МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Гимназия им.Кочетова И.Д. №4"городского округа г. Стерлитамак РБ

РАССМОТРЕНА
методическим объединением
учителей естественно-научного
цикла
Протокол №11 от 28.08.2026

ПРИНЯТА
педагогическим советом МАОУ
«Гимназия№4 им.Кочетова И.Д.»
Протокол №11 от 31.08.2026

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
МАОУ «Гимназия №4
им. Кочетова И.Д.»
от 31.08.2026 №435
Силантьева И.А..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ТРУДНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ

7-9 классы
на 2026-2027 учебный год

Стерлитамак, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики» разработана в соответствии с требованиями:

1. федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (утверждён приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287, в редакции приказа от 18 июня 2025 г. № 467) (далее – ФГОС ООО);
2. федеральной образовательной программы основного общего образования (утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370, с изменениями приказов от 09.10.2024 № 704, от 08.10.2025 № 729, от 10.11.2025 № 808) (далее – ФОП ООО);
3. федеральной рабочей программы по учебному предмету «Физика» (базовый уровень) (далее – ФРП по физике),

и направлена на организацию обучения физике, выходящего за рамки ФРП по физике базового уровня, с учётом использования видов деятельности обучающихся, отличных от урочных.

При разработке Программы учитывались следующие документы:

1. распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года»;
2. письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 5 июля 2022 г. № ТВ-1290/03 «О направлении методических рекомендаций» по организации внеурочной деятельности в рамках реализации обновленных федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования.

Актуальность курса

В условиях реализации стратегической задачи по достижению технологического суверенитета страны перед физическим образованием в числе главных поставлены следующие цели: подготовка обучающихся в процессе обучения физике к выбору профессий, связанных с развитием естественных наук и технологий; развитие творческих и исследовательских способностей обучающихся. Важным количественным показателем повышения интереса к физике является рост количества выпускников, выбирающих физику на государственной итоговой аттестации.

Освоение Программы способствует повышению мотивации обучающихся к изучению физики, позволяет им на практике познакомиться с физическими явлениями, экспериментально изучить физические закономерности, развить имеющиеся и приобрести новые практические умения и навыки в области планирования, подготовки, проведения, анализа и интерпретации физического эксперимента, научиться применять теоретические знания для объяснения физических явлений и процессов, не только для решения расчётных задач высокого и олимпиадного уровней сложности, но и в ситуациях жизненного характера. Предусмотренные Программой виды деятельности (индивидуальная и групповая

проектная и исследовательская деятельность) способствуют развитию познавательных, регулятивных и коммуникативных умений обучающихся. Программа соответствует идее прикладной направленности, которая, в числе других идей, положена в основу курса физики, изучаемого на уровне основного общего образования.

Курс может быть востребован обучающимися, которые имеют интерес к изучению физики, готовятся к участию в олимпиадах школьников по физике, планируют углублённое изучение физики на уровне среднего общего образования.

Цель и задачи курса

Цель Программы – обеспечить индивидуальные потребности обучающихся в изучении физики, в условиях, когда учебный план образовательной организации предусматривает изучение учебного предмета «Физика» только на базовом уровне.

Программа разработана с учётом рекомендаций федеральной рабочей программы воспитания. В частности, она учитывает психолого-педагогические особенности соответствующей

возрастной категории обучающихся. Программа способствует достижению личностных результатов освоения образовательной программы по физике в соответствии с ФГОС ООО и соответствует следующим основным направлениям воспитания:

1. патриотическое воспитание: ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;
2. гражданское воспитание: готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
3. ценности научного познания: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;
4. трудовое воспитание: интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;
5. экологическое воспитание: ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды.

Изучение курса направлено на формирование у обучающихся:

1. системы физических знаний как системообразующего компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания физической стороны явлений окружающего мира;
2. интереса на продолжение обучения на уровне среднего общего образования. В рамках решения основных задач Программы должно быть обеспечено:

1. приобщение обучающихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания;
2. формирование у обучающихся мотивации и развитие способностей к изучению физики;
3. формирование у обучающихся умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении физики, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;
4. осознание обучающимися ценности физических знаний в жизни человека, повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;
5. приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых компетенций, необходимых для различных видов деятельности.

Место курса в образовательном процессе

Во ФГОС ООО для обязательного обучения утверждены два уровня освоения рабочих программ по физике: базовый и углублённый, начиная с 7 класса. Содержание программы по физике (углублённый уровень) направлено на удовлетворение повышенных запросов обучающихся, стремящихся к более глубокому освоению предметных результатов. Программа курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики» направлена на расширение знаний обучающихся по физике для классов с базовым уровнем обучения физике.

Тематическое планирование в программе курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики» составлено так, что распределение содержательных

разделов в нём синхронизировано с обязательной программой базового уровня. Реализация содержания предлагается в формах и видах деятельности, отличных от урочных. Следует отметить, что данный курс выстраивается не только на расширении физического содержания базового уровня, но и на повышении уровня сложности задач, предлагаемых для решения.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики» предназначена для реализации в 7–9 классах. **Срок освоения: 3 года. Объём: 102 академических часа (34 часа в год, 1 час в неделю).** Формы деятельности обучающихся предусматривают активность и самостоятельность, сочетают индивидуальную и групповую формы работы, отличаются от урочных более широким использованием школьного физического эксперимента, исследовательской и проектной деятельности, решением нестандартных задач и др. Структурирование тематического планирования в Программе соответствует порядку изучения разделов и тем физики базового уровня в основной школе, тем самым обеспечивается

преемственность урочной и внеурочной деятельности и возможность освоения программы в группах переменного состава.

Реализация Программы предполагает сочетание различных видов деятельности обучающихся. Для групповой работы предусмотрены: дискуссии; работа над проектами (выбор темы проекта, планирование работ, распределение ролей, взаимооценка при выполнении групповых проектов); монтаж экспериментальных установок; проведение физических измерений под руководством учителя; обсуждение физических явлений и процессов; обоснование моделей при решении расчётных задач. В индивидуальной работе программой предусмотрены: обработка и интерпретация результатов физических измерений; построение устного или письменного обоснования при решении качественных задач, запись системы уравнений и выполнение математических расчётов при решении задач; поиск, интерпретация, преобразование и применение информации естественно-научного содержания.

Программа курса рассчитана на 102 часа в течение трёх лет обучения в 7–9 классах при проведении занятий один раз в неделю по 1 академическому часу каждое. В зависимости от конкретных условий реализации основной образовательной программы и количества обучающихся допускается формирование учебных групп из обучающихся разных классов в пределах одной параллели. Программа может реализовываться образовательной организацией самостоятельно либо на основе взаимодействия с другими организациями, осуществляющими образовательную деятельность.

При реализации Программы задача учителя состоит в том, чтобы создать для обучающихся необходимые условия для приобретения и развития умений, связанных с проведением экспериментов. Для решения этой задачи необходимо наличие в кабинете физики стандартного оборудования, комплектующих и расходных материалов, требующихся для проведения эксперимента.

Вторая задача учителя по реализации Программы связана с возможностью поиска, обработки и представления информации научного содержания при организации групповой проектной и исследовательской деятельности. Для успешной реализации сценариев проектов рекомендуется использовать персональные компьютеры с установленными офисными программами и доступом к сети Интернет.

По усмотрению учителя некоторые занятия могут быть исключены или заменены. Для повышения интереса к практическому изучению профессий, связанных с физикой, рекомендуется внести в Программу региональный компонент: экскурсии на местные предприятия, в региональные музеи, вузы и колледжи технической направленности.

Формы проведения занятий

Формы организации занятий в рамках курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики»:

- лабораторные и практические работы;
- экспериментальные исследования;
- физический эксперимент (демонстрационный и фронтальный);
- решение расчётных, качественных, графических и экспериментальных задач;
- проектная деятельность (индивидуальная и групповая);
- дискуссии;

- экскурсии;
- работа с цифровыми лабораториями и датчиками;
- работа с электронными (цифровыми) образовательными ресурсами;
- игровые формы;
- подготовка и защита презентаций.

Связь с рабочей программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики» разработана с учётом рабочей программы воспитания образовательной организации и реализует следующие воспитательные задачи:

- **Патриотическое воспитание** – знакомство с вкладом российских и советских учёных-физиков в развитие науки и техники (М.В. Ломоносов, А.С. Попов, П.Н. Лебедев, С.П. Королёв, А.Д. Сахаров, Ж.И. Алфёров и др.); достижения отечественной космонавтики;

• **Трудовое воспитание** – профориентация через знакомство с профессиями, связанными с физикой; практическая исследовательская деятельность;

• **Экологическое воспитание** – осознание экологических последствий применения физических технологий (тепловые двигатели, энергетика);

• **Духовно-нравственное воспитание** – формирование ценностного отношения к научному познанию, осознание этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

• **Эстетическое воспитание** – восприятие красоты и гармонии физических законов, изящества физических теорий и экспериментов;

• **Формирование культуры здоровья** – осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, соблюдение правил безопасности при работе с электрическим и тепловым оборудованием.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 7 КЛАСС

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира

Физика – основа развития техники и технологий. Физические величины и их измерение. Классификация измерительных приборов. Погрешность прямого измерения. Интервальное представление погрешности измерения. Понятие о погрешности косвенного измерения. Метод границ для оценки погрешности косвенного измерения.

Проведение эксперимента: Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры. Измерение объёма твёрдого тела с помощью мензурки, запись погрешности измерения. Измерения размеров малых объектов с указанием погрешности косвенного измерения.

Групповые проекты по истории развития космонавтики.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества

Броуновское движение. Агрегатные состояния вещества. Понятие о кристаллических и аморфных твёрдых телах. Анизотропия свойств.

Проведение эксперимента: опыты по наблюдению броуновского движения и диффузии. *Практическая работа* по построению кристаллической решётки NaCl и других веществ и объяснению анизотропии свойств.

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел

Средняя скорость. Разные способы описания движения (табличный, графический). Графики зависимостей величин, описывающих равномерное движение. Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность. Сила упругости. Сила трения скольжения. Равнодействующая сил.

Проведение эксперимента: Измерение средней скорости. Исследование зависимости средней скорости бруска при движении по наклонной плоскости от угла наклона. Измерение жёсткости пружин (последовательное и параллельное соединение). Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления. Представление результатов исследований в виде графиков с указанием погрешностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов

Давление твёрдых тел. Гидростатическое давление в жидкости. Атмосферное давление.

Выталкивающая сила.

Проведение эксперимента: Исследование зависимости давления человека на пол от площади опоры. Исследование зависимости гидростатического давления от глубины. Наблюдение проявления атмосферного давления. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой части.

Индивидуальные проекты: Как выбрать обувь для здоровья? История воздухоплавания и применение современных аэростатов. Изучение принципа работы батискафов и батисфер.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия

Полиспаст. Простые механизмы в природе и технике. Закон сохранения механической энергии.

Проведение эксперимента: проверка условия равновесия рычага. *Решение экспериментальных задач* на соединения блоков.

8 КЛАСС

Раздел 6. Тепловые явления

Аллотропные модификации углерода. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Коэффициент поверхностного натяжения. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона–Рихмана. Уравнение теплового баланса. Изменение внутренней энергии при фазовых переходах. Графическое представление процессов нагревания/охлаждения вещества. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Тепловые потери в теплосетях.

Проведение эксперимента: Выращивание кристаллов поваренной соли или медного купороса. Опыты, демонстрирующие поверхностное натяжение, капиллярные явления и смачивание. Исследование процесса теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. Исследование фазовых переходов.

Групповые проекты: Прогнозирование экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания. Прогнозирование экологических последствий использования тепловых и гидроэлектростанций.

Раздел 7. Электрические и магнитные явления

Электризация тел. Закон Кулона. Электрическое поле. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления. Сила Лоренца и определение её направления. Ускорители заряженных частиц. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии.

Проведение эксперимента: Электризация и взаимодействие заряженных тел. Проверка правил для последовательного и параллельного соединения резисторов. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Проверка закона Ома для полной цепи. Определение КПД нагревателя. Исследование действия магнитного поля на проводник с током.

Индивидуальные проекты на применение силы Ампера и силы Лоренца в технических устройствах. *Групповые проекты:* Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили.

9 КЛАСС

Раздел 8. Механические явления

Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного равноускоренного движения. Динамика и кинематика тела, движущегося по наклонной плоскости. Динамика и кинематика тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности. Понятие о тангенциальном ускорении. Закон Бернулли. Подъёмная сила крыла самолёта. Упругие и неупругие столкновения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии. Консервативные силы. Обоснование применимости законов сохранения.

Проведение эксперимента: Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении. Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту. Измерение периода и частоты обращения тела по окружности. Опыты, демонстрирующие действие закона Бернулли. Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути.

Групповые проекты: История развития отечественной гражданской авиации.

Суда на подводных крыльях. Антикрыло на скоростных автомобилях.

Раздел 9. Механические колебания и волны

Сейсмические волны. Звук, инфразвук и ультразвук.

Проведение исследований: Анализ данных о регистрации землетрясений и взрывов с помощью сейсмических волн. Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний.

Групповые проекты: Использование звука (или ультразвука) в технике (эхолокация, ультразвук в медицине и др.). Звуки в природе.

Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны

Получение электромагнитных волн разных частот.

Групповые проекты: Проявления электромагнитного излучения в природе. Применение электромагнитного излучения в технике.

Раздел 11. Световые явления

Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой. Коэффициенты отражения, поглощения, пропускания лучей разного цвета на разных веществах. Интерференция и дифракция звуковых волн. Интерференция и дифракция световых волн.

Проведение эксперимента: Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы. Исследование зависимости свойств изображений в тонкой линзе. Изменение оптической силы при сложении тонких линз. Опыты по восприятию цвета предметов через цветовые фильтры. Наблюдение явлений интерференции и дифракции.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ТРУДНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ»

Реализация программы курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики» направлена на обеспечение достижения обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. **патриотическое воспитание:** ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;
2. **гражданское воспитание:** готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
3. **духовно-нравственное воспитание:** формирование ценностного отношения к научному познанию, осознание ответственности за последствия применения физических знаний;
4. **ценности научного познания:** осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;
5. **формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:** осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
6. **трудовое воспитание:** активное участие в решении практических задач технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний; интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;
7. **экологическое воспитание:** ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
8. **эстетическое воспитание:** восприятие красоты и гармонии физических законов, изящества физических теорий и экспериментов;
9. **адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:** потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики; планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия Базовые логические действия:

1. выявлять и характеризовать существенные признаки явлений и процессов;
2. выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
3. выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
4. самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

1. использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

2. оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

3. самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;

4. прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

1. применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

2. выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

3. оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

4. самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Коммуникативные универсальные учебные действия Общение:

1. выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

2. в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

3. сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

4. публично представлять результаты выполненного опыта, исследования, проекта.

Совместная деятельность:

5. формировать навыки распределения ролей и обязанностей при выполнении совместной работы, оценивать вклад каждого участника;

6. осуществлять взаимный контроль и взаимную оценку результатов совместной деятельности, корректировать свои действия с учётом мнений товарищей.

Регулятивные универсальные учебные действия Самоорганизация:

1. выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;

2. ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное решение, принятие решений в группе);

3. самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

4. делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

5. давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
6. учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
7. объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
8. вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
9. оценивать соответствие результата цели и условиям;
10. ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
11. признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения Программы учебного курса к концу обучения в **7 классе**:

1. различать физические явления (механическое движение, тепловое движение частиц вещества, взаимодействие тел, атмосферное давление, превращения механической энергии и др.) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
2. распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
3. характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, закон сохранения механической энергии и др.;
4. описывать изученные свойства тел и физических явлений, используя физические величины (масса, плотность вещества, время, путь, средняя скорость, сила упругости, сила трения, сила тяжести, вес тела, кинетическая и потенциальная энергия и др.);
5. объяснять изученные физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, задачи, требующие численного оценивания характерных значений физических величин, расчётные задачи по изучаемым темам курса физики;
6. проводить прямые и косвенные измерения изученных физических величин с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов;
7. соблюдать правила техники безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием, знать принцип действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг и др.

Предметные результаты освоения Программы учебного курса к концу обучения в **8 классе**:

1. использовать понятия (агрегатные состояния вещества, способы изменения внутренней энергии, элементарный электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, источники постоянного тока, электрическое поле, магнитное поле и др.) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;
2. различать явления (тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, способы теплопередачи, электризация тел, взаимодействие зарядов, действие электрического тока, действие магнитного поля на проводник с током и др.) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
3. описывать изученные свойства тел и физических явлений, используя физические величины (температура, количество энергии, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, КПД тепловой машины, относительная влажность воздуха, работа и мощность электрического тока и др.), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую

величину с другими физическими величинами;

4. характеризовать свойства тел, физических явлений и процессов, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, уравнение теплового баланса, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома, закон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

5. объяснять изученные физические явления, процессы, свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, решать расчётные задачи по изучаемым темам курса физики;

6. проводить прямые и косвенные измерения изученных физических величин с использованием аналоговых и цифровых приборов;

7. распознавать простые технические устройства (жидкостный термометр, термос, двигатель внутреннего сгорания, реостат и др.).

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в **9 классе**:

1. использовать понятия (относительность механического движения, механические волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, источник света, спектр испускания и поглощения и др.) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

2. различать явления (свободное падение тел, движение по окружности, колебательное движение, волновое движение, разложение белого света в спектр и др.) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

3. распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

4. описывать изученные свойства тел и физических явлений, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, ускорение свободного падения, импульс тела, импульс силы, период и частота колебаний, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды и др.), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин;

5. характеризовать свойства тел, физических явлений и процессов, используя закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

6. объяснять изученные физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные и расчётные задачи по изучаемым темам курса физики;

7. проводить прямые и косвенные измерения изученных физических величин с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов;

8. соблюдать правила техники безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием, характеризовать принцип действия приборов и технических устройств (спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, очки, фотоаппарат, микроскоп, телескоп, спектроскоп, камера Вильсона и др.), используя особенности физических явлений, необходимые физические законы и закономерности.

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Основное содержание	Форма работы/характеристика деятельности обучающихся
Раздел 1. Физика и ее роль в познании окружающего мира				
1.1	Физика – основа развития техники и технологий	3	Достижения отечественной науки и техники	**Групповые проекты** по истории развития космонавтики (работа с аннотированным списком ресурсов, выбор темы, подготовка и защита презентаций)
1.2	Физические величины	2	Измерение физических величин. Классификация измерительных приборов. Погрешность прямого измерения. Интервальное представление погрешности измерения. Понятие о погрешности косвенного измерения (на примере косвенного измерения размеров малых тел и косвенного измерения объема твердого тела с помощью мензурки). Метод границ для оценки погрешности косвенного измерения	**Проведение эксперимента:** • Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры. • Измерение объема твердого тела с помощью мензурки, запись погрешности измерения. • Измерение размеров малых объектов с указанием погрешности косвенного измерения
Итого по разделу		5		

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества				
2.1	Движение частиц вещества	1	Диффузия. Броуновское движение	**Проведение эксперимента:** • Опыты по наблюдению броуновского движения и диффузии.

				Решение качественных задач на объяснение явлений в жизненных ситуациях
2.2	Агрегатные состояния вещества	1	Агрегатные состояния вещества. Поня-тие о кристаллических и аморфных твердых телах. Анизотропия свойств	**Практическая работа:** построение кристаллической решетки NaCl и других веществ, объяснение анизотропии свойств
Итого по разделу		2		
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел				
3.1	Механической движение	5	Средняя скорость. Разные способы описания движения (таблицы, графики). Графики зависимостей величин, описывающих равномерное движение. Определение пути по графику зависимости скорости от времени (для равномерного и неравномерного движения)	**Проведение эксперимента:** • Измерение средней скорости (движение модели электрического автомобиля, скольжение бруска по наклонной плоскости и др.). • Исследование зависимости средней скорости бруска при его движении вниз по наклонной плоскости от угла наклона плоскости. **Решение расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на среднюю скорость, с использованием графиков/таблиц зависимости скорости и пути от времени при равномерном и неравномерном движении

3.2	Плотность	2	Связь плотности с количеством молекул в единице объема вещества. Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность	**Решение экспериментальных и расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на среднюю плотность, поверхностную и линейную плотность
3.3	Силы. Виды сил	4	Сила упругости. Сила трения скольжения. Равнодействующая сил	**Проведение эксперимента:** • Измерение жесткости одной пружины и жесткости двух пружин, соединенных между собой последовательно или параллельно.

				• Исследование зависимости растяжения пружины от массы подвешиваемых грузов. • Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и независимости от площади поверхности скольжения. Представление результатов исследований в виде графиков с указанием погрешностей прямых измерений. **Решение расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности с применением формул для изученных сил
Итого по разделу		11		
Раздел 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов				
4.1	Давление твердых тел	4	Формула для вычисления давления твердого тела. Передача давления в твердых телах	**Проведение эксперимента:** • Исследование зависимости давления, оказываемого человеком на пол, в зависимости от площади опоры (босиком, на каблуках и т. п.). **Индивидуальный проект** «Как выбрать обувь для здоровья?» **Решение качественных и расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на расчет давления твердого тела

4.2	Гидростатическое давление в жидкости	3	Формула для гидростатического давления в жидкости. Манометр. Сообщающиеся сосуды	**Проведение эксперимента:** • Исследование зависимости гидростатического давления в жидкости от глубины (с помощью U-образного манометра и датчика).

				Индивидуальный проект об исследовании морских глубин (батискафы, батисферы, глубоководные животные). **Решение качественных и расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на давление в жидкостях
4.3	Атмосферное давление	1	Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления	**Проведение эксперимента:** • Наблюдение проявления атмосферного давления. • Исследование зависимости атмосферного давления от высоты относительно поверхности Земли. **Решение качественных задач** жизненного характера на атмосферное давление
4.4	Выталкивающая сила	4	Выталкивающая сила, действующая со стороны жидкости или газа на погруженное в них тело. Плавание судов и воздухоплавание	**Проведение эксперимента:** • Исследование зависимости веса тела в воде от объема погруженной в жидкость части тела. **Решение качественных и расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на выталкивающую силу, плавание тел и воздухоплавание. **Индивидуальные проекты** по истории воздухоплавания и применению современных аэростатов
Итого по разделу		12		

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия				
5.1	Простые механизмы	2	Условие равновесия рычага. Полиспаст.	**Проведение эксперимента:** • Проверка условия равновесия рычага.

			Простые механизмы в природе и технике	**Решение экспериментальных задач** на соединение блоков. **Решение качественных задач**, связанных с выявлением действия простых механизмов в различных инструментах и приспособлениях, используемых в быту и технике, а также в живых организмах
5.2	Закон сохранения механической энергии	2	Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии	**Решение качественных и расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на применение закона сохранения механической энергии
Итого по разделу		4		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		**34**		

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Основное содержание	Форма работы/характеристика деятельности обучающихся
Раздел 1. Тепловые явления				
1.1	Строение и свойства вещества	3	Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества. Аллотропные модификации углерода. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Коэффициент поверхностного натяжения	**Проведение эксперимента:** • Выращивание кристаллов поваренной соли или медного купороса. **Проведение и объяснение опытов**, демонстрирующих поверхностное натяжение, капиллярные явления и явления смачивания. **Лабораторная работа** по измерению коэффициента поверхностного натяжения. **Решение качественных задач и выполнение контекстных заданий**
1.2	Тепловое равновесие	4	Удельная теплоемкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона–Рихмана. Уравнение теплового баланса	**Проведение эксперимента:** • Исследование процесса теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. **Решение качественных и расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на уравнение теплового баланса и закон Ньютона–Рихмана

1.3	Фазовые переходы	4	Процессы превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое (плавление и кристаллизация (отвердевание), испарение (кипение) и конденсация, сублимация и десублимация). Изменение внутренней энергии при фазовых переходах. Графическое	**Проведение эксперимента:** • Исследование фазовых переходов. **Задания** на объяснение процессов, связанных с переходом вещества из одного агрегатного состояния в другое. **Решение расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности

			представление процессов нагревания / охлаждения вещества	
1.4	Тепловые двигатели	3	Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Тепловые потери в теплосетях	**Групповые проекты** по темам: – прогнозирование экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания, – прогнозирование экологических последствий использования тепловых и гидро-электростанций. **Решение расчетных задач** высокого и олимпиадного уровней сложности на применение закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах
Итого по разделу		14		
Раздел 2. Электрические и магнитные явления				
2.1	Заряженные тела и их взаимодействие	2	Электризация тел. Закон Кулона. Электрическое поле	**Проведение эксперимента:** • Электризация и объяснение электризации тел, взаимодействие заряженных тел. **Решение качественных задач** практико-ориентированного характера на электризацию трением

2.2	Соединения проводников	3	Последовательное и параллельное соединение проводников	**Проведение эксперимента:** • Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов, правила для силы тока при параллельном соединении резисторов. **Решение расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на смешанные соединения проводников

2.3	Закон Ома для полной цепи	4	ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Расчет простых электрических цепей	**Проведение эксперимента:** • Определение ЭДС и внутреннего сопро-тивления источника тока. • Проверка выполнения закона Ома для полной цепи. **Решение расчетных задач** с использованием закона Ома для полной цепи
2.4	Работа электрического тока	3	Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту	**Проведение эксперимента:** • Определение КПД нагревателя. **Решение качественных задач** на объяснение устройства и принципа действия домашних электронагревательных приборов. **Решение расчетных комбинированных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на КПД нагревателя
2.5	Магнитные явления	4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение ее направления. Электродвигатель постоян-ного тока. Сила Лоренца и определение ее направ-ления. Ускорители заряженных частиц	**Проведение эксперимента:** • Исследование действия магнитного поля на проводник с током. **Индивидуальные проекты**: применение силы Ампера и силы Лоренца в технических устройствах
2.6	Электромагнитная индукция	4	Электрогенератор. Способы получения электрической энергии	**Групповые проекты** по темам: – электростанции на возобновляемых источ-никах энергии; – экологические проблемы энергетики; – топливные элементы и электромобили

Итого по разделу	20		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	**34**		

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Основное содержание	Форма работы/характеристика деятельности обучающихся
Раздел 1. Механические явления				
1.1	Способы описания механического движения. Равноускоренное прямолинейное движение	3	Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного равноускоренного движения. Определение пройденного пути и ускорения движения тела по графику зависимости скорости равноускоренного прямолинейного движения тела от времени	**Решение графических задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на равноускоренное движение
1.2	Движение тела по наклонной плоскости	4	Динамика и кинематика тела, движущегося вверх и вниз по наклонной плоскости	**Проведение эксперимента:** • Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости. • Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости. **Решение качественных и расчетных задач** высокого и олимпиадного уровней сложности на движение по наклонной плоскости

1.3	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	3	Динамика и кинематика тела, брошенного под углом к горизонту	**Проведение эксперимента:** • Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту. **Решение расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности

1.4	Движение по окружности	2	Линейная скорость, угловая скорость, период и частота обращения при равномерном движении по окружности. Центростремительное ускорение. Понятие о тангенциальном ускорении	**Проведение эксперимента:** • Измерение периода и частоты обращения тела по окружности. **Решение качественных и расчетных задач**
1.6	Закон Бернулли	5	Подъемная сила крыла самолета	**Проведение эксперимента:** • Опыты, демонстрирующие действие закона Бернулли, и их объяснение. **Групповые проекты** по темам: – история развития отечественной граждан-ской авиации; – суда на подводных крыльях; – антикрыло на скоростных автомобилях
1.7	Законы сохранения	3	Упругие и неупругие столкновения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии. Консервативные силы. Обоснование применимости законов сохранения	**Проведение эксперимента:** • Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути. **Решение расчетных задач** высокого, олимпиадного уровней сложности
Итого по разделу		20		
Раздел 2. Механические колебания и волны				

2.1	Механические волны	4	Сейсмические волны. Звук, инфразвук и ультразвук	**Проведение исследований.** • Анализ данных о регистрации землетрясений и взрывов с помощью сейсмических волн. • Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний. **Групповые проекты** по темам: – использование звука (ультразвука) в техни-ке (эхолокация, ультразвук в медицине и др.); – звуки в природе
Итого по разделу		4		

Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны				
3.1	Шкала электромагнитных волн	3	Получение электромагнитных волн разных частот	**Групповые проекты** по темам: – проявления электромагнитного излучения в природе; – применение электромагнитного излучения в технике
Итого по разделу		3		
Раздел 4. Световые явления				
4.1	Линзы	4	Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой	**Проведение эксперимента:** • Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы. **Экспериментальное исследование** зависимос-ти свойств изображений в тонкой линзе от расстояния между линзой и источником света. **Экспериментальное исследование** изменения оптической силы при сложении тонких линз. **Решение задач** высокого, олимпиадного уровней сложности на построение в линзах и формулу тонкой линзы
4.2	Разложение белого света в спектр	2	Коэффициенты отражения, поглощения, пропускания лучей разного цвета на разных веществах	**Проведение и объяснение опытов** по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветовые фильтры (цветные очки). **Решение качественных задач**
4.3	Волновые свойства света	1	Интерференция и дифракция звуковых волн. Интерференция и дифракция	**Проведение эксперимента:** • наблюдение явлений интерференции и дифракции света

			световых волн	
Итого по разделу		7		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		**34**		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 класс

№ п/п	Тема урока	Дата изучения	Дата по факту
1	Физика – основа развития техники и технологий.		
2	Физика – основа развития техники и технологий.		
3	Физические величины.		
4	Физические величины.		
5	Физические величины.		
6	Движение частиц вещества.		
7	Агрегатные состояния вещества.		
8	Механической движение.		
9	Средняя скорость.		
10	Разные способы описания движения (таблицы, графики).		
11	Графики зависимостей величин, описывающих равномерное движение.		
12	Определение пути по графику зависимости скорости от времени (для равномерного и неравномерного движения).		
13	Связь плотности с количеством молекул в единице объема вещества.		
14	Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность.		
15	Сила трения скольжения.		
16	Сила упругости.		
17	Равнодействующая сил.		
18	Равнодействующая сил.		
19	Давление твердых тел		
20	Давление твердых тел		
21	Давление твердых тел		
22	Давление твердых тел		
23	Гидростатическое давление в жидкости		
24	Гидростатическое давление в жидкости		
25	Гидростатическое давление в жидкости		
26	Атмосферное давление		
27	Выталкивающая сила		
28	Выталкивающая сила		
29	Выталкивающая сила		
30	Выталкивающая сила		
31	Простые механизмы		
32	Условие равновесия рычага.Полиспаст.		
33	Закон сохранения механической энергии		
34	Закон сохранения механической энергии		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8 класс

№ п/п	Тема урока	Дата изучения	Дата по факту
1	Строение и свойства вещества		

2	Строение и свойства вещества		
3	Строение и свойства вещества		
4	Тепловое равновесие		
5	Тепловое равновесие		
6	Тепловое равновесие		
7	Тепловое равновесие		
8	Фазовые переходы		
9	Фазовые переходы		
10	Фазовые переходы		
11	Фазовые переходы		
12	Тепловые двигатели		
13	Тепловые двигатели		
14	Тепловые двигатели		
15	Заряженные тела и их взаимодействие		
16	Заряженные тела и их взаимодействие		
17	Соединения проводников		
18	Соединения проводников		
19	Соединения проводников		
20	Закон Ома для полной цепи		
21	Закон Ома для полной цепи		
22	Закон Ома для полной цепи		
23	Закон Ома для полной цепи		
24	Работа электрического тока		
25	Работа электрического тока		
26	Работа электрического тока		
27	Магнитные явления		
28	Магнитные явления		
29	Магнитные явления		
30	Магнитные явления		
31	Электромагнитная индукция		
32	Электромагнитная индукция		
33	Электромагнитная индукция		
34	Электромагнитная индукция		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 класс

№ п/п	Тема урока	Дата изучения	Дата по факту
1	*Способы описания механического движения. Равноускоренное прямолинейное движение*	*01.09*	
2	*Способы описания механического движения.*	*08.09*	

	Равноускоренное прямолинейное движение		
3	Способы описания механического движения. Равноускоренное прямолинейное движение	15.09	
4	Движение тела по наклонной плоскости	22.09	
5	Движение тела по наклонной плоскости	29.09	
6	Движение тела по наклонной плоскости	06.10	
7	Движение тела по наклонной плоскости	13.10	
8	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	20.10	
9	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	10.11	
10	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	17.11	
11	Движение по окружности	24.11	
12	Движение по окружности	01.12	
13	Закон Бернулли	08.12	
14	Закон Бернулли	15.12	
15	Закон Бернулли	22.12	
16	Закон Бернулли	29.12	
17	Закон Бернулли	12.01	
18	Законы сохранения	19.01	
19	Законы сохранения	26.01	
20	Законы сохранения	02.02	
21	Механические волны	09.02	
22	Механические волны	16.02	
23	Механические волны	02.03	
24	Механические волны	09.03	
25	Шкала электромагнитных волн	16.03	
26	Шкала электромагнитных волн	23.03	
27	Шкала электромагнитных волн	06.04	
28	Линзы	13.04	
29	Линзы	20.04	
30	Линзы	27.04	
31	Линзы	04.05	
32	Разложение белого света в спектр	11.05	
33	Разложение белого света в спектр	18.05	
34	Волновые свойства света	25.05	

Перечень учебно-методического обеспечения по физике для 7–9 классов

Учебное издание Волынчук Н.И., Камзеева Е.Е., Кобзарь А.Н. Рабочая программа курса внеурочной деятельности. «Трудные вопросы физики» 7–9 классы. Под редакцией Н.И. Волынчук. ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева», 2025.

В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. Сборник задач по физике для 7–9 классов, 2025 г.

Электронные (цифровые) образовательные ресурсы: Библиотека ЦОК (ФГИС «Моя школа»), Российская электронная школа (РЭШ), Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.