МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования и науки Чукотского автономного округа
Управление социальной политики Администрации муниципального образования Билибинский муниципальный район
МАОУ «СОШ г.Билибино ЧАО»

РАССМОТРЕНО	**СОГЛАСОВАНО**	**УТВЕРЖДЕНО**
Руководитель МО физико-математического цикла Барышников А. Н. Протокол № 1 от «28» августа 2026 г.	Зам. директора по УР Жайворонок Л. А. от «28» августа 2026 г.	Директор МАОУ «СОШ г. Билибино ЧАО Крылова И. Г. Приказ № 619-од от «28» августа 2026 г.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Трудные вопросы физики» для обучающихся 7-9 классов

Документ подписан усиленной
квалифицированной электронной подписью
Крылова Инна Геннадьевна
Директор
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ГОРОДА БИЛИБИНО ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА"

00991D0C51687B62BA1E90986E4BA49EEC
Срок действия с 13.05.2026 до 06.08.2027
УЦ: Федеральное казначейство

Подписано: 26.11.2026 12:45 (UTC+12)

г. Билибино 2026

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, 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 курсаРеализация 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 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

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.

В зависимости от конкретных условий реализации основной образовательной программы и количества обучающихся допускается формирование учебных групп из обучающихся разных классов в пределах

одной параллели. Программа может реализовываться образовательной организацией самостоятельно либо на основе взаимодействия с другими организациями, осуществляющими образовательную деятельность.

При реализации Программы задача учителя состоит в том, чтобы создать для обучающихся необходимые условия для приобретения и развития умений, связанных с проведением экспериментов. Для решения этой задачи необходимо наличие в кабинете физики стандартного оборудования, комплектующих и расходных материалов, требующихся для проведения эксперимента. Перечень предлагаемых работ сформирован таким образом, что подготовка к их проведению не должна вызывать существенных затруднений – все необходимое для реализации Программы, как правило, либо находится в кабинете физики, либо доступно в повседневном бытовом обиходе.

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

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

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «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 давлению 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.ъ

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 цветовые фильтры (цветные очки).

Групповые проекты:

Оптический световод.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Реализация программы курса внеурочной деятельности «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, физическое 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. • Измерение объема	

			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	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. Определение пути	Проведение эксперимента: • Измерение средней скорости (движение модели электрического автомобиля, скольжение бруска по наклонной плоскости и др.). • Исследование зависимости	

			по графику зависимости скорости от времени (для равномерного и неравномерного движения)	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	
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, поверх¬ностную и линейную плотность	
3.3	Силы. Виды сил	4	Сила упругости.	Проведение	

			Сила трения скольжения. Равнодействующая сил	эксперимента: • Измерение жесткости одной пружины и жесткости двух пружин, соединенных между собой последовательно или парал-лельно. • 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 гидростатичес¬кого 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 жидкости или газа на погруженное в	Проведение эксперимента: • Исследование зависимости веса тела в воде от	

			них тело. Плавание судов и воздухоплавание	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 механизмы в природе и технике	Проведение эксперимента: • Проверка условия равновесия рычага. Решение экспериментальных задач на сое¬динение 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 энер-гия. Закон сохранения механической энергии	Решение качественных и расчетных задач на применение закона сохранения механи-ческой 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	Проведение	

			теплоемкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона–Рихмана. Уравнение теплового баланса. Процессы превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое (плавление и кристаллизация (отверде¬вание), испарение (кипение) и конденса¬ция, сублимация и десублимация). Изменение внутренней энергии при фазовых переходах. Графическое	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	

			представление процессов нагревания / охлаждения вещества		
1.3	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		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 потребители электрической энергии в быту	Проведение эксперимента: • Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов, правила для силы тока при параллельном соединении резисторов. • Определение ЭДС и внутреннего сопро-тивления источника тока. • Проверка выполнения закона	

				Ома для полной цепи. • Определение КПД нагревателя. Решение расчетных задач на смешан¬ные соединения проводников; с использованием закона Ома для полной цепи; высокого, олимпиадного уровней сложности на КПД нагревателя	
2.3	Магнитные явления	3	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение ее направления. Электродвигатель постоян¬ного тока. Сила Лоренца и определение ее направ-ления. Ускорители заряженных частиц	Проведение эксперимента: • Исследование действия магнитного поля на проводник с током. Индивидуальные проекты: применение силы Ампера и силы Лоренца в технических устройствах	

2.4	Электромагнитная индукция	3	Электрогенератор. Способы получения электрической энергии	Групповые проекты по темам: – электростанции на возобновляемых источ-никах 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.	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.	
1.2	Взаимодействие тел	3	Закон Бернулли и подъёмная сила крыла	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	
1.3	Законы сохранения	4	Законы сохранения импульса и механической энергии (упругие/неупругие столкновения). Работа силы	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"	
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 цветовые 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	1				

	электрического автомобиля, скольжение бруска по наклонной плоскости и др.).					
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, расчетных 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	1				

	современных аэростатов					
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-конфференция «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 электических 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 объединении и разделении. Визуализация поля постоянных магнитов»	1				

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 задач на движение по наклонной плоскости	1				

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 зада 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 груза с использованием неподвижного и подвижного блоков"	1				
27	Обоснование применимости законов сохранения, анализ консервативных сил, решение комбинированных задач	1				
28	Лабораторная работа "Измерение	1				

	ускорения свободного падения"					
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		