

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

# Пояснительная записка.

Программа внеурочной деятельности по физике курса «Экспериментальная лаборато- рия Архимеда» предназначена для работы с учащимися 9 классов средних общеобра- зовательных учреждений и составлена в соответствии:

* с примерной основной образовательной программой среднего общего образования, одоб- ренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образова- нию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
* с рабочей программой по учебному предмету Физика 10-11 классы /А.В. Шаталина. - М.: Просвещение, 2017г.;
* с учетом авторской программы Голуб Г.Б., Перелыгина Е.А., Чуракова О.В. Методическое пособие по основам проектной деятельности школьника», 2003г.
* с возможностями предметной линии «Классический курс». Рабочая программа рассчитана на 34 ч.

Актуальность программы определена тем, что физика, составляющая сердцевину есте- ственнонаучного образования, и педагогическая система должны способствовать формиро- ванию профессионалов. В этой связи предлагаемая нами программа внеурочной деятельно- сти 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 ре- шения конкретных практических задач с использованием проектного метода;

развитие личностных качеств обучающихся на основе комплексного применения зна- ний, 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 под- готовки обучающихся и спецификацией контрольных измерительных материалов для про- ведения единого государственного экзамена по физике.

Образовательные задачи: знакомство с алгоритмом работы над проектом и структурой проекта; со способами формулировки проблемных вопросов; выработка умения - опреде- лять цель, ставить задачи, составлять и реализовывать план проекта; формирование навыка оформления письменной части проекта, представления проекта в виде презентации и пуб- личного 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 система- тизировать полученные знания; развитие мышления, способности наблюдать и делать вы- воды.

Воспитательные задачи: способствовать самореализации участников проектного обуче- ния, повышению их личной уверенности; развивать сознание значимости коллективной ра- боты для получения результата; продемонстрировать роль сотрудничества и совместной деятельности в процессе выполнения творческих заданий; вдохновлять учащихся на разви- тие коммуникабельности.

Программа внеурочной деятельности курса «Экспериментальная лаборатория Архи- меда» параллельно школьному курсу даёт возможность углублять полученные знания ра- нее на уроках физики, исследуя изучаемую тему с помощью экспериментального модели- рования задач ЕГЭ различного уровня сложности и решения их, тем самым глубже

постигать сущность физических явлений и закономерностей, совершенствовать знание фи- зических 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.

# 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 физиче- ского исследования, включая космические явления (астрофизика), явления в недрах Земли и планет (геофизика), некоторые особенности явлений живого мира и свойства живых объ- ектов (биофизика, молекулярная биология), информационные системы (полупроводники, лазерная и криогенная техника как основа ЭВМ). Физика стала теоретической основой со- временной техники и ее неотъемлемой составной частью. Этим определяются образова- тельное значение учебного предмета «Физика» и его содержательно-методические струк- туры:

* + 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 суще- ствования 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: микро- скопический – элементарный 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), свой- ства электромагнитного поля, включая оптические явления, обширная область техниче- ского 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 эле- менты астрофизики, методы научного познания.

# Описание места курса внеурочной деятельности.

Согласно учебному плану всего на изучение учебного курса «Экспериментальная ла- боратория Архимеда» в 9 классе основной школы выделяется 34 часа (1 ч. в неделю, 34 учебные недели).

* 1. **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса.** Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении физике в сред- ней (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 про- граммы 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 про- граммы 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.

# Содержание курса внеурочной деятельности.

**Кинематика (5 ч)**

Элементы векторной алгебры. Скалярные и векторные физические величины. Относитель- ность механического движения. Системы отсчёта. Траектория. Путь. Перемещение. Ско- рость. 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, невесо- мость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. Исполь- зование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космиче- ских исследований.

*Формулировка проблемы. Анализ способов решения проблемы. Способы разрешения про- блемы. Цель. Свидетельство достижения цели.*

# Законы сохранения в механике. Статика (6 ч)

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Ме- ханическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. За- кон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Рав- новесие 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 до- казательства. Абсолютная температура. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Агрегат- ные состояния вещества. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей.

*Понятие доказательства. Методы и способы доказательства. Структура доказатель- ства: тезис, аргументы и демонстрация. Правила демонстрации. Опровержение. Во- просно-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. Электри- ческое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Принцип суперпози- ции полей. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденса- тор.

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

# Законы постоянного тока (4ч)

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллель- ное 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**

# класс

Анизотропия бумаги.

Электроемкость. Конднсаторы. 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 про- водник 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 жидко- сти от различных факторов.

Исследование колебаний пружинного маятника. Цифровая регистрация и обработка дан- ных.

Исследование космоса. Орбиты космических аппаратов.

Исследование методом видеоанализа 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.

* 1. **Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности 9 класс, 34 часа (1 ч в неделю)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Содержание (разделы, темы)** | **Кол. часов** | **Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных**  **действий)** |
|  | **Кинематика** | **5** | Давать определения понятий: механическое дви- жение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноуско- ренное движение, движение по окружности с по- стоянной скоростью, система отсчета, матери- альная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток вре- мени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, цен- тростремительное ускорение.  Описывать траектории движения тел, воспроиз- водить движение и приводить примеры тел, име- ющих заданную траекторию движения.  Находить в конкретных ситуациях значения ска- лярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.  Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических вели- чин: перемещение, скорость равномерного дви- жения, мгновенная скорость, ускорение, центро- стремительное ускорение.  Записывать уравнения равномерного и равно- ускоренного механического движения. Состав- лять уравнения равномерного и равноускорен- ного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям пара- метры движения. Применять знания о построе- нии и чтении графиков зависимости между вели- чинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по гра- фику зависимости координаты от времени ха- рактер механического движения, начальную ко- ординату, координату в указанный момент вре- мени, изменение координаты за некоторый про- межуток времени, проекцию скорости (для рав- номерного прямолинейного движения). Опреде- лять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию уско- рения, изменение координаты. |
| **1** | Математический аппарат физики. | 1 |
| **2** | Равномерное прямолиней-  ное движение. | 1 |
| **3** | Движение с постоянным  ускорением. | 1 |
| **4** | Определение кинематиче- ских характеристик с помо-  щью графиков. | 1 |
| **5** | Кинематика твёрдого тела. | 1 |
|  |  |  |
|  | **Динамика** | **5** | Давать определения понятий: инерция, инерт- ность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта. |
| **6** | Законы Ньютона.  Формулировка проблемы проекта. | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Распознавать, наблюдать явление инерции. При- водить примеры его проявления в конкретных ситуациях.  Объяснять механические явления в инерциаль- ных и неинерциальных системах отсчёта.  Выделять действия тел друг на друга и характе- ризовать их силами.  Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры..  Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.  Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и эксперимен- тальных 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 ре- шении конкретных задач.  Вычислять силу тяжести в конкретных ситуа- циях.  Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Пе- речислять сходства и различия веса и силы тяже- сти. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен, больше или меньше силы тяжести. Распознавать и воспроиз- водить состояние невесомости тела.  Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подго- товке космонавтов к полётам в условиях невесо- мости.  Распознавать, воспроизводить и наблюдать раз- личные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Распо- знавать, воспроизводить, наблюдать явления су- хого трения покоя, скольжения, качения, явле- ние сопротивления при движении тела в жидко- сти или газе.  Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при ре- шении задач.  Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. |
| **7** | Закон всемирного тяготе- ния.  Анализ проблемы проекта. | 1 |
| **8** | Первая космическая ско- рость.  Способы разрешения про- блемы. | 1 |
| **9** | Силы упругости. Закон Гука.  Анализ способов решения проблемы. | 1 |
| **10** | Силы трения.  Свидетельство достижения цели проекта. | 1 |
|  |  |  |
|  | **Законы сохранения в меха- нике. Статика.** | **6** | Давать определения понятий: импульс матери- альной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движе- ние. |
| **11** | Импульс тела.  Способы убедиться в | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | достижении цели проекта. |  | Распознавать, воспроизводить, наблюдать упру- гие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.  Находить в конкретной ситуации значения: им- пульса материальной точки, импульса силы.  Формулировать закон сохранения импульса, гра- ницы его применимости.  Составлять уравнения, описывающие закон со- хранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Находить в конкретной ситуации значения физи- ческих величин: работы силы, работы силы тя- жести, работы силы упругости, работы силы тре- ния, мощности, кинетической энергии, измене- ния кинетической энергии, потенциальной энер- гии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.  Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуа- ции, с изменением кинетической энергии  тела. Находить, используя составленное уравне- ние, неизвестные величины.  Формулировать закон сохранения полной меха- нической энергии, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон со- хранения полной механической энергии, в кон- кретной ситуации. Находить, используя состав- ленное уравнение, неизвестные величины. |
| **12** | Работа силы. Мощность. Постановка задач проекта. | 1 |
| **13** | Кинетическая энергия и её изменение.  Разбиение задачи на шаги. | 1 |
| **14** | Закон сохранения механиче- ской энергии.  Составление плана деятель- ности. | 1 |
| **15** | Равновесие твёрдых тел.  Планирование деятельности в рамках текущего проекта. | 1 |
| **16** | Основы гидромеханики. Си- стематизация собранного  материала. | 1 |
|  |  |  |
|  | **Молекулярно-кинетиче- ская теория**  **идеального газа** | **5** | Перечислять основные положения МКТ, приво- дить примеры, результаты наблюдений и описы- вать эксперименты, доказывающие их справед- ливость.  Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости.  Составлять основное уравнение МКТ идеаль- ного газа в конкретной ситуации; находить, ис- пользуя составленное уравнение, неизвестные величины.  Описывать способы измерения температуры. Сравнивать шкалы Кельвина и Цельсия. Состав- лять уравнение, связывающее абсолютную тем- пературу идеального газа со средней кинетиче- ской энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в |
| **17** | Основные положения МКТ.  Методы и способы доказа- тельства. | 1 |
| **18** | Основное уравнение моле- кулярно-кинетической тео- рии.  Тезисы и аргументы. | 1 |
| **19** | Уравнение состояния иде- ального газа.  Правила демонстрации. | 1 |
| **20** | Газовые законы. Изопро- цессы.  Способы опровержения. | 1 |
| **21** | Насыщенный пар. Влаж- ность.  Вопросно-ответная проце- дура. | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | конкретной ситуации, находить, используя со- ставленное уравнение, неизвестные величины.  Составлять уравнение состояния идеальногогаза и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя со- ставленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в иде- альном газе.  Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравне- ния для их описания; находить, используя со- ставленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изо- барный и изотермический процессы. Определять  по графикам характер процесса и макропара- метры идеального газа. |
|  | **Основы термодинамики** | **4** | Давать определение понятий: термодинамиче- ская система, изолированная термодинамиче- ская система, равновесное состояние, термоди- намический процесс, внутренняя энергия, внут- ренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавле- ния, удельная теплота парообразования, удель- ная теплота сгорания топлива, работа в термоди- намике, адиабатный процесс, обратимый про- цесс, необратимый процесс, нагреватель, холо- дильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.  Составлять уравнение теплового баланса в кон- кретной ситуации, находить, используя состав- ленное уравнение, неизвестные величины.  Находить значения внутренней энергии идеаль- ного газа, изменение внутренней энергии иде- ального газа, работы идеального газа, работынад идеальным газом, количества теплоты в кон- кретных ситуациях.  Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе.  Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый за- кон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. |
| **22** | Внутренняя энергия. Работа. Аргументация и убеждение. | 1 |
| **23** | Уравнение теплового ба- ланса.  Критерии эффективного публичного выступления. | 1 |
| **24** | Первый закон термодина- мики.  Разработка плана выступле- ния. | 1 |
| **25** | КПД тепловых машин.  Разработка плана выступле- ния. | 1 |
|  |  |  |
|  | **Электростатика** | **4** | Формулировать закон сохранения электриче- ского заряда, условия его применимости. Со- ставлять уравнение, выражающее закон сохране- ния электрического заряда, в конкретных ситуа- циях. |
| **26** | Закон Кулона.  Разработка плана выступле-  ния. | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **27** | Напряжённость.  Заключительная часть вы-  ступления. | 1 | Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Формулировать закон Кулона, условия его при- менимости.  Составлять уравнение, выражающее закон Ку- лона, в конкретных ситуациях. Определять, ис- пользуя составленное уравнение, неизвестные величины.  Вычислять значение напряжённости поля точеч- ного электрического заряда, определять направ- ление вектора напряжённости в конкретной си- туации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости элек- трического поля системы точечных зарядов.  Составлять уравнения, связывающие напряжён- ность электрического поля с разностью потенци- алов; вычислять, используя составленное урав- нение, неизвестные величины. Изображать экви- потенциальные поверхности электрического поля.  Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плос- кого конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуа- циях. |
| **28** | Энергия электростатиче- ского поля.  Заключительная часть вы- ступления. | 1 |
| **29** | Электроёмкость. Конденса- тор.  Подведение итогов проекта. | 1 |
|  |  |  |
|  | **Законы постоянного тока** | **4** | Давать определение понятий: электрическийток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.  Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравне- ние, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин. Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и парал- лельном соединении проводников, при смешан- ном соединении проводников.  Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных (в том числе, в сложных) электриче- ских цепях.  Формулировать и использовать закон Джоуля— Ленца. Определять работу и мощность электри- ческого тока, количество теплоты, выделяю- щейся в проводнике с током, при заданных пара- метрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях; находить, |
| **30** | Постоянный ток. Сопротив- ление.  Подведение итогов проекта. | 1 |
| **31** | Закон Ома. Соединения про- водников.  Подведение итогов проекта. | 1 |
| **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 элек- тронной проводимости металлов.  Вычислять значения средней скорости упорядо- ченного движения электронов в металле под дей- ствием электрического поля, в конкретной ситу- ации. Определять сопротивление металличе- ского проводника при данной температуре.  Перечислять основные положения теории элек- тронно-дырочной проводимости полупроводни- ков.  Перечислять условия существования электриче- ского тока в вакууме. Применять знания о стро- ении вещества для описания явления термоэлек- тронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Объяснять механизм образования свободных за- рядов в растворах и расплавах электролитов.  Применять знания о строении вещества для опи- сания явления электролиза.  Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных за- рядов в газах. Применять знания о строении ве- щества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов.  Приводить примеры использования газовых раз- рядов.  Перечислять основные свойства и применение плазмы. |
| **34** | Протекание тока в различ- ных средах.  Возможные перспективы проекта. |  |
|  |  |  |
|  | **ИТОГО** | **34** |

* 1. **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. | Брусок 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 |

# 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 изменения 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 образова- ния, 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., Перелыгина Е.А., Чуракова О.В. Методическое пособие по основам проект- ной 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 атте- стации 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 ос- новного 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 уча- щихся 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. Кванто- вая 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 фи- зика. Электродинамика / Н. М. Шахмаев, В. Ф. Шилов. М.: Просвещение, 1989; - 255 с.
11. Сауров Ю.А. Молекулярная физика. Электродинамика / Ю.А. Сауров, Г. А. Бутырский.

- М.: Просвещение, 1989. - 255.

1. Физика. 10 класс. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский.- М.: Просвещение, 2018г.

# Информационные электронные ресурсы:

* [http://www.ug.ru](http://www.ug.ru/) сайт «Учительская газета»
* [http://ict.edu.ru//lib/school-catalog](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 Ми- нОбрРФ