Структурное подразделение «Центр дополнительного образования»

муниципального общеобразовательного учреждения

«Шипицынская средняя общеобразовательная школа»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рекомендовано  методическим советом  (протокол №  от « » августа 2021 г.) | D:\Desktop\2020-2021\программы 2021-2022\шипицыно\ДООП Лаборатория экспериментальной физики.jpgСогласовано  Методист  \_\_\_\_\_\_ Шашмурина Е.А.  августа 2021 г. | Утверждаю  Директор МОУ «Шипицынская СОШ»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.В.Селякова  (Приказ № от 2021 г.) |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«ЛАБОРАТОРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | на 1 год  для детей 14-17 лет. Объединение «Лаборатория экспериментальной физики»  (социально-гуманитарная направленность).  Программа реализуется с 2021 года.  Составитель  Неманова Наталья Валентиновна,  учитель физики. |

п. Шипицыно

2021г.

**Пояснительная записка.**

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория экспериментальной физики» (далее Программа) соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования и способствует формированию у обучающихся целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности. Основными средствами воспитания творческой активности и развития способностей обучающихся являются экспериментальные исследования и проектная работа. Создание проектов и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике. В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей:

* организация полноценного досуга;
* развитие личности в школьном возрасте.

**Программа** опирается на современные требования модернизации системы образования и нормативные правовые акты, определяющие содержание программы.

**Нормативно-правовое обеспечение:**

1. ФЗ РФ «Об образовании в РФ» от 29.12.12г. № 273- ФЗ;
2. ПС «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 15.08.2015г.;
3. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г № 467);
4. Приказ Министерства просвещения России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 09.11.2018г. № 196;
5. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение от 04.09.2014г. № 1726-р;
6. Письмо Минобрнауки России «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей № 06-1844 от 11.12.2006 г.;
7. [СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи "](https://docs.cntd.ru/document/566085656#6580IP)от 28.09.2020 г.;
8. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)» от 18.11.2015г.;
9. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей от 29.03.2016 г. ВК-641/09;
10. Регламент независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ (Распоряжение министерства образования и науки Архангельской области от 06.02.2020 № 202).
11. Положение о промежуточной аттестации
12. Положение об итоговой аттестации.
13. Устав МОУ «Шипицынская СОШ».
14. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

Программа рассчитана на обучающихся 14-17 лет, обладающих определенным багажом знаний, умений и навыков, полученных на уроках физики. Занятия кружка дают возможность расширить и углубить знания и умения обучающихся, полученные в процессе учебы, являются источником мотивации учебной деятельности, дают им глубокий эмоциональный заряд, создают условия для всестороннего развития личности.

Выполнение проектов и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у обучающихся устойчивого интереса к физике, воспитанию творчески активной личности.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Лаборатория экспериментальной физики», ориентирована на активное приобщение детей к познанию окружающего мира, выполнение работ исследовательского характера, постановку эксперимента, работу с дополнительными источниками информации, в том числе электронными.

Дети 14-17 лет уже имеют представление о предмете Физика способны хорошо запоминать, применять на практике знания и умения, полученные в школе и в ходе занятий по дополнительной общеобразовательной программе «Лаборатория экспериментальной физики». Принцип индивидуального и дифференцированного подхода предполагает учет личностных, возрастных особенностей детей и уровня их психического и физического развития.

Программа разработана с учетом возрастных и психологических особенностей школьников. Поскольку обучающиеся 14-15 лет любят действовать, значит максимально включать органы чувств и двигательную систему, оперировать предметами, приборами и приспособлениями, и думать, значит сопоставлять сведения, полученные с помощью органов чувств с некоторой схемой, формировать понятия, выстраивать новую логическую схему, осмысливать личный опыт, творить гипотезы, на занятиях им будут предложены задания на сообразительность, смекалку. Для учащихся 16-17 лет, способных к более серьезному восприятию материала по наиболее важным разделам физики, включены обсуждение проблем на семинарах, практические и лабораторные работы с элементами научного исследования.

**Направленность** программы **социально-гуманитарная**, так как программа содержит теоретическое и практическое углубленное исследование вопросов современных физики посредством, выполнения лабораторно-практических и исследовательских работ**.** Вид программы - **модифицированная.**

Программаоснована на потенциале образовательного учреждения, **реализуется в рамках учреждения** СП «ЦДО» МОУ «Шипицынская СОШ» на базе МОУ «Шипицынская СОШ».

**Инновационная деятельность** обоснована анализом педагогической работы. Для объяснения результатов лабораторных и практических работ обучающимся необходимо знание физических законов. Обучающиеся выполняют проекты, ведут исследовательскую работу. Практическая часть программы создает условия для овладения стилем работы ученого: поиск и постановка проблем, выдвижение гипотез, выбор или создание метода, процесс решения проблем, анализ и оценка полученных результатов.

Дополнительное образование детей обеспечивает их адаптацию к жизни в обществе, оказывает помощь в профессиональном самоопределении, а также выявление, развитие и поддержку одаренных обучающихся.

**Новизна** дополнительной общеразвивающей программы опирается на понимание приоритетности естественнонаучного образования, направленной на развитие исследовательских, экспериментальных умений и навыков в соответствии с современными стандартами образования. Содержание программы направлено на то, чтобы обучающиеся осознали степень своего интереса к предмету, удовлетворили свои познавательные интересы и запросы. Обучающиеся получают возможность проверить глубину понимания смысла физических понятий, принципов, законов, оценить и развить умения и навыки практического применения знаний, овладеть методами «добывания» нового знания.

Особый акцент сделан на ознакомление с практическим применением знания по физике при постановке физических экспериментов, проведении лабораторных и практических работ, не менее 69 % учебного времени, помогающих наблюдать и изучать те или иные явления, объяснение которых выходит за рамки школьной программы. Также новизна программы заключается в «погружении» в мир физики. Создаются условия для развития мотивированных детей, включая детей, чьи успехи в физике в настоящий момент может, еще не проявились. Проводится работа и с перспективными детьми, в отношении которых есть надежда на дальнейший качественный скачок в развитии их способностей.

**Педагогическая целесообразность**

Программа помогает обучающимся оценить свой творческий потенциал с точки зрения образовательной перспективы и способствует созданию положительной мотивации обучающихся к самообразованию. Программа позволяет реально на практике обеспечивать индивидуальные потребности учащихся, профильные интересы детей, то есть реализовывать педагогику развития ребенка. Регулярные занятия позволят привлечь к физике не только одаренных, успевающих обучающихся, но и учеников, у которых физика на уроках не вызывает большого интереса.

**Актуальность программы**

**Актуальность** программы заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки. Оказывает комплексное обучающее, развивающее, и воспитательное воздействие.

В настоящее время содержание образования ориентировано на "обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации". В Государственном **образовательном** стандарте указывается на новый социальный заказ системе **образования** - достижение учащимися уровня «функциональной грамотности, необходимой в современном обществе в естественнонаучном направлении».

Чтобы выполнить эти требования необходимо помимо постоянного применения новых форм и методов обучения, совершенствовать содержание естественнонаучного образования. В общей системе естественнонаучного образования современного человека физика играет основополагающую роль. Под влиянием физической науки развиваются новые направления научных исследований, возникающие на стыке с другими науками, создаются техника и технологическая база инновационного развития общества.

Актуальность дополнительного образования также в том, что естественнонаучное образование является одним из компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. В образовательной области среди других естественных наук физика играет приоритетную роль, как наиболее развитая естественная наука. Физические понятия являются непременной составляющей научного языка всех естественнонаучных дисциплин. Физические принципы давно стали достоянием всего естествознания, философии и других областей интеллектуальной деятельности человека; физические методы исследования позволили осуществить прорыв в других науках и прикладных сферах человеческой деятельности, подчас весьма далеких от физики. Достижения физики применяются для разработки современных технологий и т. д. Таким образом, физика, являясь наукой развивающей, призвана обеспечить всестороннее развитие личности ребенка за время его обучения и воспитания в школе.

Большую степень развития при изучении физической науки приобретают самоопределившиеся заинтересованные учащиеся, целенаправленно расширяющие или углубляющие свои знания и навыки, развивающие творческие индивидуальные способности.

Основными средствами воспитания творческой активности и развития способностей ребенка являются экспериментальные исследования и задачи. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментов способствует пробуждению и развитию устойчивого интереса к физике. В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей: организация полноценного досуга; развитие личности в школьном возрасте.

Предлагаемая программа, основывающаяся на знаниях, приобретенных учащимися в общеобразовательной школе, способствует формированию научного мировоззрения, пониманию современной естественнонаучной картины мира, выводит на новый, более высокий уровень обобщения, систематизации, понимания методов исследования процессов и явлений, происходящих в окружающем мире.

Обращаясь к собственному опыту, усвоенным ранее знаниям, учащиеся осознают их

подлинный смысл и значение, рассматривая их как продукт человеческого творчества, общечеловеческой культуры. Таким образом, программа носит ярко выраженный мировоззренческий, методологический и рефлексивный характер.

Данная программа обеспечивает развитие мышления и творческого потенциала, нравственной и эмоциональной сфер, исследовательских умений и навыков, творческих способностей личности учащегося, способствует формированию экологического сознания и осознанному выбору будущей профессии.

**Цель программы**: формирование целостного представления о мире, развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, исследовательских и экспериментаторских навыков в ходе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

**Задачи**:

**обучающие:** - способствовать самореализации обучающихся в изучении конкретных тем физики;

- развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники;

- дать представление о цикле научного познания, месте эксперимента в нем, соотношении теории и эксперимента;

- научить планировать эксперимент, выдвигать гипотезы и строить модели для объяснения экспериментальных фактов, отбирать приборы для эксперимента, выполнять эксперимент;

**развивающие:** - развивать стойкую мотивацию к познанию, творчеству, самообразованию и самосовершенствованию;

- развивать умения и навыки исследовательской деятельности, критического мышления, смекалки и эрудиции;

- развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности обучающихся в процессе самостоятельного приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе и средств современных информационных технологий;

**воспитательные:** - воспитывать навыков сотрудничества в процессе совместной работы, уважительного отношения к мнению оппонента в процессе дискуссии, развитие способностей давать морально - этическую оценку фактам и событиям;

- подготовить к продолжению образования и осознанному выбору профессии;

- воспитывать нравственные человеческие качества;

- воспитывать убежденность в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

В результате реализации программы «Лаборатория экспериментальной физики» необходимо обеспечить достижение обучающихся следующих личностных и метапредметных результатов:

**Личностные результаты:**

−сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

−убежденность 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; −мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

−формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;

−приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы, желание познавать природные объекты и явления в соответствии с жизненными потребностями и интересами; приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

**Метапредметные результаты**:

−овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

−овладение универсальными способами деятельности на примерах использования метода научного познания при изучении явлений природы;

−формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, при помощи таблиц, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать их;

−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 и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

−освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

−формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

К числу **планируемых результатов** освоения общеобразовательной общеразвивающей программы относится и участие обучающихся в школьной олимпиаде, дистанционных олимпиадах областного и всероссийского уровня, конференциях.

Программа предусматривает достижения предполагаемого результата и соответствует возрасту обучающихся и срокам реализации программы.

**Отличительной особенностью** данной образовательной программы является направленность  на формирование учебно-практических и учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности  обучающихся в более широком объёме, что положительно отразится при изучении других предметов и расширению кругозора в целом, способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов.  Данная образовательная программа не только продемонстрирует роль физики как основы всего современного естествознания, сформирует у школьников общее физическое мировоззрение, но и будет способствовать развитию творческого мышления.

Программа реализуется в МОУ «Шипицынская СОШ» в кабинете № 9 по адресу Архангельская область, Котласский район, п. Шипицыно, ул. Школьная, д.12. Кабинет прошел СОУТ (приказ № 264 от 17.04.2019 г). В кабинете имеется учебно-методический комплекс: таблицы, ноутбук, проектор, выход в интернет, лабораторное оборудование для реализации Программы.

**Педагогические принципы,** лежащие в основе программы:

* доступности (простота, соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
* наглядности (иллюстративность, наличие дидактических материалов)
* демократичности и гуманизма (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных познавательных способностей);
* «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, обучающейся применяет свои знания в нестандартной ситуации).

**Сроки и этапы реализации программы**

Курс обучения 1 год, программа рассчитана на 72 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу (40 минут).

Программа адресована обучающимся от 14 до 17 лет (9-11 класс) МОУ Шипицынская СОШ. Для обучения по данной программе принимаются все желающие, по заявлению родителей. Предварительной подготовки для зачисления в группу не требуется. Обучающиеся могут приниматься в течение всего календарного года без проведения индивидуального отбора. Группа может быть разновозрастной.

**Формы обучения** - очная, очно-заочная («допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения» (Закон № 273-ФЗ, гл. 2, ст. 17, п. 4), некоторые темы обучающиеся могут изучать самостоятельно (заочно, в случае отмены занятий по карантину или низких температур), заочное обучение с применением дистанционных технологий, индивидуальные образовательные маршруты и т. д.

Виды занятий: беседа, семинар, лекция, лабораторная и практическая работа, консультация, работа со средствами ИКТ, защита проекта.

**Примерная структура занятия:**

1. Организация начала занятия, постановка образовательных, воспитательных, развивающих задач, сообщение темы и плана занятия, охрана труда на рабочем месте.

2. Проверка имеющихся у детей знаний, умений, их готовность к изучению новой темы.

3. Ознакомление с новыми знаниями и умениями. Постановка проблемы. Выдвижение гипотезы.

4. Решение проблемы. Проведение эксперимента, лабораторной или практической работ.

5. Анализ результатов, формулирование выводов. Подведение итогов занятия.

**Ожидаемые результаты**

**Оценка** личностных, метапредметных и предметных результатов.

Стандарт устанавливает три основные группы результатов —  личностные, метапредметные и предметные.

**Личностные  результаты** рассматриваются как достижения учащихся в их личностном развитии.

          Основным объектом оценки личностных результатов служит сформированность универсальных действий:

- самоопределение (сформированность внутренней позиции школьника);

- смыслоообразование (поиск и установление личностного смысла (т. е. «значения для себя») учения);

- морально-этическая ориентация (знание основных моральных норм и ориентация на выполнение норм на основе понимания их социальной необходимости).

          Основное содержание оценки личностных результатов строится вокруг оценки:

– сформированности внутренней позиции обучающегося, эмоционально-положительное отношение ученика к занятиям, познание нового, овладение умениями и новыми компетенциями,  характер учебного сотрудничества с педагогом и обучающимися.

  – сформированности основ гражданской идентичности — чувства гордости за свою Родину; любовь к родному краю и малой Родине, осознание своей национальности, уважение культуры и традиций народов России, развитие доверия и способности к пониманию и сопереживания чувствам других людей;

      – сформированности самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;

      – сформированности мотивации учебной деятельности, включая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы, любознательность и интерес к новому содержанию и способам решения проблем, мотивации достижения результата, стремления к совершенствованию своих способностей;

       – знания моральных норм и сформированности морально-этических суждений, способности к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способности к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

**Метапредметные результаты**:

- умение самостоятельно определять цели, ставить и формулировать новые задачи в своей познавательной деятельности;

- умение планировать, контролировать и оценивать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

- определять наиболее эффективные способы достижения результата;

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;

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

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и другими обучающимися;

- работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

- умение адекватно и осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации: для отображения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности;

- владение учебно-исследовательскими учебными действиями, включая навыки работы с информацией: поиск и выделение нужной информации, обобщение и фиксирование информации;

- приобретение компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

**Предметные результаты**. По окончании обучения обучающиеся  **должны уметь**: получать дополнительные знания по физике; оформлять доклад в соответствии с предъявляемыми требованиями; работать в сети Интернет; анализировать физическое явление; владеть различными методами: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.; владеть методами самоконтроля и самооценки; использовать приобретенные знания для постановки эксперимента и объяснения его результатов.

**Требования к уровню подготовки обучающихся по программе**

По окончании программы выпускник должен:

**знать/понимать**

* смысл понятий: погрешность измерения, поверхностное натяжение, статика, гидростатика, атмосферное давление, центробежная сила, баллистика;
* смысл физических величин: плотность, импульс, сила, мощность, энергия, теплопроводность;
* смысл физических законов, принципов и постулатов : закон инерции, условие равновесия тел, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон Паскаля, закон Архимеда;
* этапы планирования и выполнения эксперимента;
* меры предосторожности при выполнений эксперимента;
* типы погрешностей: абсолютные и относительные.

**уметь**

* записывать результаты экспериментов;
* оценивать границы погрешностей прямых и косвенных измерений;
* представлять результаты в виде таблицы, строить графики;
* самостоятельно формировать физическую модель явления;
* объяснять результаты экспериментов;
* владеть методами самоконтроля и самооценки.
  1. **Формирование представлений** обучающиеся**:**
* познакомятся с историей физики и биографией нобелевских лауреатов;
* познакомятся с достижениями и перспективами современной космонавтики;
* познакомятся достижениями современной физики науки и техники.

**Формирование навыков** обучающиеся приобретут**:**

* Навыки выполнения работ исследовательского характера;
* Навыки решения разных типов задач;
* Навыки постановки эксперимента;
* Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе
* электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;
* Профессиональное самоопределение .

Программа «Лаборатория экспериментальной физики» предусматривает развитие у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами являются:

**Информационно-технологические:**

* умения самостоятельно отбирать, анализировать информацию;
* способности задавать и отвечать на вопросы.

**Коммуникативные:**

* владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
* использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

**Учебно-познавательные:**

* использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
* формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
* овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
* приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и
* экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Способ фиксации достижений обучающихся, педагога позволяет отслеживать динамику результатов (карта педагога, папка достижений).

Педагогом разработаны контрольно-оценочные материалы по теории и практике в соответствии с Положением о промежуточной (итоговой) аттестации обучающихся СП «ЦДО». Формы оценки результатов соответствуют возрасту обучающихся. Контрольно-оценочный материал позволяет сделать объективную оценку к уровню подготовки обучающихся по программе.

Форма обучения – индивидуально – групповая. Контроль результативности выполнения программы осуществляется педагогом в ходе занятий. Текущая диагностика результатов обучения осуществляется систематическим наблюдением педагога за практической, творческой, исследовательской работой учащихся. Виды контроля: текущий, промежуточный, итоговый.

**Формы подведения итогов** реализации дополнительной образовательной программы: оформление результатов лабораторных и практических работ, создание презентаций, выполнение индивидуального проекта, викторина в конце обучения, участие в предметных олимпиадах, конкурсах, участие в предметной неделе в школе.

**Способы оценивания уровня достижений учащихся:** итоговая работа в форме викторины, защита проекта, выполнение теста, выступление с сообщениями в рамках «круглого стола».

**Условие реализации программы**

Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образование Неманова Наталья Валентиновна. Педагог 1 раз в 3 года проходит курсовые подготовку в АО ИОО по профилю деятельности. Профессиональные компетенции педагога соответствуют профессиональному стандарту «Профессиональный стандарт педагога дополнительного образования детей и взрослых».

**Учебный план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов, тем** | **Всего**  **часов** |
| **1.** | **Ведение.** | **2** |
| **2.** | **Механические явления.** | **19** |
| **3.** | **Молекулярно - кинетическая теория** | **3** |
| **4.** | **Тепловые явления.** | **2** |
| **5.** | **Давление твердых тел, жидкостей и газов.** | **5** |
| **6.** | **Электрические явления.** | **6** |
| **7.** | **Магнитные явления.** | **3** |
| **8.** | **Физика и химия.** | **3** |
| **9.** | **Оптические явления.** | **9** |
| **10.** | **Мои шаги в науке.** | **10** |
| **11.** | **Физика космоса** | **3** |
| **12.** | **Достижения современной физики** | **4** |
| **13.** | **Итоговое занятие.** | **3** |
|  | **Итого** | **72** |

**Учебно–тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов, тем** | **Всего**  **часов** | **Теория** | **Практика** | **Форма аттестации, контроля** |
| 1. | **Ведение.** | **2** | **1** | **1** |  |
|  | Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Основы эксперимента. Правильность формулировки цели эксперимента. | 1 |  | 1 | Беседа |
|  | Достижение науки в технике, космонавтике. Нобелевские лауреаты. История физики. | 1 | 1 |  | Беседа |
| 2. | **Механические явления.** | **19** | **6** | **13** |  |
|  | Механическое движение. Как быстро мы движемся? Когда мы движемся  вокруг Солнца быстрее - днем или ночью? Примеры различных значений величин,  описывающих механическое движение в живой природе. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Использование в технике  принципов движения живых существ. Явление инерции. Опыт «Неподвижная башня». | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека». | 1 |  | 1 | Практическая работа |
|  | Центробежная сила. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Равновесие. Статика Изучение равновесия тела под действием нескольких сил. | 2 | 1 | 1 | Беседа  Лабораторная работа |
|  | Равновесие. Гидростатика. Выталкивающее действие жидкости. Выталкивающее действие газа. | 2 |  | 2 | Практическая работа |
|  | Плотность. Практическая работа «Определение плотности природных материалов». «Определение объема и плотности своего тела». | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Сила трения. Занимательный опыт «Шарик на нити». Сочинение «Мир без трения». | 1 |  | 1 | Сочинение |
|  | Подготовка электронных презентаций по теме «Взаимодействие тел». | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Защита электронных презентаций по теме «Взаимодействие тел». | 1 | 1 |  | Беседа  Защита презентаций |
|  | Исследование параметров баллистического движения  (дальность полета, высота подъема, поражение цели). | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Экспериментальная проверка параметров баллистического движения. | 1 |  | 1 | Беседа  Практическая работа |
|  | Реактивное движение.  Проверка закона сохранения импульса. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Реактивное движение.  Проверка закона сохранения энергии. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Механическая работа и мощность. Определение работы и мощности рук. Определение механической работы при прыжке в высоту. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Механическая работа и мощность. Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 100 м». | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Механическая работа и мощность. Определение средней мощности, развиваемой при приседании. Измерение средней мощности, развиваемой при подъеме по лестнице. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
| 3. | **Молекулярно - кинетическая теория** | **3** | **1** | **2** |  |
|  | Поверхностное натяжение.  Упрямый шарик и поверхностное натяжение. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Поверхностное натяжение.  Рисунки лаком на поверхности воды. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Поверхностное натяжение.  Мыльный ускоритель.  Молоко и жидкое мыло – рисуем на молоке. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
| 4. | **Тепловые явления.** | **2** |  | **2** |  |
|  | Кипение воды в бумажной коробке.  Как быстро погаснет свеча. | 1 |  | 1 | Беседа Лабораторная работа |
|  | Несгораемая бумага. Несгораемый платок.  Несгораемая нить. | 1 |  | 1 | Беседа Лабораторная работа |
| 5. | **Давление твердых тел, жидкостей и газов.** | **5** | **2** | **3** |  |
|  | Давление твердых тел. Закон Паскаля. Давление в жидкости. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Роль атмосферного давления в природе. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Занимательные опыты: «Перевёрнутый стакан», «Фонтан в колбе», «Яйцо в бутылке». | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Атмосферное давление и погода. Измерение атмосферного давления в школе и на улице | 1 |  | 1 | Беседа  Практическая работа |
|  | Атмосферное давление и медицина. Определение давления крови у человека. | 1 |  | 1 | Беседа  Практическая работа |
| 6. | **Электрические явления** | **6** | **3** | **3** |  |
|  | Атмосферное электричество. Грозовая туча. Молния в атмосфере. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Электрические заряды и живые организмы. Влияние электрического поля на живые организмы. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Магнитное поле Земли и его влияние на человека. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Способы соединения потребителей электрической энергии. Проект-исследование «Экономия электроэнергии». | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Демонстрация статического электричества. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Электрические цепи. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
| 7. | **Магнитные явления.** | **3** | **2** | **1** |  |
|  | Магнитное поле Земли. Компас. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие магнитов. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Занимательные опыты по магнетизму. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Магнитобиология. Полярные сияния. Магнитные бури. | 1 | 1 |  | Беседа |
| 8. | **Физика и химия.** | **3** |  | **3** |  |
|  | Физика на кухне 1 | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Физика на кухне 2 | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Физика на кухне 3 | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
| 9. | **Оптические явления.** | **9** | **3** | **6** |  |
|  | Образование тени и полутени. Законы освещенности. | 1 |  | 1 | Беседа  Лабораторная работа |
|  | Оптические явления в природе (радуга, миражи, гало). | 1 | 1 |  | Беседа  Семинар |
|  | Зрительные иллюзии. Биологическая оптика. | 1 | 1 |  | Беседа  Семинар |
|  | Построение предмета в плоском зеркале | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Оптические приборы.  Сборка модели зеркального перископа. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Оптические приборы.  Сборка модели проекционного аппарата и модели микроскопа. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Оптические приборы.  Сборка модели трубы Кеплера и трубы Галилея. | 1 |  | 1 | Лабораторная работа |
|  | Достижения и перспективы использования световой энергии Солнца человеком. Создание проектов по темам: «Свет в жизни животных и человека», «Перспективы использования световой энергии». | 2 | 1 | 1 | Беседа  Защита презентации |
| 10. | **Мои шаги в мире науки.** | **10** |  | **10** |  |
|  | Выбор темы проекта | 1 |  | 1 | Консультация |
|  | Отбор и изучение литературы | 2 |  | 2 | Консультация |
|  | Практическая часть проекта | 3 |  | 3 | Консультация |
|  | Оформление проекта | 2 |  | 2 | Консультация |
|  | Защита проекта | 2 |  | 2 | Защита проекта  Паспорт проекта |
| 11. | **Физика космоса.** | **3** | **2** | **1** |  |
|  | Достижения и перспективы современной космонавтики. Роль космоса в жизни современного общества. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Полеты к другим планетам, влияние космоса на организм человека. Международное сотрудничество в освоении космоса. Проекты исследования космоса. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Создание электронной презентации «Космос. История космонавтики». | 1 |  | 1 | Защита презентации |
| 12. | **Достижения современной физики.** | **4** | **2** | **2** |  |
|  | Наноматериалы. Нанотехнологии вокруг нас. | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Системы астронавигации (GPS и Глонасс). | 1 | 1 |  | Беседа |
|  | Средства современной связи. | 1 |  | 1 | Защита презентации |
|  | Физика и военная техника | 1 |  | 1 | Защита презентации |
| 13. | **Итоговое занятие.** | **3** |  | **3** |  |
|  | Итоговая аттестация. | 1 |  | 1 | Тестирование |
|  | Физика в профессии. | 1 |  | 1 | Круглый стол |
|  | Физика в профессии. | 1 |  | 1 | Круглый стол |
|  | **Итого** | **72** | **22** | **50** |  |

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА:**

Практическая деятельность учащихся: наблюдения, измерения, выдвижение гипотез, математическая обработка данных, анализ информационных источников, сотрудничество в группах, презентация результатов.

Особенностью занятий является межпредметный характер рассматриваемых вопросов, использующий знания учащихся по химии, географии, астрономии, математике.

**Основное содержание программы.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **ВВЕДЕНИЕ (2ч)** | Теория: Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Полезные ссылки по физике в Интернет. Методы изучения физических явлений. Измерение физических величин. Физика – основа техники. Выдающиеся русские и зарубежные ученые-физики и конструкторы. Физический эксперимент и электронные презентации по физике. Правила создания электронной презентации. Правила проведения школьного эксперимента. Компьютеры в физических исследованиях и при изучении физики. Роль компьютера в физических исследованиях.   * 1. Погрешности измерений, случайные и систематические погрешности измерений, вычисление погрешностей.   Правильность формулировки цели эксперимента.  Практика:  1 эксперимент: графин с водой, бумага.  2 эксперимент: бутылка с широким горлышком, бумага, круто сваренное очищенное яйцо.   * 1. 3 эксперимент: тарелка с водой, бумага, стакан, монета. |
| **2.** | **МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (19ч)** | Теория: Механическое движение. Как быстро мы движемся? Когда мы движемся вокруг Солнца быстрее - днем или ночью? Примеры различных значений величин, описывающих механическое движение в живой природе. Использование в технике принципов движения живых существ. Явление инерции.  Практика: Опыт «Неподвижная башня».  Эксперимент 1: ученическая линейка, несколько шашек, можно использовать монеты.  Эксперимент 2: яйцо, стакан с водой, карточка, кольцо. Эксперимент 3: две длинные палки, два бумажных кольца.  Эксперимент 4: Понадобятся два карандаша и две палки.  Практическая работа: «Измерение быстроты реакции человека».  Центробежная сила. Эксперимент 1: зонт, скомканный лист бумаги, резиновый мяч, носовой платок.  Эксперимент 2: детское ведро с водой с привязанной к нему веревкой.  Равновесие. Статика и гидростатика. Условия равновесия тел.  Эксперимент 1: пластилин, семечко подсолнуха, спички, перышки, проволока.  Эксперимент 2: картон неправильной формы, нить, штатив, линейка, толстая иголка.  Лабораторная работа: «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил». Оборудование: корковая пробка (или обрезок толстой морковки длиной 4-5 см), спички, толстая проволока, тяжёлая гайка (или картофелина), пластилин, пустотелое яйцо (или яйцо от киндер-сюрприза), песок (или мелкая дробь), стеариновая свеча, небольшие мячи.  Выталкивающее действие жидкости.  Эксперимент 3: яйцо или средних размеров картофелина, сосуд с чистой водой, соль.  Эксперимент 4: кусочки пластилина, ванна с водой.  Эксперимент 5: Взять разные предметы, помещая в воду, проверить, тонут они или плавают, и вычислить объёмы предметов по количеству вытесненной ими воды.  Выталкивающее действие газа.  Эксперимент 6: папиросная бумага, ножницы, нитки, легкий грузик.  Эксперимент 7: шарик, бутылка с широким горлом, вода, пищевая сода.  Плотность. Практическая работа «Определение плотности природных материалов». «Определение объема и плотности своего тела».  Сила трения. Занимательный опыт «Шарик на нити». Сочинение «Мир без трения».  Подготовка электронных презентаций по теме «Взаимодействие тел». Защита электронных презентаций по теме «Взаимодействие тел».  Исследование параметров баллистического движения  (дальность полета, высота подъема, поражение цели).  Лабораторная работа: «Экспериментальная проверка параметров баллистического движения».  Реактивное движение.  Эксперимент 1: воздушные шарики.  Эксперимент 2: пустая консервная банка, молоток да небольшой гвоздь. «Проверка закона сохранения импульса»  Лабораторная работа «Проверка закона сохранения энергии».  Механическая работа и мощность. Практическая работа «Определение работы и мощности рук. Определение механической работы при прыжке в высоту». Практическая работа «Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 100 м». Практическая работа «Определение средней мощности, развиваемой при приседании». Практическая работа «Измерение средней мощности, развиваемой при подъеме по лестнице». |
| 3. | **МОЛЕКУЛЯРНО - КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ (3ч)** | Теория: Поверхностное натяжение.  Эксперимент 1: нетолстая игла от швейной машинки, стакан с водой, капля масла.  Эксперимент 2: бокал с водой, булавки или скрепки.  Эксперимент 3: детская игрушка для выдувания мыльных пузырей, небольшая проволочная рамка разных форм, мыльный раствор с добавлением глицерина.  Эксперимент 4: Упрямый шарик и поверхностное натяжение (Если налить воду в стакан до самого верха, образуется сферическая шапка, к центру которой стремится теннисный шарик).  Эксперимент 5: Рисунки лаком на поверхности воды (Капли лака для ногтей на воде создают причудливые узоры, которые потом можно перенести на твердый предмет).  Эксперимент 6: Мыльный ускоритель (Маленькая капля мыльного раствора может послужить "топливом" для лодочки и прокатить ее с ветерком).  Эксперимент 7: Молоко и жидкое мыло – рисуем на молоке (При добавлении краски в молоко, на поверхности образуются красивые разливы от краски. При добавлении жидкого мыла, краска сбивается в полоски и образуют неожиданные рисунки на поверхности молока). |
| **4.** | **ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (2ч)** | Теория: Кипение воды в бумажной коробке.  Практика: Эксперимент1: штатив с муфтой и лапкой, бумажная кастрюля на нитках, спиртовка, спички.  Как быстро погаснет свеча.  Эксперимент 1: металлический стержень, полоска бумаги, спички, свеча (спиртовка).  Несгораемая бумага. Несгораемый платок.  Эксперимент 3: штатив с муфтой и лапкой, спирт, носовой платок, спички, стеклянный сосуд с водой, стеариновая свеча, гвоздь.  Несгораемая нить.  Эксперимент 4: штатив с муфтой и лапкой, перышко, обычная нить и нить вымоченная в насыщенном растворе поваренной соли. |
| **5.** | **ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ (5ч)** | Теория: Давление твердых тел. Закон Паскаля. Давление в жидкости. Роль атмосферного давления в природе. Атмосферное давление и погода.  Практика: Занимательные опыты: «Перевёрнутый стакан», «Фонтан в колбе», «Яйцо в бутылке».  Эксперимент 1: вода, стакан гранёный, листы бумаги, небольшое стекло, пипетка, предметы на присоске, монета, тарелка, спички, бутылка, яйцо, насос, колба.  Практическая работа «Измерение атмосферного давления в школе и на улице». Атмосферное давление и медицина. Кровяное давление. Практическая работа «Определение давления крови у человека». |
| **6.** | **ЭЛЕТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (6ч)** | Теория: Атмосферное электричество. Грозовая туча. Молния в атмосфере. Электрические заряды и живые организмы. Влияние электрического поля на живые организмы. Магнитное поле Земли и его влияние на человека. Способы соединения потребителей электрической энергии.  Практика: Проект-исследование «Экономия электроэнергии».  Демонстрация статического электричества.  Эксперимент 1: плоская пластмассовая расческа или линейка, кусочки бумаги, тонкая струйка воды, собственные волосы.  Эксперимент 2: гильза из фольги, подставка, стеклянная палочка.  Эксперимент 3: бумажное полотенце, 1 чайная ложка (5 мл) хрустящих рисовых хлопьев, воздушный шарик, шерстяной свитер.  Эксперимент 4: пластмассовая воронка, штатив, шар с электрометром, песок.  Эксперимент 5: два воздушных шарика.  Эксперимент 6: бумажное полотенце, 1 чайная ложка (5 мл) соли, 1 чайная ложка (5 мл) молотого перца, ложка, воздушный шарик, шерстяной свитер.  Эксперимент 7: клей, квадратный кусочек дерева размером 2,5х2,5 см или деревянный кубик, швейная игла, ножницы, кусочек писчей бумаги, стеклянный (не пластиковый) стакан диаметром (длина линии, проведённой через центр окружности, образованной верхней кромкой стакана) не менее 5см, шерстяной свитер.  Электрические цепи.  Эксперимент 1: лимон, соленый огурец, электроды, раствор медного купороса, гвоздь, с намотанным проводом, металлические кнопки, фотоэлемент, провода, низковольтная лампочка, ключ, гальванометр. |
| **7.** | **МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (3ч)** | Теория: Магнитное поле Земли. Компас. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие магнитов. Магнитобиология. Полярные сияния. Магнитные бури.  Практика: Занимательные опыты по магнетизму.  Эксперимент 1: два магнита полосовых, дугообразный магнит, железные опилки, лист бумаги.  Эксперимент 2: магнит, иголка, блюдце, вода.  Эксперимент 3: картон, тонкая палочка, булавка, магнит.  Эксперимент 4: четыре медных стержня, обод из тонкой железной проволоки, вязальная спица, пробковый кружок, перламутровая пуговица, стеклянная бусина, подковообразный магнит, спиртовка. |
| **8.** | **ФИЗИКА И ХИМИЯ (3ч)** | Теория: Физика на кухне 1  Практика: Эксперимент 1: две соломинки разного диаметра, пластиковая бутылка, стакан с водой, разбавленной вареньем, сода, уксус.  Эксперимент 2: бутылка, теплая вода, дрожжи, сахар.  Эксперимент 3: молоко, лимонный сок, свеча.  Эксперимент 4: питьевая сода, краситель (марганцовка, гуашь или краска для пасхальных яиц), средство для мытья посуды, уксус.  Физика на кухне 2  Эксперимент 1: несколько кусочков мела, спички с заостренными концами.  Эксперимент 2: сырое куриное яйцо, стакан с уксусом.  Эксперимент 3: блюдце с водой, спички (зубочистки), кусочек сахара.  Физика на кухне 3  Эксперимент 1: двухлитровая бутылка из-под лимонада, монета, которой можно накрыть горлышко бутылки, чашка воды.  Эксперимент 2: лист бумаги, пустая стеклянная банка, две жестяные банки.  Эксперимент 3: колечко из проволоки, нитки, спички, раствор соли.  Эксперимент 4: бутылка (стекло), пробка от винной бутылки, цветная бумага, клей, 3 ст.л лимонного сока, 1 ч.л. пищевой соды, кусочек туалетной бумаги.  Эксперимент 5: стеклянная банка с крышкой емкостью 1 литр, водопроводная вода, монетка. |
| **9.** | **ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (9ч)** | Теория: Образование тени и полутени. Законы освещенности. Оптические приборы. Оптические явления в природе (радуга, миражи, гало). Достижения и перспективы использования световой энергии Солнца человеком.  Практика: Эксперимент 1: настольная лампа с круглым плафоном (Солнце), маленький шарик на подставке (Луна) и шарик побольше (Земля).  Эксперимент 2: лазерная указка, зеркало, стакан с водой, монета, чайная чашка.  Зрительные иллюзии. Биологическая оптика.  Лабораторная работа «Построение предмета в плоском зеркале»  Лабораторная работа «Сборка модели зеркального перископа»  Лабораторная работа «Сборка модели проекционного аппарата и модели микроскопа»  Лабораторная работа «Сборка модели трубы Кеплера и трубы Галилея»  Создание проектов по темам: «Свет в жизни животных и человека», «Перспективы использования световой энергии». |
| **10.** | **МОИ ШАГИ В МИРЕ НАУКИ (10ч)** | Теория: Выбор темы индивидуального проекта. Отбор и изучение литературы.  Практика: Практическая часть проекта. Оформление проекта. Защита проекта.  Темы проектов:  1. Секреты термоса  2. Бумеранг  3. Фигуры Лиссажу  4.Физика в фотографии  5. Альтернативные источники энергии |
| **11.** | **ФИЗИКА КОСМОСА (3ч)** | Теория: Достижения и перспективы современной космонавтики. Роль космоса в жизни современного общества. Полеты к другим планетам, влияние космоса на организм человека. Международное сотрудничество в освоении космоса.  Практика: Проекты исследования космоса. Создание электронной презентации «Космос. История космонавтики». |
| **12.** | **ДОСТИЖЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ (4ч)** | Теория: Наноматериалы. Нанотехнологии вокруг нас. Системы астронавигации (GPS и Глонасс). Средства современной связи.  Физика и военная техника. |
| **13.** | **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (3ч)** | Итоговое тестирование. Физика в профессии. |

**Календарный учебный график** Вторник, Четверг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Месяц | Дни  проведения  занятий | №  занятия | Наименование разделов, тем | Всего  часов | Теория | Практика |
| 1. |  |  |  | **Введение** | **2** | **1** | **1** |
|  | Сентябрь | 2 | 1 | Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Основы эксперимента. Правильность формулировки цели эксперимента. | 1 |  | 1 |
|  | Сентябрь | 7 | 2 | Достижение науки в технике, космонавтике. Нобелевские лауреаты. История физики | 1 | 1 |  |
| 2. |  |  |  | **Механические явления** | **19** | **6** | **13** |
|  | Сентябрь | 9 | 3 | Механическое движение. Как быстро мы движемся? Когда мы движемся  вокруг Солнца быстрее - днем или ночью? Примеры различных значений величин, описывающих механическое движение в живой природе. | 1 | 1 |  |
|  | Сентябрь | 14 | 4 | Использование в технике  принципов движения живых существ. Явление инерции. Опыт «Неподвижная башня». | 1 |  | 1 |
|  | Сентябрь | 16 | 5 | Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека». | 1 |  | 1 |
|  | Сентябрь | 21 | 6 | Центробежная сила. | 1 |  | 1 |
|  | Сентябрь | 23,28 | 7-8 | Равновесие. Статика Изучение равновесия тела под действием нескольких сил. | 2 | 1 | 1 |
|  | Сентябрь  Октябрь | 30  5 | 9-10 | Равновесие. Гидростатика. Выталкивающее действие жидкости. Выталкивающее действие газа. | 2 |  | 2 |
|  | Октябрь | 7 | 11 | Плотность. Практическая работа «Определение плотности природных материалов». «Определение объема и плотности своего тела». | 1 | 1 |  |
|  | Октябрь | 12 | 12 | Сила трения. Занимательный опыт «Шарик на нити». Сочинение «Мир без трения». | 1 |  | 1 |
|  | Октябрь | 14 | 13 | Подготовка электронных презентаций по теме «Взаимодействие тел». | 1 | 1 |  |
|  | Октябрь | 19 | 14 | Защита электронных презентаций по теме «Взаимодействие тел». | 1 | 1 |  |
|  | Октябрь | 21 | 15 | Исследование параметров баллистического движения  (дальность полета, высота подъема, поражение цели). | 1 | 1 |  |
|  | Октябрь | 26 | 16 | Экспериментальная проверка параметров баллистического движения. | 1 |  | 1 |
|  | Октябрь | 28 | 17 | Реактивное движение.  Проверка закона сохранения импульса. | 1 |  | 1 |
|  | Ноябрь | 2 | 18 | Реактивное движение.  Проверка закона сохранения энергии. | 1 |  | 1 |
|  | Ноябрь | 9 | 19 | Механическая работа и мощность. Определение работы и мощности рук. Определение механической работы при прыжке в высоту. | 1 |  | 1 |
|  | Ноябрь | 11 | 20 | Механическая работа и мощность. Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 100 м». | 1 |  | 1 |
|  | Ноябрь | 16 | 21 | Механическая работа и мощность. Определение средней мощности, развиваемой при приседании. Измерение средней мощности, развиваемой при подъеме по лестнице. | 1 |  | 1 |
| **3.** |  |  |  | **Молекулярно - кинетическая теория** | **3** | **1** | **2** |
|  | Ноябрь | 18 | 22 | Поверхностное натяжение.  Упрямый шарик и поверхностное натяжение. | 1 | 1 |  |
|  | Ноябрь | 23 | 23 | Поверхностное натяжение.  Рисунки лаком на поверхности воды. | 1 |  | 1 |
|  | Ноябрь | 25 | 24 | Поверхностное натяжение.  Мыльный ускоритель.  Молоко и жидкое мыло – рисуем на молоке. | 1 |  | 1 |
| **4.** |  |  |  | **Тепловые явления.** | **2** |  | **2** |
|  | Ноябрь | 30 | 25 | Кипение воды в бумажной коробке.  Как быстро погаснет свеча. | 1 |  | 1 |
|  | Декабрь | 2 | 26 | Несгораемая бумага. Несгораемый платок.  Несгораемая нить. | 1 |  | 1 |
| **5.** |  |  |  | **Давление твердых тел, жидкостей и газов** | **5** | **2** | **3** |
|  | Декабрь | 7 | 27 | Давление твердых тел. Закон Паскаля. Давление в жидкости. | 1 | 1 |  |
|  | Декабрь | 9 | 28 | Роль атмосферного давления в природе. | 1 | 1 |  |
|  | Декабрь | 14 | 29 | Занимательные опыты: «Перевёрнутый стакан», «Фонтан в колбе», «Яйцо в бутылке». | 1 |  | 1 |
|  | Декабрь | 16 | 30 | Атмосферное давление и погода. Измерение атмосферного давления в школе и на улице | 1 |  | 1 |
|  | Декабрь | 21 | 31 | Атмосферное давление и медицина. Определение давления крови у человека. | 1 |  | 1 |
| **6.** |  |  |  | **Электрические явления.** | **6** | **3** | **3** |
|  | Декабрь | 23 | 32 | Атмосферное электричество. Грозовая туча. Молния в атмосфере. | 1 | 1 |  |
|  | Декабрь | 28 | 33 | Электрические заряды и живые организмы. Влияние электрического поля на живые организмы. | 1 | 1 |  |
|  | Декабрь | 30 | 34 | Магнитное поле Земли и его влияние на человека. | 1 | 1 |  |
|  | Январь | 11 | 35 | Способы соединения потребителей электрической энергии. Проект-исследование «Экономия электроэнергии». | 1 |  | 1 |
|  | Январь | 13 | 36 | Демонстрация статического электричества. | 1 |  | 1 |
|  | Январь | 18 | 37 | Электрические цепи | 1 |  | 1 |
| **7.** |  |  |  | **Магнитные явления.** | **3** | **2** | **1** |
|  | Январь | 20 | 38 | Магнитное поле Земли. Компас. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие магнитов. | 1 | 1 |  |
|  | Январь | 25 | 39 | Занимательные опыты по магнетизму. | 1 |  | 1 |
|  |  | 27 | 40 | Магнитобиология. Полярные сияния. Магнитные бури. | 1 | 1 |  |
| 8. |  |  |  | **Физика и химия.** | **3** |  | **3** |
|  | Февраль | 1 | 41 | Физика на кухне 1 | 1 |  | 1 |
|  | Февраль | 3 | 42 | Физика на кухне 2 | 1 |  | 1 |
|  | Февраль | 8 | 43 | Физика на кухне 3 | 1 |  | 1 |
| 9. |  |  |  | **Оптические явления.** | **9** | **3** | **6** |
|  | Февраль | 10 | 44 | Образование тени и полутени. Законы освещенности. | 1 |  | 1 |
|  | Февраль | 15 | 45 | Оптические явления в природе (радуга, миражи, гало). | 1 | 1 |  |
|  | Февраль | 17 | 46 | Зрительные иллюзии. Биологическая оптика. | 1 | 1 |  |
|  | Февраль | 22 | 47 | Построение предмета в плоском зеркале | 1 |  | 1 |
|  | Февраль | 24 | 48 | Оптические приборы.  Сборка модели зеркального перископа. | 1 |  | 1 |
|  | Март | 1 | 49 | Оптические приборы.  Сборка модели проекционного аппарата и модели микроскопа. | 1 |  | 1 |
|  | Март | 3 | 50 | Оптические приборы.  Сборка модели трубы Кеплера и трубы Галилея. | 1 |  | 1 |
|  | Март | 10; 15 | 51-52 | Достижения и перспективы использования световой энергии Солнца человеком. Создание проектов по темам: «Свет в жизни животных и человека», «Перспективы использования световой энергии». | 2 | 1 | 1 |
| 10. |  |  |  | **Мои шаги в мире науки.** | **10** |  | **10** |
|  | Март | 17 | 53 | Выбор темы индивидуального проекта | 1 |  | 1 |
|  | Март | 22; 24 | 54-55 | Отбор и изучение литературы | 2 |  | 2 |
|  | Март  Апрель | 29; 31; 5 | 56-58 | Практическая часть проекта | 3 |  | 3 |
|  | Апрель | 7; 12 | 59-60 | Оформление проекта | 2 |  | 2 |
|  | Апреля | 1; 19 | 61-62 | Защита проекта | 2 |  | 2 |
| 11. |  |  |  | **Физика космоса.** | **3** | **2** | **1** |
|  | Апрель | 21 | 63 | Достижения и перспективы современной космонавтики. Роль космоса в жизни современного общества. | 1 | 1 |  |
|  | Апрель | 26 | 64 | Полеты к другим планетам, влияние космоса на организм человека. Международное сотрудничество в освоении космоса. Проекты исследования космоса. | 1 | 1 |  |
|  | Апрель | 28 | 65 | Создание электронной презентации «Космос. История космонавтики». | 1 |  | 1 |
| 12. |  |  |  | **Достижения современной физики.** | **4** | **2** | **2** |
|  | Май | 5 | 66 | Наноматериалы. Нанотехнологии вокруг нас. | 1 | 1 |  |
|  | Май | 11 | 67 | Системы астронавигации (GPS и Глонасс). | 1 | 1 |  |
|  | Май | 17 | 68 | Средства современной связи. | 1 |  | 1 |
|  | Май | 19 | 69 | Физика и военная техника | 1 |  | 1 |
| 13. |  |  |  | **Итоговое занятие.** | **3** |  | **3** |
|  | Май | 24 | 70 | Итоговая аттестация | 1 |  | 1 |
|  | Май | 26 | 71 | Физика в профессии | 1 |  | 1 |
|  | Май | 31 | 72 | Физика в профессии | 1 |  | 1 |
|  |  |  |  | **Итого** | **72** | **22** | **50** |

**Оценочные материалы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов, тем** | **Дидактический**  **материал** | **Форма фиксации**  **результатов** |
| 1. | Ведение. | Проверка знаний  ПДД, ПБ, ОТ  Инструкции для обучающихся | Собеседование |
| 2. | Механические явления. | Методические материалы для проведения лабораторных работ. Оборудование. | Собеседование Работа обучающихся |
| 3. | Молекулярно - кинетическая теория | Методические материалы для проведения лабораторных работ. Оборудование. | Собеседование Работа обучающихся |
| 4. | Тепловые явления. | Методические материалы для проведения лабораторных работ. Оборудование. | Собеседование Работа обучающихся |
| 5. | Давление твердых тел, жидкостей и газов. | Методические материалы для проведения лабораторных работ. Оборудование. | Собеседование Работа обучающихся |
| 6. | Электрические явления. | Методические материалы для проведения лабораторных работ. Оборудование. | Оформление бланка работы |
| 7. | Магнитные явления. | Методические материалы для проведения лабораторных работ. Оборудование. | Собеседование Работа обучающихся |
| 8. | Физика и химия. | Методические материалы для проведения лабораторных работ. Оборудование. | Собеседование Работа обучающихся |
| 9. | Оптические явления. | Методические материалы для проведения лабораторных работ. Оборудование. | Собеседование Работа обучающихся |
| 10. | Мои шаги в науке. | Темы и паспорт проекта | Работа обучающихся  Паспорт проекта |
| 11. | Физика космоса | Презентация  Лекция | Работа обучающихся  Презентация  Тест |
| 12. | Достижения современной физики | Презентация  Лекция | Работа обучающихся |
| 13. | Итоговое занятие. | Викторина  Презентация  Лекция | Итоговая  аттестация |

**Планируемые результаты обучения.**

Ожидается, что к концу обучения обучающиеся» усвоят программу в полном объёме и приобретут:

* Навыки к выполнению работ исследовательского характера;
* Навыки создания проекта;
* Навыки постановки эксперимента;
* Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;
* Профессиональное самоопределение.

**Прогнозирующий результат**

**Требования к уровню подготовки обучающегося по программе**

В результате обучения программы «Лаборатория экспериментальной физики» обучающиеся приобретают следующие знания и умения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **I. При работе над проектом обучающиеся должны овладеть умениями:** | 1. **В процессе выполнения различных видов физического эксперимента, лабораторной или практической работы обучающиеся должны овладеть следующими экспериментальными знаниями и умениями:** | |
| * УМЕТЬ: * -формулировать тему ставить цели и задачи, * -планировать работу, * -последовательно выполнять этапы работы над проектом, * -искать необходимую информацию, * -анализировать полученную информацию, * -представлять результаты своей работы: презентация, реферат, доклад, * -выступать с результатами работы, * -владеть методами самоконтроля и самооценки. | ЗНАТЬ:  -устройства и принцип действия приборов, с которыми выполняются наблюдения, измерения или опыты,  -правила обращения с приборами,  -способы измерения данной физической величины,  -способы вычисления абсолютной и относительной погрешности прямых измерений | УМЕТЬ:  -самостоятельно собирать и настраивать установки для выполнения опытов по схемам или рисункам,  -самостоятельно выполнять наблюдения, опыты, прямые и косвенные измерения,  -вычислять абсолютную и относительную погрешность,  -самостоятельно анализировать полученные результаты и делать выводы,  -составлять отчет о проделанной работе. |

**Требования к уровню подготовки обучающихся по программе**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка показателей | Высокий  (7-10 баллов) | Средний  (5-6 баллов) | Низкий  (3-4 балла) |

**Критерии и показатели формирования учебно-познавательной компетентности**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии** | **Показатели** |
| Достижение заданного качества  образования | * -познавательные умения (умения проводить наблюдения, ставить физический эксперимент и др.); * -практические умения (измерять, вычислять, строить и анализировать графики, пользоваться лабораторными принадлежностями и др.); * -организационно-оценочные умения (ставить цель, организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей и чужой учебно-познавательной деятельности, выступать письменно и устно о ее результатах и др.); * -учебно-логические умения (умение сравнивать, анализировать, обобщать и систематизировать, доказывать опровергать, делать выбор и др.); * -понимание обучающимся сущности метода научного познания (например, умение предложить гипотезу, объясняющую наблюдение и привести вариант проверки этой гипотезы). |
| Самостоятельная познавательная деятельность учащихся | * -умение самостоятельно получать знания из различных источников информации; * -умение выделять главное из потока информации; * навыки самостоятельной проектной и исследовательской деятельности |
| Личностные достижения учащихся | * готовность к самообразованию; * -потребность учащихся в достижении успеха в познавательной деятельности, в саморазвитии и самореализации в жизни; * -самоопределение учащихся в профессиональной деятельности; * -рост творческих достижений (участие в конкурсах, олимпиадах и т.д.); * -уровень сформированности критического мышления; * -уровень развития креативности личности; * -развитие интеллектуально-логических способностей обучающихся |

**Анкеты**

Анкета для учащихся № 1.

входная

1.Фамилия, имя обучающегося.

2.Почему ты выбрал курс «Лаборатория экспериментальной физики»?

3.Что ты хочешь получить от занятий?

4.Какому способу организации учебно-познавательной деятельности ты отдаешь *предпочтение:*

-самостоятельной работе с источниками информации;

-проектной работе;

-выполнению практической (лабораторной) работы;

-объяснению учителя или…?

Желаю удачи!

**Промежуточная аттестация.**

**Выполнение и защита проекта**

Темы проектов:

1. Секреты термоса

2. Бумеранг

3. Фигуры Лиссажу

4.Физика в фотографии

5. Альтернативные источники энергии

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

Автор проекта ФИО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Тема проекта:
2. Цель проекта:
3. Актуальность выбранной темы:
4. Тип проекта:
5. ФИО руководителя проекта:
6. Этапы работы над проектом:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Что делал | Затраченное время | Вопрос \ затруднение |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Методы и средства реализации проекта:
2. Список источников информации:
3. Описание конечного продукта:
4. Самоанализ и самооценка (Что нового узнал? Чему научился? Мои впечатления от работы над проектом)

**Бланк отчета по лабораторной (практической) работе**

**Лабораторная (практическая) работа №\_**

*ФИ (класс)*

*Название:*

*Цель работы:*

*Приборы и материалы:*

*Ход работы:*

Рабочие формулы и исходные данные

Схема установки

Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчетов)

Вычисления

*Вывод:*

**Тест по теме:"Физика космоса"**

1. Почему на земле возможна жизнь?

* кислород
* вода
* ветер

2. При вращении Земли вокруг своей оси происходит

* смена дня и ночи
* смена времен года
* смена часовых поясов

3. При движении Земли по орбите происходит

* смена дня и ночи
* смена времен года
* смена часовых поясов

4. Атмосфера защищает Землю от

* космических тел
* солнечной радиации
* осадков

5. Ученый, который первым доказал, что реальным средством покореия космоса будет ракета

* К.Э. Циолковский
* Ю.А. Гагарин
* С.П. Королев

6. Конструктор и организатор производства ракетно-космической техники

* Циолковский
* Королев
* Гагарин

7.Первый космонавт

* Ю.А. Гагарин
* К.Э. Циолковский
* В.В. Терешкова

8. Какое название имела ракета-носитель, которая должна была впервые в истории человечества вывести в космос корабль с человеком на борту?

* Салют
* Восток
* Восход

**Итоговая аттестация.**

**Викторина.**

1. Вы торопитесь на поезд. До станции 2 км по дороге, по которой вы движетесь со скоростью 5 км/ч, или 1.6 км по лугу, где скорость 4 км/ч. Какую дорогу вы выберите? *(ответ время будет равным 0,4 часа).*

2. Четыре спортсмена способны развивать скорость: V1=5,5 м/с, V2=19,8 км/ч, V3=33 м/мин, V4=475,3 км/сут. Кто победит? Кто отстанет? Расставьте спортсменов по местам? *(ответ нужно привести к одним единицам измерения скорости V1=5,5 м/с, V2= 5,5 м/с, V3=0,55 м/с, V4= 5,501 м/с.)*

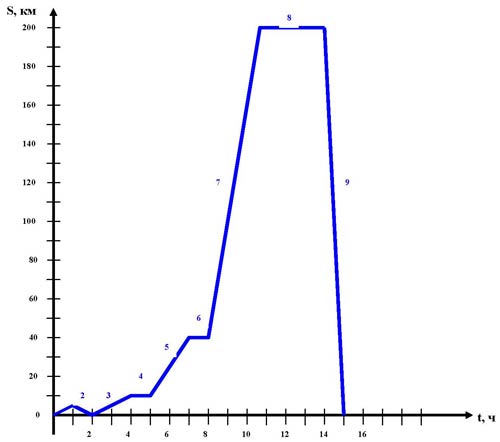
3. График зависимости пути от времени (рисунок 1):

А) О чем говорит участок 2?

Б) Какими видами транспорта пользовался турист на всех участках пути?

В) Когда и сколько он отдыхал?

Г) Когда вернулся домой?



*Ответ:*

*А) участок 2 говорит о том, что турист шел в обратную сторону.*

*Б) участки 1,2,3 - шел пешком V= 5 км/ч, участок 5 - велосипед или лошадь V= 10 км/ч, участок 7 - поездом или машиной (автобусом) V= 53,3 км/ч, участок 9 - самолетом V= 200 км/ч.*

*В) отдыхал участки 4 один час, участок 6 один час, участок 8 три часа.*

*Г) вернулся домой через 15 часов.*

4. Объяснить опыт.

Пуля, попав в вареное яйцо, пробивает его, оставляя отверстие, а сырое яйцо разбивается пулей вдребезги. Почему?

*Ответ. Вареное яйцо (особенно желток) имеет небольшую упругость, давление в нем при прохождении пули мало возрастает. В сыром яйце, как в жидкости (упругой среде) давление возрастает мгновенно и очень сильно.*

5. Почему лоси могут ходить по снегу или болоту, не увязая?

*Ответ. Лось – парнокопытное животное. Между раздвоенными частями копыт есть перепонка (при раздвижении частей копыт увеличивается площадь опоры, давление на почву, снег уменьшается).*

6. Почему труднее вытаскивать морковь и другие корнеплоды из плотной почвы, чем из рыхлой?

*Ответ. Под корнеплодом при выдергивании образуется разряжение (давление, меньшее атмосферного). Чем плотнее почва, тем больше разряжение.*  
7. Зачем рыбе нужен плавательный пузырь?

*Ответ. Сжимая и растягивая его мышцами, рыбы регулируют объем, а значит плотность своего тела. Сжатие – уменьшение объема – увеличение плотности – погружение (и наоборот).*

8. Почему дрожат замерзающие люди и животные?

*Ответ. Так они греются. Совершаются движения – совершается механическая работа – повышается внутренняя энергия.*

9. Почему сильная жара труднее переносится в болотистых местах, чем в сухих?

*Ответ. В болотистой местности велика относительная влажность, плохо испаряется пот, медленно охлаждается кожа.*

10. Как будет действовать наэлектризованная палочка на магнитную стрелку? Почему? *Ответ. Конец стрелки притянется к наэлектризованной палочке, т.к. на стальной стрелке появятся индуцированные заряды.*

11. В 1822 году Араго заметил, что магнитная стрелка, колеблющаяся около положения равновесия, быстро останавливается, если она находится в футляре из меди. Почему?

*Ответ. Качающаяся магнитная стрелка создает переменное магнитное поле. Оно индуцирует в меди вихревые токи, направление которых таково, что они своими полями препятствуют движению стрелки.*

12. Как нужно расположить две собирающие линзы, чтобы пучок параллельных лучей, пройдя через обе линзы стал снова параллельным?

*Ответ. Так, чтобы совпали их главные фокусы.*

13. «Темная ночь. Только пули свистят по степи. Только ветер гудит в проводах. Тускло звезды мерцают.» (В.Агатов) Почему звезды мерцают?

*Ответ. Причина – в свойствах земной атмосферы. То тут, то там возникают то сгустки, то разряжения. Давление претерпевает изменения тоже. Вместе с давлением «скачет» плотность воздуха. Через такие участки свет не   может распространяться прямолинейно. Свет от звезды, проходя через атмосферу земли, испытывает многочисленные и беспорядочные отклонения. Потому и мерцает звезда.*14. Почему пороховые склады окружают заземленной металлической сеткой? *Ответ. Внутри металлической сетки электрическое поле отсутствует, не возникает искра электрическая.*

15. Как достаточно быстро можно определить центр тяжести однородной палки, утяжеленной с одного конца?

*Ответ. Положить ее на указательные пальцы левой и правой рук. Сближать пальцы. Они сойдутся под центром тяжести палки.*

 16. Каковы составные тона белого цвета?

*Ответ. Белый цвет представляет собой смесь семи различных цветов спектра; красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый.*

**Материально-техническое обеспечение программы**

Кабинет для занятий, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами, требованиями противопожарной безопасности.

Для успешной реализации программы требуется:

1. Тетрадь в клетку.
2. Писчая бумага.
3. Ноутбук.
4. Колонки.
5. Экран.
6. Проектор.
7. Принтер.
8. Выход в интернет.
9. Лабораторное оборудование L-микро «Механика», «Электричество», «Оптика».
10. Калькулятор.
11. Ручка.
12. Карандаш.
13. Линейка.
14. Школьная доска.
15. Презентации по физике.
16. Папка с конспектами уроков.
17. Методические указания для проведения лабораторных и практических работ, экспериментов.

**Контроль результатов обучающихся**

1. Тестовые задания.
2. Выполнение лабораторной и практической работы по методическим указаниям.
3. Подготовка сообщений и презентаций.
4. Участие в олимпиадах.
5. Самоконтроль и контроль.
6. Выполнение индивидуального проекта.

**Принцип построения педагогического процесса**

1. Включение учащихся в активную познавательную деятельность: используются разнообразные формы обучения (беседы, лекции, диспуты, дискуссии, упражнения и лабораторно-практические работы, ролевые игры, семинары, работа в группе и индивидуальные занятия и др.).

2. Принцип обучение деятельности: программа предполагает организацию деятельности, в процессе которой обучающиеся сами узнают новое путем решения доступных проблемных задач.

3. Интегративность: программа предполагает включение в образовательно-воспитательный процесс знаний по математике, астрономии, медицине и т.д.

4. Занимательность: проявляется в выборе конкретных приемов, заданий, техник, что

является средством для лучшего запоминания материала по физике являясь опорой эмоциональной памяти.

**Методическое обеспечение программы**

**«Лаборатория экспериментальной физики»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Форма проведения занятия** | **Формы занятий** | **Приёмы, методы обучения** | **Дидактический материал** | **Формы подведения итогов** |
| I. Изучение теории | Лекция, семинар | Эвристическая беседа, анализ, синтез, самостоятельная работа, дифференцированное обучение, проблемное обучение | Мультимедийная презентация, видео фрагменты | Наблюдение, собеседование, |
| II. Практикум | Проведение эксперимента Лабораторная и практическая работа | Инструктаж,  словесные, наглядные, объяснительно-иллюстративный репродуктивный,  самостоятельная работа, частично - поисковый | Методические материалы для проведения лабораторных и практических работ, оборудование | Оформление бланка работы |
| Итоговое занятие. | Защита проекта, зачет  Круглый стол | Контроль и самоконтроль | Тест, анкета, викторина,  паспорт проекта | Промежуточная и итоговая аттестация |

## Список литературы.

## Литература для обучающихся

1. Большая книга экспериментов для школьников/ Под ред. А. Мейяни. – М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2006. - 264 с.
2. Гальперштейн Л. Забавная физика: Научн. -попул. кн./ Л. Гальперштейн. - М.: Дет. лит., 1993. - 255 с.
3. Горев Л. А. Занимательные опыты по физике./ Л.А. Горев. - М.: Просвещение, 1985 г. - 230 с.
4. Ванклив Дж. Занимательные опыты по физике/ Дженис Ванклив: пер. с анг. Н. Липуновой. - М.: АСТ: Астрель, 2008. - 254 с.
5. Веккионе Г. Занимательные опыты. 100 интересных экспериментов, которые помогут понять законы окружающего мира: физика, химия, биология, астрономия / Г. Веккионе. – М.: АСТ: Астрель, 2008. - 154 с.

**Литература для учителя**

1. Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс. методическое пособие./ С.И. Кабардин, Н. И.Шефер. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2005. - 136 с.
2. Мельников И.В. Невероятные физические опыты/ И.В. Мельников.- «Литагент Мельников», 2011- 127 с.
3. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты: Для сред. И стар. возраста. / Я.И. перельман. - Мн.: Беларусь, 1994. - 448 с.
4. Степанов В.В. Руководство по выполнению лабораторных работ. Механика. / В.В. Степанов. - М.: МГИУ, 2008. – 36 с.
5. Степанов В.В. Руководство по выполнению лабораторных работ. Оптика. / В.В. Степанов. - М.: МГИУ, 2008. – 20 с.
6. Степанов В.В. Руководство по выполнению лабораторных работ. Электричество./ В.В. Степанов.- М.: МГИУ, 2007. – 22 с.
7. Тульчинский М.Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике./ М.Е. Тульчинский. - М.: «Просвещение», 1999.
8. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов./ А.В. Хуторской, Л.Н. Хуторской. - М:АРКТИ,2001. -192 с.

**Литература для родителей**

1. Бесплатный многофункциональный сервис для проведения тестирования и обучения Online Test Pad: сайт. - URL: https://onlinetestpad.com/ru/tests/physics (дата обращения: 28.04.2021).
2. Веселые физические опыты дома: сайт.- URL: [https://phys-oge.sdamgia.ru](https://www.diagram.com.ua/tests/fizika/index.shtml#6)/ (дата обращения: 28.04.2021).
3. Класс!ная - физика для любознательных: сайт. - URL: <http://class-fizika.ru/> (дата обращения: 28.04.2021).
4. Физика в опытах и экспериментах: сайт. - URL: <https://www.getaclass.ru/course/fizika-v-opytah-i-eksperimentah> (дата обращения: 28.04.2021).