

**Рабочая программа
внеурочной деятельности по физике в 10-11 классах
курса «Экспериментальная лаборатория Архимеда»**

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11 класс

Количество часов: 34 часа

Программа разработана на предполагает формирование у обучающихся представлений о приемах и методах решения расчётных и качественных физических задач при подготовке к сдаче ЕГЭ по физике, а также развитие информационной и коммуникативной компетентностей учащихся для решения конкретных практических задач с использованием проектного метода. Программа предназначена для учителей физики.

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Общая характеристика курса внеурочной деятельности.....	4
3. Описание места курса внеурочной деятельности.....	5
4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности.....	5
5. Содержание курса внеурочной деятельности.....	7
6. Тематическое планирование с определением основных видов внеурочной деятельности обучающихся.....	11
7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения курса внеурочной деятельности.....	16
8. Планируемые результаты изучения курса внеурочной деятельности.....	19
9. Литература.....	21

1. Пояснительная записка.

Программа внеурочной деятельности по физике курса «Экспериментальная лаборатория Архимеда» предназначена для работы с учащимися 10-11 классов средних общеобразовательных учреждений.

Рабочая программа рассчитана на 34 ч.

Актуальность программы определена тем, что физика, составляющая сердцевину естественнонаучного образования, и педагогическая система должны способствовать формированию профессионалов. В этой связи предлагаемая нами программа внеурочной деятельности по физике курса «Экспериментальная лаборатория Архимеда» обеспечивает получение образования не только как процесс усвоения системы знаний, умений и компетенций, но и как процесс развития личности, духовно-нравственных, социальных, семейных и других ценностей.

Общие цели:

развитие интереса к физике;

формирование представлений о приемах и методах решения расчётных и качественных физических задач;

помощь обучающемуся в подготовке к сдаче ЕГЭ по физике;

формирование информационной и коммуникативной компетентностей учащихся для решения конкретных практических задач с использованием проектного метода;

развитие личностных качеств обучающихся на основе комплексного применения знаний, умений и навыков в решении актуальных проблем.

Данная программа построена в соответствии со школьной программой курса физики, а также в соответствии с кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся и спецификацией контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по физике.

Образовательные задачи: знакомство с алгоритмом работы над проектом и структурой проекта; со способами формулировки проблемных вопросов; выработка умения - определять цель, ставить задачи, составлять и реализовывать план проекта; формирование навыка оформления письменной части проекта, представления проекта в виде презентации и публичного выступления;

Развивающие задачи: формирование универсальных учебных действий; расширение кругозора; обогащение словарного запаса; развитие творческих способностей; развитие умения анализировать, выделять существенное, грамотно и доказательно излагать материал (в том числе и в письменном виде); самостоятельно применять, анализировать и систематизировать полученные знания; развитие мышления, способности наблюдать и делать выводы.

Воспитательные задачи: способствовать самореализации участников проектного обучения, повышению их личной уверенности; развивать сознание значимости коллективной работы для получения результата; продемонстрировать роль сотрудничества и совместной деятельности в процессе выполнения творческих заданий; вдохновлять учащихся на развитие коммуникабельности.

Программа внеурочной деятельности курса «Экспериментальная лаборатория Архимеда» параллельно школьному курсу даёт возможность углублять полученные знания ранее на уроках физики, исследуя изучаемую тему с помощью экспериментального моделирования задач ЕГЭ различного уровня сложности и решения их, тем самым глубже

постигать сущность физических явлений и закономерностей, совершенствовать знание физических законов.

Таким образом, отличительной особенностью курса является разнообразие форм работы:

- согласованность курса внеурочной деятельности со школьной программой по физике и программой подготовки к экзамену;
- экспериментальный подход к определению физических законов и закономерностей;
- возможность создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования;
- прикладной характер исследований.

По итогам реализации курса проводится итоговое мероприятие «Законы физики в природе и технике» в форме представления и защиты проектов

Основной формой учёта внеурочных достижений обучающихся является выполненный проект.

2. Общая характеристика курса внеурочной деятельности.

Физика является фундаментом естественнонаучного образования, естествознания и научно-технического процесса.

Физика как наука имеет своей предметной областью общие закономерности природы во всем многообразии явлений окружающего нас мира. Характерные для современной науки интеграционные тенденции привели к существенному расширению объекта физического исследования, включая космические явления (астрофизика), явления в недрах Земли и планет (геофизика), некоторые особенности явлений живого мира и свойства живых объектов (биофизика, молекулярная биология), информационные системы (полупроводники, лазерная и криогенная техника как основа ЭВМ). Физика стала теоретической основой современной техники и ее неотъемлемой составной частью. Этим определяются образовательное значение учебного предмета «Физика» и его содержательно-методические структуры:

- Физические методы изучения природы.
- Механика: кинематика, динамика, гидро-аэро-статика и динамика.
- Молекулярная физика. Термодинамика.
- Электростатика. Электродинамика.
- Квантовая физика.

В аспектном плане физика рассматривает пространственно-временные формы существования материи в двух видах – вещества и поля, фундаментальные законы природы и современные физические теории, проблемы методологии естественнонаучного познания.

В объектном плане физика изучает различные уровни организации вещества: микроскопический – элементарные частицы, атом и ядро, молекулы; макроскопический – газ, жидкость, твердое тело, плазма, космические объекты как мегауровень. А также изучаются четыре типа взаимодействий (гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое), свойства электромагнитного поля, включая оптические явления, обширная область технического применения физики.

Общими целями, стоящими перед курсом физики, является формирование и развитие у ученика научных знаний и умений, необходимых для понимания явлений и процессов, происходящих в природе, быту, для продолжения образования.

Весь курс физики распределен по классам следующим образом:

- в 10 классе изучаются: физика и методы научного познания, механика, молекулярная физика, электродинамика (начало);

- в 11 классе изучаются: электродинамика (окончание), оптика, квантовая физика и элементы астрофизики, методы научного познания.

3.

Описание места курса внеурочной деятельности.

Согласно учебному плану всего на изучение учебного курса «Экспериментальная лаборатория Архимеда» в 10-11 классах основной школы выделяется 34 часа (1 ч. в неделю, 34 учебные недели).

4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса.

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов:**

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике являются:

Освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Освоение познавательных универсальных учебных действий:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции

самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;
- сформированность умения решать простые физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

– сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

5. Содержание курса внеурочной деятельности.

Кинематика (5 ч)

Элементы векторной алгебры. Скалярные и векторные физические величины. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Постановка проблемы исследования. Описание ситуации. Описание и анализ ситуаций в рамках текущего проекта.

Динамика (5 ч)

Взаимодействие тел. Сила. Масса. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

Формулировка проблемы. Анализ способов решения проблемы. Способы разрешения проблемы. Цель. Свидетельство достижения цели.

Законы сохранения в механике. Статика (6 ч)

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление.

Способ убедиться в достижении цели проекта. Постановка задач. Разбиение задачи на шаги. Составление плана деятельности. Планирование деятельности в рамках текущего проекта.

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (5 ч)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Абсолютная температура. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Агрегатные состояния вещества. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей.

Понятие доказательства. Методы и способы доказательства. Структура доказательства: тезис, аргументы и демонстрация. Правила демонстрации. Опровержение. Вопросно-ответная процедура.

Основы термодинамики (4 ч)

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

Аргументация и убеждение. Приемы ведения спора. Критерии эффективного публичного выступления. Разработка плана выступления.

Электростатика (4 ч)

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсатор.

Разработка плана выступления. Смысловые части выступления. Заключительная часть выступления.

Законы постоянного тока (4ч)

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Взаимодействие с аудиторией. Целевая аудитория. Невербальные средства. Наглядные материалы. Подведение итогов проекта.

Электрический ток в различных средах (1 ч)

Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме.
Возможные перспективы проекта.

ТЕМЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ

10 класс

Анизотропия бумаги.

Емкость. Конденсаторы. Применение конденсаторов.

Ветрогенератор для сигнального освещения.

Взгляд на зрение с точки зрения физики.

Влияние магнитных бурь на здоровье человека.

Зарождение и развитие научного взгляда на мир.

Защита транспортных средств от атмосферного электричества.

Звезды - важнейший объект Вселенной. Шкала звездных величин.

Изготовление батареи термопар и измерение температуры.

Изготовление самодельных приборов для демонстрации действия магнитного поля на проводник с током.

Измерение времени реакции человека на звуковые и световые сигналы.

Измерение силы, необходимой для разрыва нити.

Исследование зависимости силы упругости от деформации.

Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий.

Принцип работы пьезоэлектрической зажигалки.

Изготовление и испытание модели телескопа.

Изучение принципа работы люминесцентной лампочки.

Определение КПД солнечной батареи.

Изучение теплофизических свойств нанокристаллов.

Измерение коэффициента трения скольжения.

Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Изучение электромагнитных полей бытовых приборов.

Архитектура мостов.

Проект шумоизоляционные щиты.

Проект "Умный дом".

Проект "Школьная метеорологическая станция".

Поверхностное натяжение мыльного пузыря. Маленькое чудо у вас дома.

Магнитные поля, их измерения и воздействие на живые организмы.

Исследование зависимости изменения коэффициента поверхностного натяжения жидкости от различных факторов.

Исследование колебаний пружинного маятника. Цифровая регистрация и обработка данных.

Исследование космоса. Орбиты космических аппаратов.

Исследование методом видеонализа лобового соударения двух тел одинаковой массы.

Исследование полета тела, брошенного под углом к горизонту.

Исследование свойств снега.

Исследование сегнетоэлектрических способностей материалов.

Исследование сопротивления тела человека.

Исследование спектра излучения искусственных источников света.

Исследование эффекта Доплера в изменении скорости.

История открытия законов динамики на основе астрономических наблюдений.

Кометы. Давление света. "Солнечный ветер".

Кристаллы. Их выращивание и применение.

Малые тела Солнечной системы.

Методы астрофизических исследований. Радиотелескопы.

Механика деформируемых тел. Механические свойства твердых тел.

Мобильный телефон с точки зрения физики.

Моделирование и исследование процесса образования планетарных систем и черных дыр.
Влияние ультразвука на организм человека и ультразвуковая диагностика.
Неблагоприятные экологические последствия работы тепловых двигателей.
Неньютоновская жидкость.
Необратимые изменения во Вселенной.
Новые типы космических двигателей.
Передаточные механизмы и их виды.
Планеты земной группы.
Планеты-гиганты.
Прибор для демонстрации газовых разрядов.
Равновесие твердых тел. Виды равновесия.
Разработка генератора электромагнитных волн и его использование на уроках физики.
Система Земля - Луна. Солнечные и лунные затмения.
Современные представления о происхождении Солнечной системы.
Солнечный коллектор.
Солнце - ближайшая звезда. Строение Солнечной атмосферы. Солнечно-Земные связи.
Структура Вселенной. Ее расширение. Реликтовое излучение.
Термочувствительные материалы.
Физическое состояние и химический состав звезд.
Эволюция звезд. Белые карлики. Черные дыры.
Электромагнитные ускорители массы.
Энергия ветра.

11класс

Альтернативные виды энергии.
Анализ эффективности использования энергосберегающих ламп.
Беспроводная передача энергии.
Биения и их применение – радиоприем, физические эксперименты, терменвокс.
Вещество в состоянии плазмы.
Визуализация звуковых волн.
Влияние атмосферы на распространение электромагнитных волн.
Влияние магнитных бурь на здоровье человека.
Влияние ультразвуковых и звуковых волн на рост и развитие растений.
Влияние электрического тока на организм человека.
Вынужденный колебательный резонанс.
Гидро - и аэродинамика. Закон Бернулли.
Давление на дне морей и океанов.
Движение тел под действием силы тяжести.
Дирижабли: вчера, сегодня, завтра...
Диффузия в природе и технике.
Диффузия вокруг нас.
Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского.
Законы сохранения в механике.
Защита транспортных средств от атмосферного электричества.
Из истории открытия радиоактивности.
Измеритель статического электричества
Инфракрасное излучение – окно в невидимый мир.
Исследование движения воздушного пузыря в вязкой жидкости.
Исследование зависимости эффективной мощности дизельного двигателя от температурного режима.
Исследование радиационного фона γ -излучения на приусадебном участке.
Исследование теплопроводности различных материалов.
Исследование упругих соударений двух тел разной массы с применением видеоанализа.
Исследование шумового фона в помещении и на улице

История развития электрического освещения.
Капельница Кельвина, как альтернативный источник энергии.
Конструкция автоматической коробки передач.
Лазеры и их применение.
Магнитное поле и его влияние на живые организмы.
Магнитные носители информации.
Метаморфозы мыльных пузырей.
Механические свойства твердых тел.
Могилевский звездочет.
Модель системы связи с исследовательской станцией, находящейся на обратной стороне Луны.
Мыльный пузырь – непрочное чудо.
Наземные транспортные средства с нетрадиционными конструкторскими решениями.
О механизме влияния магнитного поля на свойства воды. Новые факты и перспективы.
Обобщенный закон Тициуса-Бодде, как закон квантования планетарных орбит.
Определение удельной электрической проводимости пламени свечи.
От паровоза до поезда на «магнитной подушке».
От парохода до атомохода.
Оценка количества внеземных цивилизаций и вероятности для человечества вступить с ними в контакт.
Полупроводники, их прошлое и будущее.
Поляризация света и ее применение.
Проект организации связи, транспорта и энергообеспечения лунных баз.
Производство энергии.
Развитие представлений о электричестве.
Разработка генератора электромагнитных волн и его использование на уроках физики.
Российские лауреаты Нобелевской премии в области физики.
Сила трения и методы её исследования.
Скорость света.
Современная энергетика и перспективы ее развития.
Солнечная печь.
Сохранение электрической энергии в домашних условиях.
Сравнительный анализ методов исследования освещенности рабочего места.
Температура и ее измерение.
Тепловое расширение тел и его учет.
Тепловые двигатели.
Термочувствительные материалы.
Термояд: сквозь тернии к звездам.
Трансформатор Тесла.
Физика и архитектура.
Физика и живопись.
Физика и музыка.
Физика и приметы погоды.
Физика и спорт.
Формирование полярных сияний.
Что такое генератор.
Экологическое состояние моего дома.
Экспериментальное исследование искажений звуковых волн в неоднородных средах.
Экстремальные волны.
Электрический ток в жидкостях.
Электродвигатели и их применение.
Электромагнитные ускорители массы.
Явление электризации. Электризация на производстве и в быту.

**6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности
10 и 11 класс, 34 часа (1 ч в неделю)**

№ урока	Содержание (разделы, темы)	Кол. часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
	Кинематика	5	
1	Математический аппарат физики.	1	<p>Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения.</p> <p>Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.</p> <p>Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты.</p>
2	Равномерное прямолинейное движение.	1	
3	Движение с постоянным ускорением.	1	
4	Определение кинематических характеристик с помощью графиков.	1	
5	Кинематика твёрдого тела.	1	
	Динамика	5	
6	Законы Ньютона. Формулировка проблемы проекта.	1	<p>Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта.</p>

			Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.
7	Закон всемирного тяготения. Анализ проблемы проекта.	1	Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.
8	Первая космическая скорость. Способы разрешения проблемы.	1	Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры..
9	Силы упругости. Закон Гука. Анализ способов решения проблемы.	1	Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.
10	Силы трения. Свидетельство достижения цели проекта.	1	Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач.
			Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Вычислять силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Перечислять сходства и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен, больше или меньше силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояние невесомости тела. Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины.
	Законы сохранения в механике. Статика.	6	Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение.
11	Импульс тела. Способы убедиться в	1	

	достижении цели проекта.		Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.
12	Работа силы. Мощность. Постановка задач проекта.	1	
13	Кинетическая энергия и её изменение. Разбиение задачи на шаги.	1	Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости.
14	Закон сохранения механической энергии. Составление плана деятельности.	1	Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
15	Равновесие твёрдых тел. Планирование деятельности в рамках текущего проекта.	1	Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.
16	Основы гидромеханики. Систематизация собранного материала.	1	Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения полной механической энергии, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	5	Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.
17	Основные положения МКТ. Методы и способы доказательства.	1	Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости.
18	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Тезисы и аргументы.	1	Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
19	Уравнение состояния идеального газа. Правила демонстрации.	1	Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
20	Газовые законы. Изопроцессы. Способы опровержения.	1	Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в
21	Насыщенный пар. Влажность. Вопросно-ответная процедура.	1	

			<p>конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе.</p> <p>Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа.</p>
	Основы термодинамики	4	<p>Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.</p> <p>Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях.</p> <p>Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе.</p> <p>Формулировать первый закон термодинамики.</p> <p>Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях.</p>
22	Внутренняя энергия. Работа. Аргументация и убеждение.	1	
23	Уравнение теплового баланса. Критерии эффективного публичного выступления.	1	
24	Первый закон термодинамики. Разработка плана выступления.	1	
25	КПД тепловых машин. Разработка плана выступления.	1	
	Электростатика	4	<p>Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях.</p>
26	Закон Кулона. Разработка плана выступления.	1	

27	Напряжённость. Заключительная часть выступления.	1	Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости.
28	Энергия электростатического поля. Заключительная часть выступления.	1	Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
29	Электроёмкость. Конденсатор. Подведение итогов проекта.	1	Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов. Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.
	Законы постоянного тока	4	Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.
30	Постоянный ток. Сопротивление. Подведение итогов проекта.	1	Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин. Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, при смешанном соединении проводников.
31	Закон Ома. Соединения проводников. Подведение итогов проекта.	1	Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных (в том числе, в сложных) электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля—Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях; находить,
32	Работа и мощность тока. Подведение итогов проекта.	1	
33	Закон Ома для полной цепи. Подведение итогов проекта.	1	

			используя составленное уравнение, неизвестные величины.
	Электрический ток в различных средах	1	Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов.
34	Протекание тока в различных средах. Возможные перспективы проекта.		Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля, в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.
			Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза. Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамоостоятельного разрядов. Приводить примеры использования газовых разрядов. Перечислять основные свойства и применение плазмы.
	ИТОГО	34	

7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения курса внеурочной деятельности:

ТСО

№ п/п	Название
1.	Ноутбук
2.	Клавиатура
3.	Колонки
4.	Мышь
5.	Принтер
6.	Проектор
7.	Интерактивная доска

ТАБЛИЦЫ

№ п/п	Название
1.	Таблица «Международная система единиц СИ»
2.	Таблица «Шкала электромагнитных волн»
3.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
4.	Таблица «Физические постоянные»

ПРИБОРЫ

№ п/п	Название
1.	Набор по механике
2.	Набор по оптике
3.	Источники постоянного тока (4 В, 2 А)
4.	Линейка масштабная демонстрационная
5.	Метроном демонстрационный
6.	Манометр металлический
7.	Сообщающиеся сосуды разного вида
8.	Амперметр демонстрационный
9.	Вольтметр демонстрационный
10.	Миллиамперметр демонстрационный
11.	Набор электроизмерительных приборов постоянного, переменного тока
12.	Источник постоянного и переменного тока (6÷10А)
13.	Осциллограф
14.	Комплект соединительных проводов
15.	Штатив универсальный физический
16.	Груз наборный на 1 кг
17.	Комплект «Вращение»
18.	Тележки легкоподвижные с принадлежностями (пара)
19.	Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком
20.	Рычаг демонстрационный
21.	Сосуды сообщающиеся
22.	Стакан отливной
23.	Трубка Ньютона
24.	Султаны электрические
25.	Маятники электростатические (пара)
26.	Палочки из стекла, эбонита
27.	Комплект полосовых, дугообразных магнитов
28.	Стрелки магнитные на штативах

29.	Прибор для изучения правила Ленца
30.	Электромагнит разборный
31.	Барометр-анероид
32.	Динамометры демонстрационные (пара) с принадлежностями
33.	Термометр жидкостный
34.	Паровой котел
35.	Штангенциркуль
36.	Машина электрофорная
37.	Машина центробежная с принадлежностями
38.	Выпрямитель ВС-24М
39.	Выпрямитель ВМ
40.	Психрометр
41.	Электрометры
42.	Катушки для демонстрации электромагнитной индукции
43.	Магазин сопротивлений демонстрационный
44.	Ползунковый реостат
45.	Линзы водяные
46.	Зеркала поворотные
47.	Генератор НЧ
48.	Модель двигателя внутреннего сгорания
49.	Конденсатор переменной емкости
50.	Дифракционная решетка
51.	Поляроиды
52.	Набор спектральных трубок с источником питания
53.	Спектроскоп двухтрубный
54.	Трехгранная призма
55.	Светофильтры
56.	Магазин сопротивлений
57.	Трансформатор

НАБОРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ

№ п/п	Название
1.	Измерительные цилиндры
2.	Пробирки
3.	Рычажные весы
4.	Набор тел равной массы и равного объема
5.	Брусек лабораторный

6.	Брусок качения
7.	Динамометры лабораторные
8.	Рычаги лабораторные
9.	Доски для наклонной плоскости лабораторные
10.	Желоб лабораторный металлический
11.	Калориметры
12.	Набор металлических цилиндров разной массы и одинакового объема
13.	Источники питания постоянного тока 4В
14.	Реостаты
15.	Резисторы
16.	Ключи электрические
17.	Амперметры
18.	Вольтметры
19.	Электромагниты разборные
20.	Модели двигателя постоянного тока
21.	Штативы с лапкой
22.	Нитяные маятники
23.	Линзы собирающие
24.	Призмы стеклянные
25.	Термометр

8. Планируемые результаты изучения курса внеурочной деятельности.

В результате изучения курса внеурочной деятельности «Экспериментальная лаборатория Архимеда» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать

значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Литература:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями).
2. Шаталина А.В. Рабочая программа по учебному предмету Физика 10-11 классы /А.В. Шаталина. - М.: Просвещение, 2017г.
3. Голуб Г.Б., Перельгина Е.А., Чуракова О.В. Методическое пособие по основам проектной деятельности школьника», 2003г.
4. Кунаш М.А. Достижение личностных результатов учащимися на уроках физики/ М.А. Кунаш. – Волгоград: Учитель, 2016.
5. Кунаш М.А. Эффективные модели организации подготовки учащихся к итоговой аттестации по физике. Часть 1. Подготовка учащихся к Государственной итоговой аттестации по физике в форме ОГЭ: учебно-методическое пособие. – Мурманск: ГАУДПО МО «ИРО», 2015.
6. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по ФИЗИКЕ, 2019.
7. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2019 году основного государственного экзамена по ФИЗИКЕ.
8. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения в 2019 году основного государственного экзамена по ФИЗИКЕ.
9. Кабардин О. Ф. Экспериментальные задания по физике. 9 - 11 кл.: учеб. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. - М.: Вербум-М, 2001. - 209 с.
10. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе: колебания и волны. Квантовая физика / Н.М. Шахмаев, Н.И. Павлов, В. И. Тышук. - М.: Просвещение, 1989. - 255с.
11. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе: механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Н. М. Шахмаев, В. Ф. Шилов. М.: Просвещение, 1989; - 255 с.
12. Сауров Ю.А. Молекулярная физика. Электродинамика / Ю.А. Сауров, Г. А. Бутырский. - М.: Просвещение, 1989. - 255.
13. Физика. 10 класс. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский.- М.: Просвещение, 2018г.

Информационные электронные ресурсы:

- ✓ <http://www.ug.ru> сайт «Учительская газета»
- ✓ <http://ict.edu.ru/lib/school-catalog> каталог «Образовательные ресурсы сети интернет для основного общего и среднего (полного) общего образования
- ✓ <http://fcior.edu.ru> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов МинобрРФ