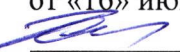
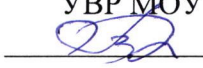
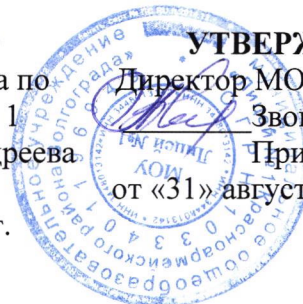


ДЕПАРТАМЕНТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ВОЛГОГРАДА
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Лицей №1 Красноармейского района Волгограда»
Брестская ул., д. 15, Волгоград, 400096. Тел. (8442) 61-01-62. Факс (8442) 65-31-55.
ОКПО 10537635, ОГРН 1033401196949, ИНН/КПП 3448013142/344801001

РАССМОТРЕНО
на заседании МО учителей
математики, информатики и
физики МОУ Лицея № 1
протокол
от «16» июня 2026 г. № 7
 К.А.Сисеров

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР МОУ Лицея № 1
 Т.В.Андреева
«31» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МОУ Лицей № 1
Звонникова Л.В.
Приказ
от «31» августа 2026 № 355



Рабочая программа учебного курса
«Трудные вопросы физики»
для 7-9 классов

срок реализации программы 3 года

Составитель программы: Сисеров К.А., учитель физики

2026 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса

Рабочая программа курса «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, 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 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 курса 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 курса – 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 должно быть 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

Программа курса «Трудные вопросы физики» направлена на расширение знаний обучающихся по физике для классов с базовым уровнем обучения физике.

Тематическое планирование в программе курса «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.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ТРУДНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ»

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.

Электродвигатель. 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

Способы описания механического движения. Векторные величины, операции с векторами, проекции векторов. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении. Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Скорость и ускорение при движении по окружности. Движение тел по окружности под действием нескольких сил.

Закон Бернулли и подъёмная сила крыла.

Законы сохранения импульса и механической энергии (упругие/неупругие столкновения). Работа силы.

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.

Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.

Групповые проекты по темам:

История развития отечественной гражданской авиации.

Суда на подводных крыльях.

Антикрыло на скоростных автомобилях.

Движение поезда на магнитной подушке

Раздел 9. Механические колебания и волны

Измерение ускорения свободного падения. Распространение и отражение звука в различных средах.

Проведение исследований:

Измерение ускорения свободного падения.

Определение границ частоты слышимых звуковых колебаний.

Наблюдение и объяснение акустического резонанса.

Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.

Групповые проекты по темам:

Использование звука (или ультразвука) в технике (эхолокация, ультразвук в медицине и др.).

Звуки в природе.

Анализ данных о регистрации землетрясений и взрывов с помощью сейсмических волн.

Интерференция и дифракция волн на поверхности воды.

Раздел 10. Световые явления

Анализ и объяснение оптического миража.

Проведение эксперимента:

Изменения оптической силы при сложении тонких линз.

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

Групповые проекты:

Оптический световод.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 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:

- 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.

Предметные результаты освоения Программы учебного курса к концу обучения **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.).

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения **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 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, используя особенности физических явлений, необходимые физические законы и закономерности.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1. Физика и ее роль в познании окружающего мира					
1.1	Физика – основа развития техники и технологий	2	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 при-боров. Погрешность прямого изме-рения. Интервальное	Проведение эксперимента: • Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.	

			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	• Измерение объема твердого тела с помощью мензурки, запись погрешности измерения. • Измерение размеров малых объектов с указанием погрешности косвенного измерения
Итого		4		
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		2		
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел				
3.1	Механической движение	4	Средняя скорость. Разные способы описания движения (таблицы, графики). Графики зависимостей величин, описывающих равномерное движение.	Проведение эксперимента: • Измерение средней скорости (движение модели электрического автомобиля, скольжение бруска по наклонной плоскости и др.).

Определение пути по графику зависимости скорости от времени (для равномерного и неравномерного движения)

Связь плотности с количеством молекул в единице объема вещества. Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность

• Исследование зависимости средней скорости бруска при его движении вниз по наклонной плоскости от угла наклона плоскости. Решение расчетных задач на среднюю скорость, с использованием графиков/таблиц зависимости скорости и пути от времени при равномерном и неравномерном движении

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 с применением формул для изученных сил
Итого		10	
Раздел 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов			
4.1	Давление твердых тел. Гидростатическое давление в жидкости	6	Формула для вычисления давления твердого тела. Передача давления в твердых телах. Формула для гидростатического давления в жидкости. Манометр. Сообщающиеся сосуды 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). Индивидуальный проект «Как выбрать обувь для здоровья?»
4.2	Атмосферное давление	3	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
4.3	Выталкивающая сила	2	Выталкивающая сила, действующая со стороны Проведение эксперимента:

			жидкости или газа на погруженное в них тело. Плавание судов и воздухоплавание	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	11		
	Раздел 5. Работа и мощность. Энергия			
5.1	Простые механизмы	3	Условие равновесия рычага. Полиспаст. Простые	Проведение эксперимента: Проверка условия равновесия рычага. Решение

			механизмы в природе и технике	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	4	Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии	Решение качественных и расчетных задач на применение закона сохранения механической энергии
	Итого	7		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
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 Тепловые процессы

8

Удельная
теплоемкость
вещества.
Теплообмен и
тепловое
равновесие. Закон
Ньютона–
Рихмана.
Уравнение
теплого
баланса.
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.

Проведение
эксперимента:
• Исследование
процесса
теплообмена при
смешивании
холодной и горячей
воды.
• Исследование
фазовых переходов.
Задания на
объяснение
процессов, связанных
с переходом вещества
из одного агрегатного
состояния в другое.
Решение расчетных
задач высокого,
олимпиадного
уровней сложности

1.3 Тепловые двигатели

3

Графическое
представление
процессов
нагрева /
охлаждения
вещества

Принципы работы
тепловых
двигателей. КПД
теплого
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
гидроэлектростанций.
Решение расчетных
задач высокого и
олимпиадного
уровней сложности
на применение закона
сохранения и
превращения энергии
в механических и
тепловых процессах

Итого 14

Раздел 2. Электрические и магнитные явления

2.1	Заряженные тела и их взаимодействие	4	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	Постоянный электрический ток	10	Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Расчет простых электрических цепей Электрические цепи и	Проведение эксперимента: • Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов, правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

потребители
электрической
энергии в быту

- Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
- Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.
- Определение КПД нагревателя. Решение расчетных задач на смешанные соединения проводников; с использованием закона Ома для полной цепи; высокого, олимпиадного уровней сложности на КПД нагревателя

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение ее направления. Электродвигатель постоянного тока. Сила Лоренца и

Проведение эксперимента:

- Исследование действия магнитного поля на проводник с током.

Индивидуальные проекты: применение силы Ампера и силы Лоренца в

			определение ее направ-ления. Ускорители заряженных частиц	технических устройствах
2.4	Электромагнитная индукция	3	Электрогенератор. Способы получения электрической энергии	Групповые проекты по темам: – электростанции на возобновляемых источниках энергии; – экологические проблемы энергетики; – топливные элементы и электромобили
Итого		20		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1. Механические явления					
1.1	Механическое движение и способы его описания	20	Способы описания механического движения. Векторные величины, операции с векторами, проекции векторов. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении. Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути	Практикум по решению задач по темам: • равномерное прямолинейное движение • ускорение свободного падения • баллистическое движение (под углом к горизонту) • движение тела с ускорением свободного падения • равномерное движение по окружности и центростремительное ускорение Решение графических задач на равноускоренное движение Решение расчетных,	

и перемещения для прямолинейного движения.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Скорость и ускорение при движении по окружности.

Движение тел по окружности под действием нескольких сил.

Закон Бернулли и подъёмная сила крыла

качественных и экспериментальных задач на движение 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.

Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Измерение периода и частоты обращения тела по окружности.

Решение качественных и расчетных задач 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. Движение поезда на магнитной подушке Решение расчетных задач Проведение эксперимента: • Эксперимент по определению кинетической энергии тела по длине тормозного пути • Лабораторная работа "Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков"
1.3	Законы сохранения	4	Законы сохранения импульса и механической энергии (упругие/неупругие столкновения). Работа силы	
Итого		27		
Раздел 2. Механические колебания и волны				
2.1	Механические колебания	1	Измерение ускорения свободного падения	Решение качественных и расчетных задач Проведение эксперимента: • Измерение ускорения свободного падения.

2.2	Механические волны. Звук	1	Распространение и отражение звука в различных средах.	Проведение эксперимента: Определение границ частоты слышимых звуковых колебаний. Наблюдение и объяснение акустического резонанса. Групповые проекты по темам: • Использование звука (или ультразвука) в технике (эхолокация, ультразвук в медицине и др.). • Звуки в природе. • Анализ данных о регистрации землетрясений и взрывов с помощью сейсмических волн. • Интерференция и дифракция волн на поверхности воды.
Итого		2		
Раздел 3. Световые явления				
3.1	Законы распространения света	1	Оптический мираж	Экспериментальное исследование изменения оптической силы при сложении тонких линз. Выполнение опытов по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры (цветные

			очки). Выполнение групповых проектов: Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Оптический световод.
Итого		1	
Раздел 4. Практикум по решению задач			
4.1	Повторение и обобщение и практикум по решению задач	4	Повторение и обобщение Решение комбинированных и нестандартных задач повышенного и высокого уровней сложности по всем разделам курса 9 класса. Индивидуальная и групповая работа: • Решение экспериментальных задач. • Решение задач, требующих применения нескольких физических законов. • Построение графиков, чертежей и эквивалентных схем. Анализ условия, оценка реалистичности полученного ответа.
Итого		4	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика – наука о природе. Групповые проекты «История развития космонавтики»: работа с аннотированным списком ресурсов, выбор темы	1				
2	Измерение физических величин. Классификация приборов. Интервальное представление погрешности измерения	1				
3	Измерение объёма твёрдого тела и размеров малых объектов с указанием погрешности косвенного измерения. Метод границ	1				
4	Проведение эксперимента: опыты по наблюдению броуновского движения и диффузии	1				
5	Практическая работа по построению кристаллической решётки NaCl и других веществ и объяснению анизотропии свойств	1				

6	Проведение эксперимента: измерение средней скорости (движение модели электрического автомобиля, скольжение бруска по наклонной плоскости и др.).	1
7	Относительность движения. Сложение скоростей при параллельном движении	1
8	Получение и анализ графиков зависимости пути и скорости движения от времени	1
9	Практикум по решению расчётных задач на среднюю скорость с использованием графиков/таблиц	1
10	Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность	1
11	Практикум по решению экспериментальных и расчётных задач на среднюю, поверхностную и линейную плотность	1
12	Проведение эксперимента: измерение жесткости одной пружины и жесткости двух пружин (последовательно/параллельно), исследование растяжения от массы	1
13	Практикум «Виды сил: представление результатов исследований в виде графиков с указанием погрешностей прямых измерений»	1

14	Практикум по решению расчётных задач с применением формул для изученных сил (упругости, тяжести, трения, веса)	1
15	Движение и взаимодействие тел: практикум решения экспериментальных, расчётных и качественных задач	1
16	Групповые проекты «История развития космонавтики». Защита проектов	1
17	Проведение эксперимента: исследование зависимости давления от площади опоры. Индивидуальный проект «Как выбрать обувь для здоровья?»	1
18	Практикум по решению качественных и расчётных задач на расчёт давления	1
19	Использование высоких давлений в современных технологиях	1
20	Проведение эксперимента: исследование зависимости гидростатического давления от глубины	1
21	Индивидуальный проект об исследовании морских глубин (батискафы, батисферы, глубоководные животные)	1

22	Практикум по решению качественных и расчетных задач на давление твердых тел, давление в жидкостях и газах	1
23	Исследование проявления атмосферного давления и зависимости от высоты относительно поверхности Земли	1
24	Индивидуальные проекты по истории воздухоплавания и применению современных аэростатов	1
25	Практикум по решению качественных и расчётных задач на выталкивающую силу, плавание тел и воздухоплавание	1
26	Практикум по решению качественных и расчётных задач на выталкивающую силу, плавание тел и воздухоплавание	1
27	Проект «Конструирование ареометра или лодки и определение грузоподъёмности»	1
28	Момент силы. Правило моментов	1
29	Лабораторная работа «Изучение правила рычага для подвижного и неподвижного блоков»	1
30	Практикум по решению качественных задач, связанных с выявлением действия простых механизмов в быту, технике и живых организмах	1

31	Лабораторная работа «Определение КПД подвижного и неподвижного блоков»	1			
32	Практикум по решению расчётных задач на закон сохранения механической энергии	1			
33	Квест по теме «Движение и взаимодействие тел»	1			
34	Квест по теме «Движение и взаимодействие тел» (продолжение)	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Круглый стол «Тепловые явления: история и интересные факты»	1				
2	Практикум по решению задач на тепловые явления. Выращивание кристаллов поваренной соли или медного купороса (подготовка к проведению эксперимента)	1				
3	Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих поверхностное натяжение, капиллярные явления и явления смачивания. Экспериментальное исследование по измерению коэффициента поверхностного натяжения.	1				
4	Мини-конференция «Температурные шкалы»	1				
5	Тепловые процессы. Групповые проекты: работа с аннотированным списком ресурсов, выбор темы	1				
6	Тепловые процессы. Мини-конференция. Групповые проекты: подготовка и защита презентаций	1				

7	Решение задач по теме «Теплообмен и тепловое равновесие»	1
8	Проведение эксперимента: исследование теплообмена, расчёт мощности тепловых потерь	1
9	Решение задач по теме «Плавление и отвердевание кристаллических тел»	1
10	Практикум «Исследование фазовых переходов»	1
11	Практикум по решению расчётных задач на фазовые переходы (плавление, кипение, конденсация). Насыщенный и ненасыщенный пар	1
12	Мини-конференция «История развития тепловых машин»	1
13	Прогнозирование экологических последствий использования ДВС, ТЭС и ГЭС. Уменьшение тепловых потерь в теплосетях	1
14	Практикум по решению расчётных задач высокого уровня на применение закона сохранения энергии в механических и тепловых процессах	1
15	Из истории изучения электрических явлений	1
16	Мини-конференция «Электризация в повседневной жизни»	1
17	Полупроводники	1

18	Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Практикум по решению задач	1
19	Дискуссия «Действия электрического тока»	1
20	Электрические цепи. Практикум	1
21	Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока. Лабораторная работа	1
22	Практикум по решению расчётных задач на сопротивление проводника	1
23	Сопротивление проводника. Закон Ома. Практикум	1
24	Проведение эксперимента: проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов	1
25	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи	1
26	Изучение вольт-амперных характеристик нелинейных элементов. Исследование	1
27	Мини-конференция «Объяснение и принцип действия домашних электронагревательных приборов»	1
28	Исследование «Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их	1

	объединении и разделении. Визуализация поля постоянных магнитов»			
29	Магнитное поле. Групповые проекты	1		
30	Сила Ампера и определение её направления. Практикум	1		
31	Измерение КПД электродвигательной установки. Практикум	1		
32	Исследование изменений значения и направления индукционного тока	1		
33	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Практикум по решению расчётных задач	1		
34	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Марафон по решению расчётных задач	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Способы описания механического движения	1				
2	Векторные величины, операции с векторами, проекции векторов	1				
3	Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости	1				
4	Практикум по решению задач по теме "Равномерное прямолинейное движение"	1				
5	Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении	1				
6	Практикум по решению графических задач на равноускоренное движение	1				
7	Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения	1				
8	Практикум по решению задач по теме "Ускорение свободного падения"	1				
9	Практикум по решению расчетных, качественных и экспериментальных	1				

	задач на движение по наклонной плоскости	
10	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1
11	Проведение эксперимента: исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту	1
12	Практикум по решению расчётных задач высокого уровня на баллистическое движение (под углом к горизонту)	1
13	Практикум по решению задач по теме "Движение тела с ускорением свободного падения"	1
14	Скорость и ускорение при движении по окружности	1
15	Проведение эксперимента: измерение периода и частоты обращения тела по окружности	1
16	Практикум по решению качественных и расчётных задач на равномерное движение по окружности и центростремительное ускорение	1
17	Движение тел по окружности под действием нескольких сил	1
18	Конференция "Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения"	1

19	Практикум по решению задач по теме "Механическое движение и способы его описания"	1
20	Марафон решения задач "Механическое движение и способы его описания"	1
21	Закон Бернулли и подъёмная сила крыла	1
22	Конференция "Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке"	1
23	Групповые проекты: История развития отечественной гражданской авиации. Суда на подводных крыльях. Антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке	1
24	Эксперимент по определению кинетической энергии тела по длине тормозного пути	1
25	Практикум по решению расчётных задач на законы сохранения импульса и механической энергии (упругие/неупругие столкновения)	1
26	Лабораторная работа "Определение работы силы упругости при подъёме"	1

	груза с использованием неподвижного и подвижного блоков"				
27	Обоснование применимости законов сохранения, анализ консервативных сил, решение комбинированных задач	1			
28	Лабораторная работа "Измерение ускорения свободного падения"	1			
29	Исследование "Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний" и/или "Наблюдение и объяснение акустического резонанса"	1			
30	Исследование «Анализ и объяснение оптического миража»	1			
31	«Своя игра (механические и тепловые явления)»	1			
32	«Своя игра» (электромагнитные, оптические и квантовые явления)»	1			
33	Практикум по решению экспериментальных задач разного уровня сложности	1			
34	Практикум по решению расчетных и качественных задач разного уровня сложности	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

