

Комитет общего профессионального образования Ленинградской области  
Государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования Ленинградской области

**ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени А.С. Пушкина**

«Утверждаю»

Проректор

по учебно-методической работе

*С.Н. Большаков*

«29» октября 2020 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

по дисциплине

**Физика**

Санкт-Петербург  
2020 г.

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

---

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена на основе программы средней общеобразовательной школы.

При подготовке к экзамену основное внимание следует уделить выявлению сущности физических законов и явлений и умению применять теоретический материал к решению задач. Абитуриент должен уметь пользоваться системой СИ при расчетах и знать единицы основных физических величин.

Данная программа соответствует обязательному минимуму содержания среднего (полного) общего образования и программе вступительных испытаний по физике в высшие учебные заведения Российской Федерации.

## ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ МЕХАНИКА

Кинематика. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графический метод описания движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.

Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс. Третий закон Ньютона. Силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Значение работ К.Э. Циолковского для космонавтики. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

Механика жидкостей и газов. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Основы молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Количество вещества. Взаимодействие молекул. Измерение скорости молекул. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

Тепловые явления. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации.

## ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика. Электризация. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов.

Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока. 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. Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза. Электрический ток в газах.

Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний.

Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Колебания груза на пружине.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания.

Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

## ОПТИКА

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия. Спектральный анализ. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

Элементы специальной теории относительности

Постулаты специальной теории относительности. Связь между массой и энергией. Относительность расстояний и промежутков времени.

## АТОМ И АТОМНОЕ ЯДРО

Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Протоны и нейтроны. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Степанов С.В. и др. Физика (базовый уровень) 10. - ООО "ДРОФА"
2. Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и др. Физика (базовый уровень) 11. - ООО "ДРОФА"
3. Перышкин А.В. Физика 7. - ООО "ДРОФА"
4. Перышкин А.В. Физика 8. - ООО "ДРОФА"
5. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика 9. - ООО "ДРОФА"