

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа №252  
Красносельского района Санкт-Петербурга

Рекомендована к использованию  
Педагогическим советом ГБОУ СОШ № 252  
Протокол от 29.08.2025 г. № 12

«Утверждено»  
Директор ГБОУ СОШ №252  
Приказ от 29.08.2025 г № 16 -од  
\_\_\_\_\_ С. А. Романенко

Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Развитие инженерных компетенций»  
для 9в класса  
2025-2026 учебный год

Учитель физики  
ГБОУ СОШ №252 Санкт-Петербурга  
Рубан А.С.

Санкт-Петербург  
2025 год

## Пояснительная записка

Программа курса ориентирована на систематизацию и углубление знаний и умений по физике для подготовки к государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена учащихся 9 классов, освоивших основную общеобразовательную программу основного общего образования.

Данный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших знаний и умений в области физики, предусмотренных школьной программой, поможет оценить свои возможности по физике и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

Важное место в содержании данного курса занимает понимание учащимися особенностей содержания контрольно-измерительных материалов по информатике. Немаловажным также можно считать психолого-педагогические аспекты проведения экзамена и интерпретацию его результатов.

Основной **целью** курса является систематизация и углубление знаний по курсу физики и подготовка к государственной итоговой аттестации по информатике учащихся, освоивших основные общеобразовательные программы среднего общего образования.

### **Задачи курса:**

- сформировать положительное отношение к процедуре контроля в формате ОГЭ;
- сформировать: представление о структуре и содержании контрольных измерительных материалов по предмету; назначении заданий различного типа (с выбором ответа, с кратким ответом, практическое задание);
- сформировать умения работать с инструкциями, регламентирующими процедуру проведения экзамена в целом, эффективно распределять время на выполнение заданий различных типов;
- сформировать умения правильно оформлять решения заданий с развернутым ответом и заданий в форме лабораторных работ.
- развивать интерес и положительную мотивацию изучения физики.

Курс построен по принципу сочетания теоретического материала с практическим решением заданий в формате ОГЭ.

Организация учебного процесса стандартная: содержательное обобщение по теме, разбор типичных заданий разной сложности, тренинг по всему тематическому блоку. Содержательное обобщение по теме представляет собой систематизированное изложение материала, на уровне, немного превышающем базовый. Особенность изложения теории в том, что это не краткий справочный материал, а систематизация и углубление теоретических знаний. В ходе работы используются фрагменты, а после целиком бланки ответов, используемых на ОГЭ. В конце учащиеся выполняют варианты экзаменационных работ по физике.

Основной формой проведения занятий являются лично-ориентированные практикумы по решению задач. Благодаря тому, что рекомендуемые источники содержат большое количество заданий разного уровня сложности, можно составлять для каждого учащегося индивидуальное задание по каждой изучаемой теме, которое будет учитывать индивидуальные интересы ученика, уровень освоения учебного материала, особенности освоения учебного материала.

Промежуточный контроль знаний осуществляется в форме выполнения контрольных работ. В качестве итогового контроля учащимся предлагается выполнить одну из демонстрационных версий ГИА прошлых лет.

### Содержание программы

Тема	Кол-во часов	Содержание
Контрольные измерительные материалы для проведения основного государственного экзамена по физике	2	ОГЭ как форма независимой оценки уровня учебных достижений выпускников 9 класса. Специфика тестовой формы контроля. Виды тестовых заданий. Структура и содержание КИМов по физике.
Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	10	Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равномерного прямолинейного движения. Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координаты при равномерном прямолинейном движении. Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения. Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости, проекции перемещения, координаты при равноускоренном движении. Свободное падение. Формулы, описывающие свободное падение тела по вертикали (движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли). Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости и координаты при свободном падении тела по вертикали. Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости. Вращательное движение. Центробежное ускорение. Направление центробежного ускорения. Масса. Плотность вещества. Сила – векторная физическая величина. Сложение сил. Явление инерции. Законы Ньютона. Трение покоя и трение скольжения. Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации. Всемирное тяготение. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли. Импульс тела – векторная физическая величина. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Реактивное движение. Лабораторный практикум.
Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	6	Механическая работа. Механическая мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Формула для закона сохранения механической энергии в отсутствие сил трения. Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы.

		Условие равновесия рычага. Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов
Механические явления. Давление твердых тел, жидкостей и газов.	6	Давление твёрдого тела. Формула для вычисления давления твёрдого тела. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость или газ. Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание. Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри жидкости. Лабораторный практикум.
Механические колебания и волны. Звук.	4	Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость распространения волны. Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук.
Тепловые явления.	12	Агрегатные состояния вещества. Модели строения газов, жидкостей, твёрдых тел. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие молекул. Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления. Тепловые машины. Преобразование энергии в тепловых машинах. Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Лабораторный практикум.
Электромагнитные явления.	14	Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный

		электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников равного сопротивления. Смешанные соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого проводника с током. Линии магнитной индукции. Электромагнит. Магнитное поле постоянного магнита. Взаимодействие постоянных магнитов. Опыт Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Направление и модуль силы Ампера. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Переменный электрический ток. Электромагнитные колебания и волны. Шкала электромагнитных волн. Лабораторный практикум.
Световые явления	6	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Лабораторный практикум.
Квантовые явления	4	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа- и бета-распада. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерный синтез
Итоговый контроль	4	Промежуточный контроль знаний осуществляется в форме выполнения контрольных работ, тестов в бумажном варианте и через Интернет.

#### Календарно-тематическое планирование.

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения	Форма работы
1	Контрольные измерительные материалы для проведения основного государственного экзамена по физике.	13.09.2025	Мини-лекция
2	Контрольные измерительные материалы для проведения основного государственного экзамена по физике.	13.09.2025	Мини-лекция
3	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	20.09.2025	Мини-лекция, практикум

4	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	20.09.2025	Мини-лекция, практикум
5	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	27.09.2025	Мини-лекция, практикум
6	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	27.09.2025	Мини-лекция, практикум
7	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	03.10.2025	Мини-лекция, практикум
8	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	03.10.2025	Мини-лекция, практикум
9	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	10.10.2025	Мини-лекция, практикум
10	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	10.10.2025	Мини-лекция, практикум
11	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	17.10.2025	Мини-лекция, лабораторный практикум
12	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	17.10.2025	Мини-лекция, практикум
13	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	24.10.2025	Мини-лекция, практикум
14	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	24.10.2025	Мини-лекция, практикум
15	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	07.11.2025	Мини-лекция, практикум
16	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	07.11.2022	Мини-лекция, практикум
17	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	14.11.2025	Мини-лекция, практикум
18	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	14.11.2022	Мини-лекция, лабораторный практикум
19	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	21.11.2025	Мини-лекция, практикум
20	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	21.11.2025	Мини-лекция, практикум
21	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	28.11.2025	Мини-лекция, практикум
22	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	28.11.2025	Мини-лекция, практикум
23	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	05.12.2025	Мини-лекция, лабораторный практикум
24	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	05.12.2025	Мини-лекция, лабораторный практикум
25	Механические колебания и волны. Звук.	12.12.2025	Мини-лекция, практикум
26	Механические колебания и волны. Звук.	12.12.2025	Мини-лекция, практикум
27	Механические колебания и волны. Звук.	19.12.2025	Мини-лекция, практикум

28	Механические колебания и волны. Звук.	19.12.2025	Мини-лекция, практикум
29	Тепловые явления.	26.12.2025	Мини-лекция, практикум
30	Тепловые явления.	26.12.2025	Мини-лекция, практикум
31	Тепловые явления.	16.01.2026	Мини-лекция, практикум
32	Тепловые явления.	16.01.2026	Мини-лекция, практикум
33	Тепловые явления.	23.01.2026	Мини-лекция, практикум
34	Тепловые явления.	23.01.2026	Мини-лекция, практикум
35	Тепловые явления.	30.01.2026	Мини-лекция, практикум
36	Тепловые явления.	30.01.2026	Мини-лекция, практикум
37	Тепловые явления.	06.02.2026	Мини-лекция, практикум
38	Тепловые явления.	06.02.2026	Мини-лекция, практикум
39	Тепловые явления.	13.02.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
40	Тепловые явления.	13.02.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
41	Электромагнитные явления.	20.02.2026	Мини-лекция, практикум
42	Электромагнитные явления.	20.02.2026	Мини-лекция, практикум
43	Электромагнитные явления.	27.02.2026	Мини-лекция, практикум
44	Электромагнитные явления.	27.02.2026	Мини-лекция, практикум
45	Электромагнитные явления.	06.03.2026	Мини-лекция, практикум
46	Электромагнитные явления.	06.03.2026	Мини-лекция, практикум
47	Электромагнитные явления.	13.03.2026	Мини-лекция, практикум
48	Электромагнитные явления.	13.03.2026	Мини-лекция, практикум
49	Электромагнитные явления.	20.03.2026	Мини-лекция, практикум
50	Электромагнитные явления.	20.03.2026	Мини-лекция, практикум
51	Электромагнитные явления.	27.03.2026	Мини-лекция, практикум
52	Электромагнитные явления.	27.03.2026	Мини-лекция, практикум

53	Электромагнитные явления.	10.04.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
54	Электромагнитные явления.	10.04.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
55	Световые явления	17.04.2026	Мини-лекция, практикум
56	Световые явления	17.04.2026	Мини-лекция, практикум
57	Световые явления	24.04.2026	Мини-лекция, практикум
58	Световые явления	24.04.2026	Мини-лекция, практикум
59	Световые явления	04.05.2026	Мини-лекция, практикум
60	Световые явления	04.05.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
61	Квантовые явления	07.05.2026	Мини-лекция, практикум
62	Квантовые явления	07.05.2026	Мини-лекция, практикум
63	Квантовые явления	15.05.2026	Мини-лекция, практикум
64	Квантовые явления	15.05.2026	Мини-лекция, практикум
65	Итоговый контроль	20.05.2026	Контрольная работа
66	Итоговый контроль	20.05.2026	Контрольная работа
67	Итоговый контроль	22.05.2026	Контрольная работа
68	Итоговый контроль	22.05.2026	Контрольная работа

**Проверяемые на ОГЭ по физике требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования**

<b>Код проверяемого требования</b>	<b>Проверяемые требования к предметным результатам базового уровня освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС</b>
1	Понимание роли физики в научной картине мира; сформированность базовых представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о роли эксперимента в физике, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и технологий, об эволюции физических знаний и их роли в целостной естественнонаучной картине мира, о вкладе российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий
2	Знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомно-молекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать



	проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства (признаки)
3	Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы
4	Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины
5	Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности результатов измерений; проведение несложных экспериментальных исследований; самостоятельно собирать экспериментальную установку и проводить исследование по инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, учитывать погрешности, делать выводы по результатам исследования
6	Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов
7	Умение объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, в частности, выявлять причинно-следственные связи и строить объяснение с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели
8	Умение решать расчётные задачи (на базе 2 – 3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины, в частности, записывать краткое условие задачи, выявлять недостающие данные, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, использовать справочные данные, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины; умение определять размерность физической величины, полученной при решении задачи
9	Умение характеризовать принципы действия технических устройств, в том числе бытовых приборов, и промышленных технологических процессов по их описанию, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности
10	Умение использовать знания о физических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования

11	Опыт поиска, преобразования и представления информации физического содержания с использованием информационно-коммуникативных технологий; умение оценивать достоверность полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников; умение использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владение базовыми навыками преобразования информации из одной знаковой системы в другую; умение создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников
----	--

### Перечень элементов содержания, проверяемых на ОГЭ по физике

Код	Проверяемый элемент содержания
1	МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
1.1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность движения
1.2	Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости: $v = S/t$
1.3	Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равномерного прямолинейного движения: $x(t) = x_0 + v_x t$ Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координаты при равномерном прямолинейном движении
1.4	Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения: $S_x(t) = v_{0x} \cdot t + a_x \cdot \frac{t^2}{2}$ Формулы для проекции перемещения, проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении: $s_x(t) = v_{0x} \cdot t + a_x \cdot \frac{t^2}{2},$ $v_x(t) = v_{0x} + a_x \cdot t,$ $a_x(t) = \text{const},$ $v_{2x}^2 - v_{1x}^2 = 2a_x s_x$ Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости, проекции перемещения, координаты при равноускоренном прямолинейном движении
1.5	Свободное падение. Формулы, описывающие свободное падение тела по вертикали (движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли). Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости и координаты при свободном падении тела по вертикали
1.6	Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости. Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения:

	$v = \frac{2\pi R}{T}$ <p>Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения. Формула для вычисления ускорения:</p> $a_{\text{ц}} = \frac{v^2}{R}$ <p>Формула, связывающая период и частоту обращения:</p> $v = \frac{1}{T}$
1.7	<p>Масса. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности:</p> $\rho = \frac{m}{V}$
1.8	Сила – векторная физическая величина. Сложение сил
1.9	Явление инерции. Первый закон Ньютона
1.10	<p>Второй закон Ньютона:</p> $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ <p>Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело</p>
1.11	<p>Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона:</p> $\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$
1.12	<p>Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения:</p> $F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$
1.13	<p>Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации (закон Гука):</p> $F = k \cdot \Delta l$
1.14	<p>Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения:</p> $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ <p>Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли: <math>F = mg</math>. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки</p>
1.15	<p>Импульс тела – векторная физическая величина.</p> $\vec{p} = m \vec{v}$ <p>Импульс системы тел. Изменение импульса. Импульс силы</p>
1.16	<p>Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел:</p> $\vec{p} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = \text{const}$ <p>Реактивное движение</p>
1.17	<p>Механическая работа. Формула для вычисления работы силы:</p> $A = F s \cos \alpha$ <p>Механическая мощность:</p>

	$N = \frac{A}{t}$
1.18	<p>Кинетическая и потенциальная энергия. Формула для вычисления кинетической энергии:</p> $E_k = \frac{mv^2}{2}$ <p>Теорема о кинетической энергии. Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землёй:</p> $E_p = mgh$
1.19	<p>Механическая энергия:</p> $E = E_k + E_p$ <p>Закон сохранения механической энергии. Формула для закона сохранения механической энергии в отсутствие сил трения: <math>E = \text{const}</math>. Превращение механической энергии при наличии силы трения.</p>
1.20	<p>Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы: <math>M = Fl</math>. Условие равновесия рычага:</p> $M_1 + M_2 + \dots = 0$ <p>Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов,</p> $\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{затраченная}}}$
1.21	<p>Давление твёрдого тела. Формула для вычисления давления твёрдого тела:</p> $p = \frac{F}{S}$ <p>Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри жидкости:</p> $p = \rho gh + p_{\text{атм}}$
1.22	Закон Паскаля. Гидравлический пресс
1.23	<p>Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость или газ:</p> $F_{\text{Арх.}} = \rho g V$ <p>Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание</p>
1.24	<p>Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Формула, связывающая частоту и период колебаний:</p> $\nu = \frac{1}{T}$
1.25	Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении
1.26	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
1.27	<p>Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость распространения волны:</p> $\lambda = \nu \cdot T$

1.28	Звук. Громкость и высота звука. Отражение звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук
1.29	<p><i>Практические работы</i></p> <p>Измерение средней плотности вещества; архимедовой силы; жёсткости пружины; коэффициента трения скольжения; работы силы трения, силы упругости; средней скорости движения бруска по наклонной плоскости; ускорения бруска при движении по наклонной плоскости; частоты и периода колебаний математического маятника; частоты и периода колебаний пружинного маятника; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока; работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока.</p> <p>Исследование зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости; независимости выталкивающей силы от массы тела; силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности; силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; ускорения бруска от угла наклона направляющей; периода (частоты) колебаний нитяного маятника от длины нити; периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины; исследование независимости периода колебаний нитяного маятника от массы груза. Проверка условия равновесия рычага</p>
1.30	<i>Физические явления в природе:</i> примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике, приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, рычаги в теле человека, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо
1.31	<i>Технические устройства:</i> спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, динамометр, подшипники, ракеты, рычаг, подвижный и неподвижный блоки, наклонная плоскость, простые механизмы в быту, сообщающиеся сосуды, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, барометр, высотомер, поршневой насос, ареометр, эхолот, использование ультразвука в быту и технике
2	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ
2.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела
2.2	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия
2.3	Смачивание и капиллярные явления
2.4	Тепловое расширение и сжатие
2.5	Тепловое равновесие
2.6	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии
2.7	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение
2.8	Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость: $Q = cm(t_2 - t_1)$
2.9	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса: $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$
2.10	Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования: $L = Q/m$

2.11	Влажность воздуха
2.12	Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления: $\lambda = \frac{Q}{m}$
2.13	Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива: $q = \frac{Q}{m}$
2.14	Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя
2.15	<i>Практические работы</i> Измерение удельной теплоёмкости металлического цилиндра; количества теплоты, полученного водой комнатной температуры фиксированной массы, в которую опущен нагретый цилиндр; количества теплоты, отданного нагретым цилиндром, после опускания его в воду комнатной температуры; относительной влажности воздуха; удельной теплоты плавления льда. Исследование изменения температуры воды при различных условиях; явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды; процесса испарения
2.16	<i>Физические явления в природе:</i> поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские брызги; образование росы, тумана, инея, снега
2.17	<i>Технические устройства:</i> капилляры, примеры использования кристаллов, жидкостный термометр, датчик температуры, термос, система отопления домов, гигрометры, психрометр, паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания
3	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ
3.1	Электризация тел. Два вида электрических зарядов
3.2	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона
3.3	Закон сохранения электрического заряда
3.4	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне)
3.5	Носители электрических зарядов. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики
3.6	Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение. $I = q/t$ , $U = A/q$
3.7	Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление: $R = \rho l/S$
3.8	Закон Ома для участка электрической цепи: $I = U/R$
3.9	Последовательное соединение проводников: $I_1 = I_2$ ; $U = U_1 + U_2$ ; $R = R_1 + R_2$ . Параллельное соединение проводников равного сопротивления: $U_1 = U_2$ ; $I = I_1 + I_2$ ; $R = \frac{R_1}{2}$ . Смешанные соединения проводников
3.10	Работа и мощность электрического тока. $A = UIt$ , $P = UI$
3.11	Закон Джоуля – Ленца: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$
3.12	Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого проводника с током. Линии магнитной индукции

3.13	Магнитное поле постоянного магнита. Взаимодействие постоянных магнитов
3.14	Действие магнитного поля на проводник с током
3.15	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца
3.16	<i>Практические работы</i> Измерение электрического сопротивления резистора; мощности электрического тока; работы электрического тока. Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике (резисторы, лампочка), от напряжения на концах проводника; зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления. Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников; правила для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка)
3.17	<i>Физические явления в природе:</i> электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние
3.18	<i>Технические устройства:</i> электроскоп, амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока, генератор постоянного тока
3.19	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн
3.20	Лучевая модель света. Прямолинейное распространение света
3.21	Закон отражения света. Плоское зеркало
3.22	Преломление света. Закон преломления света
3.23	Дисперсия света
3.24	Линза. Ход лучей в линзе. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы: $D = 1/F$
3.25	Глаз как оптическая система. Оптические приборы
3.26	<i>Практические работы</i> Измерение оптической силы собирающей линзы; фокусного расстояния собирающей линзы (по свойству равенства размеров предмета и изображения, когда предмет расположен в двойном фокусе), показателя преломления стекла. Исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы; изменения фокусного расстояния двух сложенных линз; зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух – стекло»
3.27	<i>Физические явления в природе:</i> затмения Солнца и Луны, цвета тел, оптические явления в атмосфере (цвет неба, рефракция, радуга, мираж)
3.28	<i>Технические устройства:</i> очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды
4	КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ
4.1	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа-и бета-распада
4.2	Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома
4.3	Состав атомного ядра. Изотопы
4.4	Период полураспада атомных ядер
4.5	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел
4.6	<i>Физические явления в природе:</i> естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека
4.7	<i>Технические устройства:</i> спектроскоп, индивидуальный дозиметр, камера Вильсона, ядерная энергетика

### **Методическое и материальное обеспечение**

1. <http://www.fipi.ru/> Федеральный институт педагогических измерений.
2. <http://www.ege.spb.ru/> Официальный сайт ГИА в Санкт-Петербурге.
3. РЕШУ ОГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. <https://phys-oge.sdangia.ru/>
4. Методический кейс. Электромагнитная индукция. (Физика. 8 класс) / Т.В. Саушкина, А.А. Якута; под ред. Л.И. Асановой. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 15 с.
5. Методический кейс. Гидростатическое давление (Физика. 7 класс) / Т.В. Саушкина, А.А. Якута; под ред. Л.И. Асановой. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 12 с.
6. Банк заданий для текущего оценивания по учебному предмету «Физика». Основное общее образование / А.А. Якута, Е.Д. Кочергина, Н.А. Заграничная; под ред. Л.А. Паршутиной. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024.–107с.
7. Мультимедийный проектор.
8. Лабораторное оборудование кабинета физики.

### **Используемое оборудование и программное обеспечение, приобретенное в рамках получения гранта по проекту «IT-физики»**

#### **Учебное и учебное лабораторное оборудование**

1. Комплекты лабораторного оборудования общего назначения (№1-№7)