

Санкт-Петербургский государственный университет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Подготовительные курсы по физике (ЕГЭ)

Preparatory courses in physics (exam)

Язык(и) обучения
русский язык

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Повысить уровень знаний учащихся по физике в рамках учебной программы среднего образования и подготовить их к успешной сдаче Единого Государственного Экзамена по физике. Научить решать задачи повышенной сложности, в том числе качественные задачи и задачи на комплексный анализ физических процессов. Особое внимание уделить темам и понятиям, которые недостаточно обсуждаются в школьной программе (инерциальные системы отсчета, силы, действующие на тело, невесомость, сохранение энергии, момент силы, понятие поля, КПД, интерпретация графиков, цепи постоянного тока с ЭДС, электромагнитная индукция, гармонические колебания, переменный ток, фотоэффект..).

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебной дисциплины (пререквизиты)

Знание физики за 7-10 класс, как минимум на базовом уровне. Изучение физики в школе (или самостоятельно) по программе 11 класса хотя бы на базовом уровне во время проведения курсов.

Знание тригонометрических формул, векторов, основ геометрии, алгебры, умение решать квадратные уравнения и системы уравнений. Элементарные знания по химии (атомы, молекулы, формулы простых веществ, периодическая таблица Менделеева).

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

Программа охватывает все разделы школьного курса физики и помогает их лучшему усвоению и систематизации. Преподаватели, реализующие данную программу, дополняют курс школьной физики задачами повышенной сложности и обучают нестандартным подходам к их решению.

По результатам обучения обучающийся должен иметь знания, в объеме школьного курса (согласно кодификатору ФИПИ).

Введение. Методология физики. Гипотеза, теория. Опыты, эксперименты и наблюдения. Модели в физике. Физические величины, эталоны физических единиц, единицы измерения.

Модуль 1. Механика

Кинематика. Траектория, путь, перемещение. Координаты, системы отсчета.

Относительность движения. Определение скорости, средняя скорость. Сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное движение. Прямолинейное движение и криволинейное движение. Графики, определение по ним кинематических величин.

“Золотая формула” кинематики. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Равномерное движение по окружности. Тангенциальное и нормальное ускорение.

Поступательное и вращательное движение твердого тела. Динамика. Инерциальные системы отсчета. Сила, законы Ньютона. Силы упругости, тяжести. Вес тела и сила реакции опоры. Сухое трение, силы трения покоя и скольжения. Давление.

Импульс тела и системы тел, его сохранение и изменение. Закон движения центра масс.

Определение кинетической энергии. Работа, консервативные силы, потенциальная энергия. Полная механическая энергия, роль сил трения. Потенциальная энергия тела в поле тяжести и потенциальная энергия упруго деформированного тела. Мощность.

КПД. Центр тяжести. Невесомость. Сила всемирного тяготения, гравитационная постоянная. Первая и вторая космические скорости. Орбитальное движение, его скорость и период. Момент силы и его свойства. Необходимые условия равновесия.

Виды равновесия тел. Гидростатическое давление. Сила Архимеда условия плавания тел.

Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика. Доказательство молекулярно-кинетической теории (броуновское движение, диффузия). Основные агрегатные

состояния вещества, основные свойства газов, жидкостей, аморфных и твердых тел. Теплопередача. Давление, понятие моля, число Авогадро. Абсолютная температура, средняя скорость частиц. Модель идеального газа, уравнение Менделеева-Клапейрона. Внутренняя энергия, работа. Изохора, изотерма, изобара. Графики в координатах p , V , T . Вычисление работы по графику pV . Первый и второй законы термодинамики. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Принципы работы тепловых машин, КПД тепловых машин. Цикл Карно. Холодильные машины. Фазовые переходы, уравнения теплового баланса. Насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха.

Модуль 3. Электричество и магнетизм. Заряды, закон сохранения зарядов. Электризация. Закон Кулона, диэлектрическая проницаемость. Понятие поля, электрическое и гравитационное поле. Силовые линии, напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Работа, разность потенциалов и напряженность электростатического поля. Потенциальная энергия, потенциал шара и сферы. Конденсаторы, ёмкость и энергия конденсатора. Электрический ток. Сила тока, сопротивление. Законы постоянного тока. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электродвижущая сила, закон Ома для полной цепи. Мощность тока, закон Джоуля-Ленца. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Магнитное поле, магниты, вектор магнитной индукции. Силы Ампера и Лоренца. Взаимодействие проводников с током. Электроизмерительные приборы. Поток вектора магнитной индукции. Электромагнитная индукция, ее ЭДС. Закон Фарадея, правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность, энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.

Модуль 4. Колебания и волны. Механические колебания. Колебания математического и пружинного маятников. Гармонические колебания, период, амплитуда, фаза. Превращение и сохранение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Действующие значение силы тока и напряжения. Трансформаторы. Волновые явления, распространение волн. Длина, частота и скорость волны. Электромагнитные волны, их свойства, диапазоны ЭМВ. Скорость света. Поляризация электромагнитных волн.

Модуль 5. Геометрическая и волновая оптика. Распространение света, тень. Законы преломления и отражения света. Оптическая плотность и показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Собирающие и рассеивающие линзы. Формула тонкой линзы и построение изображения в ней. Увеличение линзы. Оптические приборы, глаз. Границы применимости геометрической оптики. Интерференция механических волн и света. Когерентные источники. Дифракция. Дифракционные решетки. Дисперсия света.

Модуль 6. Фотоны. Атомная и ядерная физика. СТО. Фотоэффект. Законы Столетова. Энергия фотона. Уравнений Эйнштейна. Корпускулярно волновой дуализм. Элементарные частицы. Нуклоны. Спектры. Опыты Резерфорда, планетарная модель атома. Основы квантовой механики, постулаты теории Бора. Лазеры. Границы применения классической физики. Постулаты специальной теории относительности. Релятивистские энергия и импульс. Импульс фотона, давление света. Ядерная физика. Массовое число и зарядовое число. Изотопы. Типы радиоактивного излучения, радиоактивность в природе. Ядерные реакции. Дефект массы, энергия связи. Уравнения ядерного деления и синтеза. АЭС.

Модуль 7. Астрофизика.

Солнечная система. Физические характеристики планет, орбиты. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Астероиды, карликовые планеты, спутники. Кометы. Исторические и современные исследования космоса. Звезды. Звездное небо, понятие созвездия. Астрономические масштабы и единицы измерения. Светимость звезд и расстояние до звезд. Спектры звезд, спектральные классы. Связь температуры и

спектра. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Главная последовательность. Место Солнца на диаграмме. Эволюция звезд. Гиганты, сверхгиганты и белые карлики. Нейтронная звезда и чёрная дыра. Наша Галактика. Млечный путь. Строение спиральной галактики, ядро Галактики, рукава, местоположение Солнечной системы. Современные данные об эволюции Вселенной.

По результатам обучения обучающийся должен: знать физику за 10-11 класс (профильный уровень, разделы в соответствии с кодификатором ФИПИ), усвоить понятийный аппарат курса физики, уметь отвечать на вопросы по курсу (вопросы на ЕГЭ без развернутого ответа), применять знаний при объяснении физических процессов и решении задач. Также требуется правильно записывать решения задачи и понимать условия вопросов и задач (в том числе отделять лишние условия), уметь извлекать информацию из графиков, таблиц и схем, понимать как проводить опыты.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

ДОП реализуется в виде аудиторных занятий 1 раз в неделю по 3 академических часа, по некоторым темам предусмотрены часы на самостоятельную работу (выполнение домашних заданий).

Основное внимание уделяется решению задач. В каждую тему входит вводная лекционная часть, в которой дано краткое изложение темы, а также обращено внимание на вопросы, которые часто непонятны учащимся. Затем решаются задачи по теме, начиная с простых (на 1 балл ЕГЭ) и кончая сложными (на 3 балла ЕГЭ). В конце занятия проводится небольшой тест по пройденным темам, по результатам тестов корректируется программа следующего занятия.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1. Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем										Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам. раб.)		
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																
Форма обучения: очно-заочная																
Часов				79						2			17			2
Человек																
ИТОГО				79						2			17			2

Наименование учебной дисциплины, практики, формы научно-исследовательской работы, процедуры аттестации	Виды аттестации	Формы аттестации	Число часов контактной работы	Число часов самостоятельной работы
В соответствии с календарным графиком				

Учётных недель 32				
Базовая часть периода обучения				
«Подготовительные курсы по физике (ЕГЭ)»/ «Preparatory courses in physics(exam)»	итоговая	итоговый экзамен	81	17

2.2. Структура и содержание учебных занятий

№	Наименование темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем										Самостоятельная работа					
		лекции	семинары	конс	практические занятия	лаб раб	Контр работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под рук преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с метод мат	тек контроль (сам.раб.)	Промежут аттест (сам.раб.)	итоговая аттестация (сам.раб.)
1	Введение. Теория и эксперимент. Физические величины				1												
2	Кинематика.				3									1			
3	Силы в природе, законы Ньютона. Сила трения				4									1			
4	Импульс, энергия, законы сохранения.				3									1			
5	Тяготение и гравитация.				3									1			
6	Механическое равновесие, статика и гидростатика				3									1			
7	Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ				3												
8	Термодинамика.				4									1			
9	Тепловое равновесие и фазовые переходы				3									1			
10	Электростатика. Конденсаторы				3									1			
11	Электрические цепи.				5									1			
12	Магнитное поле				5									1			
13	Электромагнитная индукция				3												
14	Механические и электромагнитные колебания Переменный ток				5									1			
15	Геометрическая оптика				4												
16	Волновая оптика , ЭМВ				3									1			
17	Основы квантовой механики. Спектры.				2												
18	Фотоны, закон Фотоэффекта.				4									1			

	Давление света																
19	Радиоактивность, изотопы, законы радиоактивного распада. Дефект масс			4									1				
20	Специальная теория относительности			1													
21	Основы проведения эксперимента,			2													
22	Солнечная система, звезды, галактики.			6									1				
23	Качественные задачи по физике, закрепление материала			3									2				
24	Итоговые тесты			2													
25	Итоговые тесты								2								
26	ИТОГО			79					2				17				