

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Кушвинского муниципального округа средняя общеобразовательная школа №6
с углубленным изучением отдельных предметов**



Утверждаю

Директор МАОУ СОШ №6

Ю.В. Кривых

Приказ № 188 от 02.09.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**курса внеурочной деятельности
общеинтеллектуальной направленности
«Трудные вопросы физики»**

для обучающихся 7 классов

(с использованием средств обучения и воспитания
центра образования естественно-научной и
технологической направленностей
«Точка роста»)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) и направлена на организацию обучения физике, выходящего за рамки федеральной рабочей программы по физике основного общего образования (ФРП ООО) базового уровня, с учетом использования видов деятельности обучающихся, отличных от урочных.

При разработке Программы учитывались следующие документы:

– 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»;

– 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, развивать 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 расчетных 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 углубленное изучение физики на уровне среднего общего образования.

Цель и задачи курса

Реализация внеурочной деятельности является неотъемлемой частью образовательного процесса, обеспечивая в том числе возможность формирования образовательных программ различного уровня сложности и направленности с учетом образовательных потребностей и способностей обучающихся, включая одаренных детей.

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 учетом 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 ученых-физиков;
- 2) гражданское и духовно-нравственное воспитание: готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических 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:

- системы физических знаний как системообразующего компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания физической стороны явлений окружающего мира;
- интереса на продолжение обучения на уровне среднего общего образования.

В рамках решения основных задач Программы обеспечено:

- приобщение обучающихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания;
- формирование у обучающихся мотивации и развитие способностей к изучению физики;
- 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;
- осознание обучающимися ценности физических знаний в жизни человека, повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;
- 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 углубленный, начиная с 7 класса. Содержание программы по физике (углубленный 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 нем 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. 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 расчетных 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 расчетов при решении задач; поиск, интерпретация, преобразование и применение информации естественно-научного содержания. Такие виды деятельности помогают развивать у обучающихся, с одной стороны, навыки восприятия новой информации при различных способах ее подачи, а с другой – активность, самостоятельность и творческое начало. Реализация Программы способствует не только расширению знаний и умений обучающихся в области физики (что ориентирует на выбор технологического (инженерного) профиля в средней школе), но и развитию у них универсальных учебных действий. Программа курса рассчитана на 102 часа в течение трех лет обучения в 7–9 классах при проведении занятий один раз в неделю по 1 академическому часу каждое.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

7 КЛАСС

Раздел 1. Физика и ее 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 объема твердого 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 твердых телах. Анизотропия свойств.

Проведение эксперимента: опыты по наблюдению броуновского движения и диффузии.

Практическая работа по построению кристаллической решетки 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 (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.

Измерение жесткости одной пружины и жесткости двух пружин, соединенных между собой последовательно или параллельно.

Исследование 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.

Раздел 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов

Давление твердых тел. Гидростатическое давление в жидкости. Атмосферное давление. Выталкивающая сила.

Проведение эксперимента:

Исследование зависимости давления, оказываемого человеком на пол, в зависимости от площади опоры (босиком, на каблуках и т. п.).

Исследование зависимости гидростатического давления в жидкости от глубины (с помощью U-образного манометра и датчика).

Наблюдение проявления атмосферного давления.

Исследование зависимости атмосферного давления от высоты относительно поверхности Земли.

Исследование зависимости веса тела в воде от объема погруженной в жидкость части тела.

Индивидуальные проекты:

Как выбрать обувь для здоровья?

История воздухоплавания и применение современных аэростатов. Изучение принципа работы батискафов, батисфер и особенностей строения глубоководных животных.

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 явления смачивания.

Исследование процесса теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.

Исследование фазовых переходов.

Групповые проекты по темам:

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 ее направления. Сила Лоренца и определение ее направления. Ускорители заряженных частиц.

Электрогенератор. Способы получения электрической энергии.

Проведение эксперимента:

Электризация и объяснение электризации тел, взаимодействие заряженных тел.

Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов, правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Проверка выполнения 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 по темам:

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 вверх и вниз по наклонной плоскости.

Динамика и кинематика тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности. Понятие о тангенциальном ускорении.

Закон Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.

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 без начальной скорости.

Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Измерение периода и частоты обращения тела по окружности.

Опыты, демонстрирующие действие закона Бернулли, и их объяснение.

Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути.

Групповые проекты по темам:

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 по темам:

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 по темам:

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 в зависимости от расстояния между линзой и источником света.

Изменения оптической силы при сложении тонких линз.

Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры (цветные очки).

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 в части:

- 1) *патриотического воспитания*: ценностное отношение к достижениям российских ученых-физиков;
- 2) *гражданского и духовно-нравственного воспитания*: готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических 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; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;
- 4) *формирования 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;
- 5) *трудового воспитания*: 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;
- 6) *экологического воспитания*: ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- 7) *адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды*: потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проект 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:

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

Базовые исследовательские действия:

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

- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- оценивать надежность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- 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;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного опыта, исследования, проекта.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное решение, принятие решений в группе);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или план исследования с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- признавать свое 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:

- 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;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, закон сохранения механической энергии и др.;
- 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.);
- 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, расчетные задачи по изучаемым темам курса физики;
- проводить прямые и косвенные измерения изученных физических величин с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов;
- 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.

в 8 классе:

- 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;
- 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;
- описывать изученные свойства тел и физических явлений, используя физические величины (температура, количество энергии, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия 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;
- 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;

- 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 расчетные задачи по изучаемым темам курса физики;
- проводить прямые и косвенные измерения изученных физических величин с использованием аналоговых и цифровых приборов;
- распознавать простые технические устройства (жидкостный термометр, термос, двигатель внутреннего сгорания, реостат и др.).

в 9 классе:

- использовать понятия (относительность механического движения, механическое 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- характеризовать свойства тел, физических явлений и процессов, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Бернулли, закон отражения и преломления света, формулу тонкой линзы, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- решать задачи по изучаемым темам курса, выбирая соответствующую физическую модель с использованием законов и формул, связывающих физические величины;
- проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины и погрешность результатов прямых измерений, обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);
- 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ 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. Понятие 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 парал-
				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	Проведение эксперимента: Наблюдение проявления атмосферного давления.

			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. Решение экспериментальных задач на соединение блоков. Решение качественных задач , связанных с выявлением действия Простые механизмы в природе и технике 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 (отверждение), испарение (кипение) и конденсация, сублимация и десублимация). Изменение внутренней энергии при фазовых переходах. Графическое представление	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

			е 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

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 сопротивления 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 постоянного тока. Сила Лоренца и определение ее направления. 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	Электродвигатель. Способы получения электрической энергии	Групповые проекты по темам: – электростанции на возобновляемых источниках энергии; – экологические проблемы энергетики; – топливные элементы и электромобили
Итого по разделу		20		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование	Количе	Основное содержание	Форма
-------	--------------	--------	---------------------	-------

	разделов и тем учебного предмета	ство часов		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 гражданской 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 технике (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 зависимости 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 цветные фильтры (цветные очки). Решение качественных задач
4.3	Волновые свойства света	1	Интерференция и дифракция звуковых волн. Интерференция и дифракция световых волн	Проведение эксперимента: наблюдение явлений интерференции и дифракции света
Итого по разделу		7		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		