

Является частью основной образовательной программы
Среднего общего образования МБОУ СОШ № 15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Мир естественных наук»
(физика)
для обучающихся 11 классов
(срок освоения 1 год)

Новосибирск, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса внеурочной деятельности «Мир естественных наук (физика)» для обучающихся 11 класса разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО).

Название курса отражает его метапредметную направленность: физика рассматривается не как изолированная дисциплина, а как фундаментальный язык описания всех процессов в живой и неживой природе, позволяющий сформировать у старшеклассников целостную научную картину мира.

Цель курса: обеспечение системной подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации (ЕГЭ) по физике через углубление теоретических знаний и отработку практических навыков решения задач высокого уровня сложности.

Задачи курса:

- **Образовательные:** систематизировать знания по всем разделам школьного курса физики (механика, МКТ и термодинамика, электродинамика, оптика, квантовая физика), устранить предметные дефициты; изучить алгоритмы решения заданий второй части КИМ ЕГЭ.
- **Развивающие:** совершенствовать навыки аналитического мышления, физического моделирования, работы со справочными данными и единицами измерения физических величин в системе СИ.
- **Воспитательные:** формировать ответственное отношение к процессу обучения, развивать интеллектуальную самостоятельность и познавательную инициативу.

Актуальность и специфика программы: Особенностью данного курса является многоуровневая структура повторения материала. Программа выстроена по принципу концентрических кругов:

1. **Базовый уровень:** восстановление единого понятийного аппарата (правила действий с векторами, анализ графиков функций, погрешности измерений, работа с научной нотацией).
2. **Основной уровень:** глубокое погружение в ключевые законы и формулы каждого раздела физики.
3. **Продвинутый уровень:** решение комбинированных задач, качественная отработка тем повышенной сложности (электромагнитная индукция, закон электромагнитной индукции Фарадея, вынужденные электромагнитные колебания, переменный ток, колебательный контур LC, волновая и квантовая оптика, фотоэффект, ядерные реакции).

Курс ориентирован на развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе решения практико-ориентированных и нестандартных физических задач. Особое внимание уделяется заданиям № 25–30 (качественным и расчетным задачам высокого уровня сложности), требующим комплексного применения законов из разных разделов физики.

Такой подход обеспечивает не только успешную сдачу экзамена, но и формирует естественно-научное мировоззрение, необходимое для дальнейшего обучения в инженерных и научно-технических вузах.

Курс внеурочной деятельности рассчитан на **34 часа** в год (1 час в неделю).

Задачи курса

- систематизировать и углубить знания по разделам физики: механика, молекулярная физика, термодинамика, электродинамика, оптика, квантовая физика;
- отработать навыки работы с векторными величинами, единицами измерения и измерительными приборами;
- научить решать задания различных типов (с кратким ответом, с развёрнутым решением) в формате ЕГЭ;
- сформировать умение применять физические законы для решения комплексных задач;
- развивать умение анализировать физические процессы и явления;
- формировать навыки работы с графиками, схемами, табличными данными;
- развивать алгоритмическое мышление при решении задач;
- формировать ответственное отношение к подготовке к итоговой аттестации;
- воспитывать культуру оформления решений физических задач;
- стимулировать познавательную активность и интерес к физике как науке.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Вводный блок (3 часа)

Действия с векторами. Скалярные и векторные величины. Правила сложения, вычитания, умножения вектора на число. Проекция вектора на ось. Разложение вектора на составляющие. Решение задач с использованием векторной алгебры.

Единицы измерения физических величин. Международная система единиц (СИ). Основные и производные единицы. Кратные и дольные приставки. Перевод единиц измерения в СИ. Размерность физических величин.

Измерения в ЕГЭ по физике. Цена деления измерительного прибора. Погрешность прямых и косвенных измерений. Запись результата измерения с учётом погрешности. Анализ экспериментальных данных.

2. Механика (12 часов)

Кинематика движения точки. Материальная точка. Траектория, путь, перемещение. Виды механического движения: прямолинейное, криволинейное. Относительность движения. Система отсчёта.

Равноускоренное движение. Определение ускорения. Уравнения скорости и координаты для равноускоренного движения. Формула перемещения (без времени). Графический метод решения задач на равноускоренное движение.

Графики движения. Анализ графиков $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$. Определение пути и перемещения по графику скорости. Построение графиков по условию задачи. Графический метод в кинематике.

Баллистика. Аналитический подход. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение тела, брошенного горизонтально. Уравнения движения по осям X и Y . Время полёта, дальность, максимальная высота подъёма.

Баллистика. Геометрический подход. Использование геометрических методов для решения баллистических задач (подобие треугольников, тригонометрические соотношения). Рациональный выбор метода решения.

Кинематика криволинейного движения точки. Разложение движения на составляющие. Нормальное и тангенциальное ускорения. Движение по окружности с переменной скоростью.

Равномерное движение по окружности. Угловая скорость, период, частота. Связь линейной и угловой скорости. Центробежное ускорение. Движение заряженных частиц в магнитном поле (как приложение).

Относительность механического движения. Преобразования скоростей. Закон сложения скоростей. Задачи на встречное движение, движение по течению. Переход из одной системы отсчёта в другую.

Законы Ньютона. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона: $\vec{F} = m\vec{a}$. Третий закон Ньютона. Алгоритм решения задач на законы Ньютона.

Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Движение планет и искусственных спутников. Первая и вторая космические скорости. Сила тяжести и вес тела.

Сила упругости. Закон Гука. Коэффициент жёсткости. Последовательное и параллельное соединение пружин. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Сила трения. Сила трения покоя и сила трения скольжения. Коэффициент трения. Зависимость силы трения от нормального давления. Трение качения. Учёт сил трения при решении задач.

Кинематические связи в задачах динамики. Связь ускорений тел в системе с нерастяжимыми нитями. Движение связанных тел. Система двух тел на блоках. Алгоритм решения задач с кинематическими связями.

Статика. Условия равновесия твёрдого тела (I и II условия равновесия). Момент силы. Правило моментов. Центр тяжести. Виды равновесия. Решение задач на равновесие стержней, балок.

Гидростатика. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Задачи на силу Архимеда с применением условий равновесия.

Импульс. Импульс тела и импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Абсолютно неупругий и абсолютно упругий удары. Решение задач на закон сохранения импульса.

Работа. Энергия. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия (силы тяжести, упругости). Закон сохранения механической энергии. Решение задач на применение закона сохранения энергии.

Механические колебания. Гармонические колебания. Математический и пружинный маятники. Уравнение колебаний. Период, частота, амплитуда. Энергия колебательного движения. Резонанс.

3. Молекулярная физика и термодинамика (4 часа)

Молекулярно-кинетическая теория. Основные положения МКТ. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Основное

уравнение МКТ идеального газа. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.

Изопроцессы в идеальном газе. Закон Бойля-Мариотта (изотермический), закон Гей-Люссака (изобарный), закон Шарля (изохорный). Графики изопроцессов в координатах pV , pT , VT . Решение задач на газовые законы.

Термодинамика. Внутренняя энергия. Работа газа. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона к изопроцессам. Адиабатный процесс.

Циклы и тепловые машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. Максимальный КПД. Решение задач на расчёт КПД тепловых машин.

Тепловые явления. Теплообмен. Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы: плавление, кристаллизация, парообразование, конденсация. Удельная теплота плавления и парообразования. Решение задач на тепловой баланс.

Влажность. Абсолютная и относительная влажность. Точка росы. Приборы для измерения влажности. Решение задач на расчёт влажности.

4. Электродинамика (8 часов)

Электрический заряд: формулы и свойства. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Точечный заряд. Принцип суперпозиции полей.

Напряжённость электрического поля. Определение напряжённости. Линии напряжённости. Напряжённость поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции. Решение задач на напряжённость.

Потенциал электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь напряжённости и разности потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Работа сил электростатического поля. Решение задач на потенциал.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость. Поляризация диэлектриков.

Конденсатор. Электрическая ёмкость. Плоский конденсатор. Способы соединения конденсаторов (последовательное и параллельное). Энергия электрического поля конденсатора. Применение конденсаторов.

Постоянный ток. Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. ЭДС. Внутреннее сопротивление источника.

RC-цепи постоянного тока. Зарядка и разрядка конденсатора в RC-цепи. Постоянная времени $\tau = RC$. Графики зависимости $q(t)$ и $I(t)$. Решение задач на переходные процессы.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Решение задач на силу Ампера и силу Лоренца.

Электромагнитная индукция в подвижных проводниках. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Правило Ленца. Применение закона электромагнитной индукции. Решение задач на ЭДС индукции в движущихся проводниках.

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Правило Ленца для определения направления индукционного тока. Решение задач на электромагнитную индукцию.

Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Магнитное поле катушки. Энергия магнитного поля тока. Решение задач на самоиндукцию.

Идеальный колебательный контур. Превращения энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Свободные электромагнитные колебания. Решение задач на колебательный контур.

5. Оптика (3 часа)

Отражение и преломление света. Законы геометрической оптики. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол. Применение законов оптики.

Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Решение задач на построение изображений и формулу тонкой линзы.

Дифракционная решётка. Дифракция света. Условие максимумов и минимумов на дифракционной решётке. Постоянная решётки. Решение задач на дифракционную решётку.

6. Квантовая и ядерная физика (2 часа)

Квантовая физика. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Фотоны. Импульс и энергия фотона. Решение задач на фотоэффект.

Атомная и ядерная физика. Модель атома Резерфорда-Бора. Постулаты Бора. Энергетические уровни. Спектры излучения. Состав атомного ядра. Дефект массы и энергия связи. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции.

7. Практический модуль (2 часа)

Решение комплексных заданий ЕГЭ по физике всех типов. Разбор заданий с развёрнутым решением (часть 2). Тренировочные работы в формате ЕГЭ.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты

- выявлять и характеризовать существенные признаки физических объектов, понятий, отношений между понятиями;
- устанавливать причинно-следственные связи между физическими величинами и явлениями;
- делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений;
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить анализ и классификацию физических процессов;
- оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления (таблицы, графики, схемы).

Предметные результаты

К концу обучения по курсу внеурочной деятельности обучающийся научится:

Знать/понимать:

- смысл основных физических понятий, величин и законов, изучаемых в школьном курсе физики;
- основные единицы СИ и правила перевода величин в СИ;
- алгоритмы решения задач различных типов из КИМ ЕГЭ по физике.

Уметь:

- решать задания базового уровня сложности (часть 1) по всем разделам физики;
- решать задания повышенного уровня сложности (часть 1) по всем разделам физики;
- решать задания с развёрнутым ответом (часть 2) по ключевым разделам физики (механика, электродинамика, термодинамика, оптика, квантовая физика);
- анализировать графики и табличные данные, представленные в заданиях ЕГЭ;
- работать с векторными величинами (сложение, проекции);
- применять законы сохранения для решения комплексных задач;
- выполнять оценочные и качественные расчёты.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела/темы	Количество часов
1	Вводный блок	3
2	Механика	12
3	Молекулярная физика и термодинамика	4
4	Электродинамика	8
5	Оптика	3
6	Квантовая и ядерная физика	2
7	Практический модуль	2
Итого:		34

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема занятия
1. Вводный блок	
1	Действия с векторами. Сложение, вычитание, проекции
2	Единицы измерения физических величин. Перевод в СИ
3	Измерения в ЕГЭ по физике. Погрешность
2. Механика	
4	Кинематика движения точки. Путь, перемещение, скорость
5	Равноускоренное движение. Уравнения движения
6	Графики движения $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$
7	Баллистика. Аналитический подход
8	Баллистика. Геометрический подход
9	Кинематика криволинейного движения точки
10	Равномерное движение по окружности
11	Относительность механического движения
12	Законы Ньютона. Алгоритм решения задач
13	Сила тяготения, сила упругости, сила трения
14	Кинематические связи в задачах динамики
15	Статика. Гидростатика
16	Импульс. Работа. Энергия. Законы сохранения
17	Механические колебания
3. Молекулярная физика и термодинамика	
18	Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение МКТ

№ урока	Тема занятия
19	Изопроцессы в идеальном газе. Графики
20	Термодинамика. Первый закон термодинамики
21	Циклы и тепловые машины. КПД
22	Тепловые явления. Влажность
4. Электродинамика	
23	Электрический заряд. Напряжённость поля
24	Потенциал электростатического поля
25	Проводники, диэлектрики. Конденсатор
26	Постоянный ток. Законы Ома
27	Магнитное поле. Сила Ампера и Лоренца
28	Электромагнитная индукция
29	Явление самоиндукции
30	Идеальный колебательный контур
5. Оптика	
31	Отражение и преломление света
32	Тонкие линзы. Построение изображений
33	Дифракционная решётка
6. Квантовая и ядерная физика	
34	Квантовая физика. Фотоэффект. Атомная и ядерная физика

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций / [авторы по УМК школы]. – М.: Просвещение.
2. Сборник задач по физике. 10–11 классы / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. – М.: Просвещение.
3. ЕГЭ. Физика. Типовые экзаменационные варианты / под ред. М.Ю. Демидовой. – М.: Национальное образование.
4. Физика. ЕГЭ-2024. Тематические тренировочные задания / Л.А. Кирик. – М.: Эксмо.

Дополнительная литература

5. Методика решения задач по физике / А.В. Усова. – М.: Дрофа.
6. Занимательная физика / Я.И. Перельман. – М.: Наука.
7. Физика в задачах для поступающих в вузы / М.Е. Тульчинский. – М.: Наука.

Электронные образовательные ресурсы

8. Портал «Российская электронная школа» (resh.edu.ru).
9. Сайт «Физика.ру» – энциклопедия физики.
10. Элементы.ру – научно-популярный портал.
11. Открытый банк заданий ЕГЭ по физике (ФИПИ) – fipi.ru.
12. «Решу ЕГЭ» – физика (phys-ege.sdangia.ru).