****

# Раздел 1. Пояснительная записка

# Дополнительная общеобразовательная программа кружка по физике «Цифровая лаборатория физики» предназначена для основной общеобразовательной школы, а также для профильного обучения. Курс рассчитан на 34 часа в течение 1 учебного года, с периодичностью 1 час в неделю. Рабочая программа кружка разработана с учетом ФГОС основного общего образования.

**Цели и задачи:**

* Реализация основной общеобразовательной программы по учебному предмету «Физика» в рамках дополнительной общеобразовательной программы обучающихся.
* Вовлечение учащихся в исследовательскую и проектную деятельность.

Повышение профессионального мастерства педагогических работников центра. Профильный комплект оборудования обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися, по программам естественнонаучной направленности, возможность углублённого изучения физики, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, том числе естественнонаучной и математической.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (далее — ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий (далее — УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности .Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощьюцифровойлабораторииможнопроводитьдлительныйэкспериментдажевотсутствииэкспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.

# Нормативная база

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).URL:[http://www.](http://www/)consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_140174(датаобращения:28.09.2020).

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации«Развитиеобразования»<http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7>364e34f26f87ec138f/(датаобращения:10.03.2021).

Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н«Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).

URL://https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyyblok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php.ELEMENT\_ID=48583(дата обращения:10.03.2021)

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от17.12.2010№1897)(ред.21.12.2020).—URL:https://fgos.ru (дата обращения:10.03.2021).

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от17.05.2012№413) (ред.11.12.2020).—URL:https://fgos.ru (дата обращения:10.03.2021).

Физика. 7—9 классы: рабочая программа к линии УМК, И. М. Перышкина, Е. М.Гутник,А.И.Иванова/Е.М.Гутник,М.А.,О.А.Черникова.—Москва:Просвещение,2021. —77,[2] с.

Дополнительная общеобразовательная программа «Цифровая лаборатория по физике» с использованием оборудования «Цифровая лаборатория по физике» реализуется в объёме 34 часа. Программа будет выполнена и все темы пройдены за 34 часа.

# Раздел 2. Планируемые результаты.

**Личностные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

* самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
* готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
* мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
* формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений ,к результатам обучения.

# Метапредметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

* овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
* понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей, процессов или явлений;
* формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
* приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
* развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
* освоениеприёмовдействийвнестандартныхситуациях,овладениеэвристическимиметодамирешенияпроблем;
* формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Регулятивные УУД**

ОбучающийсяполучитвозможностьдляформированияследующихрегулятивныхУУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

* анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
* идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
* выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
* ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
* формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
* обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.
1. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
* Планировать и корректировать свою индивидуальную

образовательную траекторию.

1. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
2. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Обучающийся сможет:

* определять критерии правильности (корректности)выполнения учебной задачи;
* анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
* свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
* оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
* обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
* фиксировать, и анализировать динамику собственных образовательных результатов.
1. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

* наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
* соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;

демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

**Познавательные УУД**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;

объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);

выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет: обозначать символом и знаком предмет и/или явление;

определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;

создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;

строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;

создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;

преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;

строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;

анализировать/ рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;

устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;

резюмировать главную идею текста;

критически оценивать содержание и форму текста.

Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;

осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;

соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

**Коммуникативные УУД**

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителями, сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающийся сможет:

определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;

отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и .д.);

представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;

соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;

принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее— ИКТ).

Обучающийся сможет:

целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем ,сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

использовать информацию с учётом этических и правовых норм;

создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

**Предметные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов: знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Раздел3.Содержание.**

**Строение и свойства вещества.**

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение ивзаимодействиечастицвещества.Агрегатныесостояниявещества.Свойствагазов,жидкостейитвердыхтел.

Физика и физические методы изучения природы.

Физика — наука о природе. Наблюдение и описание физических явлений. Измерение физических величин. Международная система единиц. Научный метод познания. Наука и техника.

**Механические явления. Кинематика.**

Механическое движение. Траектория. Путь — скалярная величина. Скорость —векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Ускорение —векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики

Зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения.

**Динамика.**

Инерция. Инертность тел. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса — скалярная величина. Плотность вещества. Сила —векторная величина. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Движение и силы.

Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Центр тяжести.Давление.Атмосферноедавление.ЗаконПаскаля.ЗаконАрхимеда.Условиеплаваниятел.Условияравновесия твердого тела. Законы сохранения импульса и механической энергии. Механические колебания и волны

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивная мощность. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия (КПД). Возобновляемые источники энергии.

**Учебный план дополнительной общеобразовательной программы обучения.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название учебных модулей. | Количество часов | Формы аттестации/контроля |
| **всего** | **теория** | **практика** |
| 1 | Модуль1.Физика и физические методы изучения природы. | 4 | 2 | 2 |  Лабораторная работа. |
| 2 | Модуль2.Первоначальные сведения о строении вещества | 4 | 2 | 2 | Лабораторная работа |
| 3 | Модуль3. Взаимодействие тел | 13 | 7 | 6 | Лабораторная работа |
| 4 | Модуль4.Давление твердых тел, жидкостей и газов | 7 | 4 | 3 | Лабораторная работа |
| 5 | Модуль5. Работа и мощность. Энергия. | 6 | 2 | 4 | Проектная работа |
|  | Итого | 34 | 17 | 17 |  |

**Раздел4. Календарно-тематическое планирование дополнительной общеобразовательной программы «Цифровая лаборатория по физике»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Дата | Тема занятия | Примечания |
| поплану | факти-чески |
| **Модуль 1. Физика и физические методы изучения природы.** |
| 1. |  |  | Инструктаж по ТБ. Что изучает физика? |  |
| 2. |  |  | Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты. Физическиевеличины. Физика и техника |  Ноутбук, колонки, проектор, экран. |
| 3. |  |  | Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений. Лабораторная работа №1 «Определение цены деления измерительного прибора» | Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, термометр, ноутбук, датчиктемпературы, часы, амперметр, вольтметр |
| 4. |  |  | Лабораторная работа «Измерение длины, объема и температуры тела» | Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр ,термометр, ноутбук, датчиктемпературы |
| **Модуль 2. Первоначальные сведения о строении вещества** |
| 5. |  |  | Строение вещества. Молекулы | Модели молекул |
| 6. |  |  | Лабораторнаяработа№2«ИзмерениеРазмеров малых тел» | Линейка, горошины, фасоль,Пшено, книга |
| 7. |  |  | Броуновское движение. Характер движения молекул. Средняя скорость движения молекул. Диффузия.Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах. Зависимость скорости диффузии от температуры тела. Средняя скорость теплового движения молекул и температура тела. Фронтальная лабораторная работа «Наблюдение броуновского движения» | Компьютер, микроскоп, биологический, капля молока, разбавленного водой, датчик температуры, аэрозольный освежитель воздуха. |
| 8. |  |  | Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в молекулярномстроении твердых тел, жидкостей и газов. | Мензурка, колориметр, термометр, датчик температуры, модели молекул веществ |
| **Модуль 3. Взаимодействие тел** |
| 9. |  |  | Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Единицы скорости. | Видео и аудиоаппаратура |
| 10. |  |  | Отношение путей, проходимых телом за последовательные равные промежутки времени. Лабораторная работа «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»Расчет пути и времени движения Графики движения | Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками, компьютер, магнитоуправляемые героиновые датчики секундомера |
| 11. |  |  | Равноускоренное движение. Ускорение. Формула для вычисления ускорения.Единицы ускорения. Ускорение -векторная физическая величина. Расчёт скорости равноускоренного прямолинейного движения.Лабораторная работа «Изучение равноускоренного прямолинейного движения» | Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера, компьютер. |
| 12. |  |  | Инерция. Взаимодействие тел. Масса тела. Единицы массы.Лабораторная работа "Измерение массы на рычажных весах" | Набор тел разной массы, рычажные весы, тележки, пружина |
| 13. |  |  | Масса и её единицы. Измерение массы. Рычажные весы. Лабораторная работа«Измерение массы тела на электронных весах» | Набор тел разной массы, электронные весы |
| 14. |  |  | Лабораторная работа "Измерение объема тела" | Набор тел разной массы, мензурка, колориметр,Электронные весы |
| 15. |  |  | Плотность вещества. Лабораторная работа" Определение плотноститвердого тела" | Набор тел разной массы, мензурка,  |
| 16. |  |  | Сила. Сила тяжести. Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой. | Штатив с крепежом, набор пружин, набор грузов, линейка, динамометр |
| 17. |  |  | Сила упругости. Зависимость силы упругости от удлинения тела.Жёсткость пружины. Закон Гука. Фронтальная лабораторная работа«Измерение зависимости силы упругости от деформации пружины» | Штатив с крепежом, набор пружин, набор грузов, линейка, динамометр |
| 18. |  |  | Лабораторная работа «Градирование пружины и измерение сил динамометром» | Динамометр с пределом измерения 5Н, пружины на планшете, грузы массой по100 г |
| 19. |  |  | Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике. Лабораторная работа № 7 "Выяснение зависимости силы трения от площади соприкосновения прижимающей силы" | Деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр |
| 20. |  |  | Сложение сил. Равнодействующая сил. Сложение сил, действующих вдоль одной прямой. ФронтальнаяЛабораторная работа «Правила сложения сил» | Штатив, рычаг, линейка, два одинаковых груза, два блока, нить нерастяжимая, линейка измерительная, динамометр |
| 21. |  |  | Движение тела при действии силы трения. Тормознойпуть. Движение связанных тел в вертикальной плоскости. Движение вязанных тел в горизонтальной плоскости. Фронтальная лабораторная работа «Изучение движения тела при действии силы трения».Фронтальнаялабораторная работа«Изучение движения связанных тел» | Механическая скамья, динамометр, штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомерс датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера, набор грузов, блок неподвижный, нить |
|  **Модуль 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов** |
| 22. |  |  | Давление. Единицы давления.Способы увеличения и уменьшения давления. Давление твёрдых тел | Набор грузов |
| 23. |  |  | Давление газа, его зависимость от температуры и объёма газа. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Фронтальная лабораторнаяработа «Закон Паскаля. Определение давления жидкости» | Датчик давления, штатив, рабочая ёмкость, трубка, линейка |
| 24. |  |  | Сообщающиеся сосуды. Шлюз. | Видео рассказ об устройства и принципе работы шлюза |
| 25. |  |  | Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Барометры. Измерение давления.Манометры. | Датчик давления, барометр, манометр |
| 26. |  |  | Поршневой жидкостный насос.Гидравлическая машина. | видеофильм |
| 27. |  |  | Архимедова сила. Лабораторная работа "Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело" | Динамометр, штатив универсальный, мерный цилиндр (мензурка), груз цилиндрический из стали,Груз цилиндрический из алюминиевого сплава, нить |
| 28 |  |  | Плавание тел. Лабораторная работа "Выяснение условий плавания тел в жидкости" | Динамометр, штатив универсальный, мерный цилиндр (мензурка), груз цилиндрический из специального пластика, нить, поваренная соль, палочка для перемешивания |
|  **Модуль5. Работа и мощность. Энергия.** |
| 29 |  |  | Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Рычаги. Лабораторная работа"УсловияРавновесия рычага" | Рычаг с креплениями для грузов, набор грузов по100г, динамометр |
|  |
| 30. |  |  | Блок. Подвижный и неподвижный блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов.«Золотое правило» механики. Фронтальная лабораторная работа«Изучение подвижных и неподвижных блоков» | Подвижный и неподвижный блоки, набор грузов, нить, динамометр, штатив, линейка |
| 31. |  |  | Коэффициент полезного действия. КПД различных механизмов. Проблема«вечного двигателя» | Видеопроектор, ноутбук |
| 32. |  |  | Лабораторная работа "Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости" | Штатив, механическая скамья, брусок с крючком, линейка, набор грузов, динамометр |
| 33. |  |  | Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия.Превращения энергии. | Видеопроектор, ноутбук, аудиоаппаратура, набор грузов, пружина, стакан,Датчик температуры |
| 34. |  |  | Колебательное движение. Колебания шарика, подвешенного на нити.٭Колебания пружинного маятника. Характеристики колебательного движения: смещение, амплитуда, период, частота колебаний. Единицы этих величин. Связь частоты ипериодаколебаний.Математическиймаятник.Периодколебанийматематическогоипружинногомаятников | компьютер, датчик ускорения, интерактивная доска или экран с проектором для демонстрации графиков, штатив с крепежом, набор пружин разной жёсткости, набор грузов по 100 г груз с крючком, лёгкая и нерастяжимая нить, рулетка. |

**Комплекс оборудования для проведения кружка:**

1. Цифровая лаборатория по физике.
2. Методические материалы к цифровой лаборатории
3. Программное обеспечение.
4. Конструктор для проведения экспериментов.
5. Видеоролики.
6. Цифровой датчик температуры.
7. Цифровой датчик абсолютного давления.
8. Цифровой датчик магнитного поля.
9. Датчик напряжения.
10. Датчик тока.
11. Датчик акселерометр
12. USB осциллограф.
13. Компьютер.

**Список используемой литературы.**

1.Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике. Пособие для учителей. -М. Просвещение, 1974.

2.Блудов М.И. Беседы по физике. М.Просвещение, 1973.

3.Волков В.А. Поурочные разработки по физике. 7 кл. М. Вако, 2005.

4.Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. Книга для учителя. М.Просвещение, 1985.

5.Дягилев Ф.М. Из истории физики и жизни ее творцов. Книга для учителя. М.Просвещение, 1986.

6.Ельнин В.И. Оригинальные уроки физики и приемы обучения. М. Школа- Пресс,2001.

7.Лукашик В.И. Физическая олимпиада в 6-7 классах средней школы. М. Просвещение, 2002.

8.Марон А.Е., Марон Е.А.Дидактические материалы для 7-9 классов, М.: Дрофа, 2003-2005

9.Нестандартные уроки по физике 7-10 кл. Сост. С.В. Боброва, Волгоград, 2002.

10.Малафеев Р.И. Творческие задания по физике. Пособие для учителей. М. Просвещение, 2002.

11.Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике 7 кл. М.Просвещение, 1985.

12.«Методические материалы цифровой лаборатории по физике», Москва, Институт Новых технологий.

 **13.**Блудов М.И. Беседы по физике. М.Просвещение, 1973г.

**CD-диски**

1. Обучающий компакт-диск «1С: Физика», 1С, 2003.
2. Обучающий компакт-диск «Открытая физика 2.5», ФИЗИКОН, 2003.
3. Компьютерная проектная среда «**Живая** **Физика»**

**Интернет-ресурсы**

1. http: // www. seu.ru/naws. Практикум по использованию цифровой лаборатории «Архимед»
2. <http://www.eduspb.com/go?url=http%3A//elkin52.narod.ru/>. Занимательная физика в вопросах и ответах
3. <http://www.eduspb.com/go?url=http%3A//www.extim1.narod.ru/> Познавательный сайт Тимура Хабибуллина
4. [www.anichkov.ru](http://www.anichkov.ru/) Рекомендации по оформлению стендовых докладов и презентаций на научно-практические конференции
5. <http://class-fizika.narod.ru>
6. <http://www.fcior.edu.ru>