебания

1.5.2. Амплитуда и фаза колебаний

1.5.3. Период колебаний

1.5.4. Частота колебаний

1.5.5. Свободные колебания (математический и пружинный маятники)

Раздел 2. Молекулярная физика. термодинамика

2.1. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

- 2.1.1. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел
- 2.1.2. Тепловое движение атомов и молекул вещества
- 2.1.3. Броуновское движение
- 2.1.4. Диффузия
- 2.1.5. Экспериментальные доказательства атомистической теории. Взаимодействие частиц вещества
- 2.1.6. Модель идеального газа
- 2.1.7. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа
- 2.1.8. Абсолютная температура
- 2.1.9. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц
- 2.1.10. Уравнение $p=nkT$
- 2.1.11. Уравнение Менделеева – Клапейрона
- 2.1.12. Изопрцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы
- 2.1.13. Насыщенные и ненасыщенные пары
- 2.1.14. Влажность воздуха
- 2.1.15. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости
- 2.1.16. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация
- 2.1.17. Изменение энергии в фазовых переходах
- 2.2. ТЕРМОДИНАМИКА
 - 2.2.1. Внутренняя энергия
 - 2.2.2. Тепловое равновесие
 - 2.2.3. Теплопередача
 - 2.2.4. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества
 - 2.2.5. Работа в термодинамике
 - 2.2.6. Уравнение теплового баланса
 - 2.2.7. Первый закон термодинамики
 - 2.2.8. Второй закон термодинамики
 - 2.2.9. КПД тепловой машины

2.2.10. Принципы действия тепловых машин

2.2.11. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды

Раздел 3. Электродинамика

3.1. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

3.1.1. Электризация тел

3.1.2. Взаимодействие зарядов. Два вида заряда

3.1.3. Закон сохранения электрического заряда

3.1.4. Закон Кулона

3.1.5. Действие электрического поля на электрические заряды

3.1.6. Напряженность электрического поля

3.1.7. Принцип суперпозиции электрических полей

3.1.8. Потенциальность электростатического поля

3.1.9. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов

3.1.10. Проводники в электрическом поле

3.1.11. Диэлектрики в электрическом поле

3.1.12. Электрическая емкость. Конденсатор

3.1.13. Энергия электрического поля конденсатора

3.2. ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

3.2.1. Постоянный электрический ток. Сила тока

3.2.2. Постоянный электрический ток. Напряжение

3.2.3. Закон Ома для участка цепи

3.2.4. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества

3.2.5. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока

3.2.6. Закон Ома для полной электрической цепи

3.2.7. Параллельное и последовательное соединение проводников

3.2.8. Смешанное соединение проводников

3.2.9. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца

3.2.10. Мощность электрического тока

3.2.11. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах

3.2.12. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод

3.3. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

3.3.1. Взаимодействие магнитов

3.3.2. Магнитное поле проводника с током

3.3.3. Сила Ампера

3.3.4. Сила Лоренца

3.4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

3.4.1. Явление электромагнитной индукции

3.4.2. Магнитный поток

3.4.3. Закон электромагнитной индукции Фарадея

3.4.4. Правило Ленца

3.4.5. Самоиндукция

3.4.6. Индуктивность

3.4.7. Энергия магнитного поля

3.5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

3.5.1. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур

3.5.2. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс

3.5.3. Гармонические электромагнитные колебания

3.5.4. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии

3.5.5. Электромагнитное поле

3.5.6. Свойства электромагнитных волн

3.5.7. Различные виды электромагнитных излучений и их применение

3.6. ОПТИКА

3.6.1. Прямолинейное распространение света

3.6.2. Закон отражения света

3.6.3. Построение изображений в плоском зеркале

3.6.4. Закон преломления света

- 3.6.5. Полное внутреннее отражение
- 3.6.6. Линзы. Оптическая сила линзы
- 3.6.7. Формула тонкой линзы
- 3.6.8. Построение изображений в линзах
- 3.6.9. Оптические приборы. Глаз как оптическая система
- 3.6.10. Интерференция света
- 3.6.11. Дифракция света
- 3.6.12. Дифракционная решетка
- 3.6.13. Дисперсия света

Раздел 4. Основы специальной теории относительности

- 4.1. Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна
- 4.2. Полная энергия
- 4.3. Энергия покоя
- 4.4. Релятивистский импульс

Раздел 5. Квантовая физика

- 5.1. КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ
 - 5.1.1 Гипотеза М. Планка о квантах
 - 5.1.2 Фотоэффект
 - 5.1.3 Опыты А.Г. Столетова
 - 5.1.4 Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
 - 5.1.5 Фотоны
 - 5.1.6 Энергия фотона
 - 5.1.7 Импульс фотона
 - 5.1.8 Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.
- Корпускулярно-волновой дуализм
 - 5.1.9 Дифракция электронов
- 5.2. ФИЗИКА АТОМА
 - 5.2.1 Планетарная модель атома
 - 5.2.2 Постулаты Бора
 - 5.2.3 Линейчатые спектры

5.2.4 Лазер

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. М.: Просвещение. 2012.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М., 2014.
3. Перышкин А.В. Физика. М.: Дрофа. 2014.

Дополнительная литература

1. Физика. Полный курс подготовки: разбор реальных экзаменационных заданий / И.Л. Касаткина. – М.: АСТ, Астрель, 2008. – 366с.
2. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ : 2009 : Физика / авт.-сост. А.В. Берков, В.А. Грибов. – М.: АСТ, Астрель, 2009. – 153 с. – (Федеральный институт педагогических измерений).

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
3. Поисковые системы <http://www.yandex.ru/>, <http://www.google.ru/>, <http://www.google.com/>.

Специальные интернет-сайты

1. Федеральный портал поддержки ЕГЭ www.ege.edu.ru. и www.fipi.ru.
2. Региональный портал ЕГЭ в Санкт-Петербурге www.ege.spb.ru.
3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>.
4. Портал Росаккредагенства [http:// www.fepo.ru/](http://www.fepo.ru/) . Интернет - тестирование базовых знаний по физике.