

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КРАСНОБОРСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ТЕРЕНЬГУЛЬСКИЙ РАЙОН" УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

|  |  |
| --- | --- |
| Принята на заседании  Педагогического совета  МОУ "Красноборская СОШ"  от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г.  Протокол № | Утверждаю  Директор МОУ Красноборская СОШ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Кох Р.В./  Приказ от\_\_\_" \_\_2023 г.№\_\_\_\_ |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**"Увлекательная физика"**

Уровень программы: стартовый

Срок реализации: 72 часа (1 год)

Возраст обучающихся: от 12 до 15 лет

Автор-составитель:

педагог дополнительного образования

Дербаков Антон Юрьевич

с. Красноборск,2023г. **I. Комплекс основных характеристик**

**1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Увлекательная физика» является неотъемлемой и необходимой частью целостного образовательного процесса МОУ Красноборской СОШ. Она направлена на развитие и поддержку интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд, способствуют развитию межпредметных связей, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности.

Программа реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Дополнительная общеразвивающая программа ***естественнонаучной*** направленности **«Увлекательная физика»** является модифицированной и разработана на основании следующих нормативных документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;

Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

**Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:**

Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

**Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:**

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

«Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

**Нормативные документы, регулирующие реализацию адаптированных программ:**

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 образовательных потребностей (письмо от 29.03.2016 № ВК-641/09)

Устав МОУ КрасноборскаяСОШ,

Положение о проектировании ДООП в МОУ КрасноборскаяСОШ,

Положение о проведение промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП в МОУ КрасноборскаяСОШ.

**Направленность программы: естественнонаучная**.

**Уровень реализации программы:** стартовый

**На стартовом уровне** учащиеся ознакомятся с методикой организации и

проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у учащихся умение самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Содержание занятий внеурочной деятельности представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научаться познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания. В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента. Ребёнок в процессе познания, приобретая чувственный (феноменологический) опыт, переживает полученные ощущения и впечатления. Эти переживания пробуждают и побуждают процесс мышления. Специфическая форма организации позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Дети получают профессиональные навыки, которые способствуют

дальнейшей социальной адаптации в обществе.

**Актуальность программы** Основными средствами воспитания творческой активности и развития способностей обучающихся являются экспериментальные исследования и задачи. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию устойчивого интереса к физике. В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей:

• организация полноценного досуга;

• развитие личности в школьном возрасте.

**Отличительной особенностью программы** является исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности воспитанников и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла задач по изучаемой теме → анализ найденной проблемной ситуации (задачи) → четкое формулирование физической части проблемы (задачи) → выдвижение гипотез → разработка моделей (физических,математических) → прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений → проверка и корректировка гипотез → нахождение решений →проверка и анализ решений → предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики, а также по темам других предметов естественнонаучного цикла, оценка значения.

**Профориентационная направленность** программы является её неотъемлемой частью поскольку направлена на развитие социальной активности, нравственное совершенствование, формирование основ осознанного и успешного выбора профиля или вида будущей профессиональной деятельности у подрастающего поколения.

**Инновационность программы** заключается как в содержании учебного материала, так и в формах его реализации. Программа базируется на образовательных технологиях, которые ориентированы на выработку у обучающихся ряда компетенций, набора знаний, умений, навыков, которые позволят детям успешно реализовывать свои способности и ориентироваться в выборе своей будущей профессии.

В рамках программы обучающиеся знакомятся с научно-исследовательской деятельностью, начинают работать по методу проектов, что позволяет не только активно вовлекать детей в процесс самообразования и саморазвития, но и способствует их профессиональной ориентации. Ещё одной отличительной особенностью программы является осознанное участие детей в практических природоохранных акциях и мероприятиях.

Важной инновацией программы является использование компьютерных технологий в рамках обучения. На занятиях активно используются интерактивные методы обучения, в том числе мультимедийные презентации, видеоуроки, дистанционные вебинары, интернет-олимпиады. Обучающиеся знакомятся с различными информационными технологиями, применяемыми в естественных науках, такими как геоинформационные технологии, методы статистической обработки данных, основы графического редактирования и обработки данных.

**Новизна** данной программы заключаются в сочетании нескольких тематических блоков, освоение каждого из которых предполагает работу с конкретным видом материалов;

* преемственности - взаимодополняемость используемых техник и технологий применения различных материалов, предполагающая их сочетание и совместное применение;
* овладение приемами и техниками на уровне творческого подхода и авторского замысла учащихся.

**Педагогическая целесообразность** Программа помогает обучающимся оценить свой творческий потенциал с точки зрения образовательной перспективы и способствует созданию положительной мотивации обучающихся к самообразованию. Программа позволяет на практике обеспечивать индивидуальные потребности обучающихся, профильные интересы детей, то есть реализовывать педагогику развития ребенка.

**Адресат программы.** Данная программа предназначена для экологического воспитания и обучения подростков возраста 12-15 лет в системе дополнительного образования.

Возрастные особенности учащихся 12-15 лет.

В этом возрасте у учащихся резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением. В этом возрасте ребята склонны к творчеству, где можно проверить волевые качества: усидчивость, настойчивость, выдержку. Поэтому в работе с этим возрастом педагогу так важно иметь авторитет среди детей, быть для них примером во всём.

**Объем программы:**

**1 год обучения**

1 модуль ‑ 32 часа;

2 модуль ‑ 40 часов;

Всего ‑ 72 часа.

**Срок освоения программы:** 1 год

**Формы обучения**:очная.

При необходимости возможна реализация программы с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ). При реализации ДОТ занятия проводятся с использованием чатов электронной системы общения, проводятся в режиме онлайн.

Основными элементами системы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий являются: образовательные онлайн-платформы (электронная платформа для видеозанятий - занятия проводятся с использованием чатов электронной системы общения, проводятся в режиме онлайн); цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах; видеоконференции; вебинары; skype – общение; e-mail; облачные сервисы; электронные носители мультимедийных приложений; электронные пособия, разработанные с учетом требований законодательства РФ об образовательной деятельности.

Продолжительность занятия в дистанционном формате: 1 академический час, в который входит 20 минут занятия с применением интернет-платформ для дистанционного обучения (он-лайн), остальное время отводится на выполнение творческих заданий и индивидуальные консультации с учащимися (оф-лайн).

Организуя образовательный процессиспользуются следующие **методы обучения:**

* Словесный – подача нового материала;
* Наглядный – обращение к образам, помогает ребенку почувствовать, понять окружающий мир.
* Практический – позволяет применить полученные знания при выполнении заданий.
* Демонстрационный – показ моделей, предметов, презентаций.
* Метод стимулирования познавательного интереса.
* Наблюдение и анализ.
* Иллюстративный – используется в сочетании с вербальным (словесным) методом, показ плакатов, схем, картин, зарисовок и т.д.

**Особенности организации образовательного процесса:**

Обучение по программе ведется с использованием различных форм обучения (очная, при необходимости, обучение с применением дистанционных образовательных технологий). В зависимости от вида учебного занятия формы обучения могут варьировать по количеству обучающихся (индивидуальная, групповая, коллективная), времени (академический час, астрономический час, укороченное занятие по 30 минут и т.д.) и месту обучения (аудиторная, лабораторная, внеаудиторная, дистанционная).

При реализации программы используются в основном групповая форма организации образовательного процесса и работа по подгруппам, в отдельных случаях - индивидуальная. Занятия по программе проводятся в соответствии с учебными планами в разновозрастных группах учащихся, являющихся основным составом объединения. Состав группы является постоянным.

**Виды занятий:**

* групповые (лекция, практические и семинарские занятия, лабораторная работа, круглый стол, мастер-класс, беседа, экскурсия, тренинг, праздники и акции, конкурсы);
* работа в микрогруппах (наблюдения за объектами природы, оформление результатов наблюдений, тренинг, подготовка докладов и рефератов, работа с картами и др.);
* индивидуально-групповая (самостоятельные и практические работы);
* индивидуальные (самостоятельные наблюдения за объектами природы, оформление результатов наблюдений, подготовка докладов и рефератов, работа с картами экосистем и др.);
* дистанционные (лекции, некоторые практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа, электронные материалы для самоподготовки, подготовка к лабораторным работам с использованием виртуальных лабораторных комплексов, самотестирование, чат-занятия, веб-занятия, телеконференции, видеозанятия, мультимедиа занятия, off-line консультации, on-line консультации и т.д.).

Основными **видами учебных занятий** по программе являются следующие: комплексное занятие, практические занятия, диспут, конференция, ИТО, акция, круглый стол, тренинг, экскурсия.

**Качество доступности и инновационности дополнительной общеразвивающей программы**

Программа реализуется для детей, включая детей с ограниченными возможностями здоровья и детей с инвалидностью (инклюзивный формат обучения)

Программа содержит проведение мероприятий, направленных на профориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся

**Состав группы**

* обучающиеся от 12 до 15 лет;
* в программе «Увлекательная физика» заявлен принцип свободного доступа детей к полноценному качественному образованию в соответствии с их интересами и склонностями, независимо от материального достатка семьи, места проживания и состояния здоровья.

**Режим занятий.**

Периодичность занятий:

продолжительность занятия - 45 минут,

перерыв между учебными занятиями ‑ 15 минут,

общее количество часов в неделю - 2,

общее количество занятий в неделю - 1.

Продолжительность занятий установлена на основании СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

**Продолжительность занятия в дистанционном формате:** 1 академический час, в который входит 20 минут занятия с применением интернет-платформ для дистанционного обучения (он-лайн), остальное время отводится на выполнение творческих заданий и индивидуальные консультации с учащимися (оф-лайн).

**1.2. Цели и задачи программы**

**Цель:** создание условий для формирования углубленных знаний в области естественно- научного направления и практических навыков, необходимых для планирования физического эксперимента.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- приобрести навыки планирования физического эксперимента в соответствии с поставленными целями;

- научиться выбирать рациональный метод измерений;

- выполнять эксперимент и обрабатывать его результаты;

- критически оценивать полученную информацию.

**Развивающие:**

- развивать умение работать индивидуально и в коллективе;

- развивать умение самостоятельно применять полученные знания на практике;

- развивать внимательность, фантазию, творческую активность;

- развивать память, глазомер, усидчивость, формировать способности выполнять работу по шаблону чётко и аккуратно.

- развивать интерес к физике.

**Воспитательные:**

- воспитывать привычку добиваться совершенства в исполнении и завершённости в работе;

- воспитывать дисциплинированность, чувство товарищества и взаимопомощи;

- воспитывать чувство бережливости, трудолюбие, силу воли, терпение

**1.3. Содержание программы**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | | | **Формы контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **1 модуль** | | | | | | |
| ***1*** | **Тепловые процессы** | | **10** | **4** | **6** | **Опрос** |
| *1.1.* | Внутренняя энергия. Количество теплоты | | 2 | 2 | 0 | Опрос  Наблюдение педагога |
| *1.2.* | Определение объёма выделяемого тепла при нагревании и охлаждении | | 2 | 0 | 2 | презентация |
| *1.3.* | Определение удельной теплоты плавления льда | | 2 | 1 | 1 | Опрос, презентация |
| *1.4.* | Изучение процесса кипения воды | | 2 | 1 | 1 | Практическая работа,презентация |
| *1.5.* | Итоговое занятие | | 2 | 0 | 2 | Презентация. |
| ***2.*** | **Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах** | | **13** | **5** | **8** | **Опрос-викторина** |
| *2.1.* | Теплообмен и тепловое равновесие | | 1 | 1 | 0 | Опрос  Наблюдение педагога |
| *2.2.* | Уравнение теплового баланса | | 2 | 0 | 2 | опрос |
| *2.3.* | Изопроцессы | | 2 | 1 | 1 | Опрос,презентация |
| *2.4.* | Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака) | | 2 | 1 | 1 | Опрос,презентация |
| *2.5.* | Исследование изохорного процесса | | 2 | 1 | 1 | беседа,презентация |
| *2.6.* | Исследование изотермического процесса | | 2 | 1 | 1 | тестирование, анализ тестирование |
| *2.7.* | Итоговое занятие | | 2 | 0 | 2 | Выполнение проекта |
| **3** | **Магнитные явления** | | **9** | **4** | **5** | **Опрос** Анкетирование, беседа, анализ тестирование |
| 3.1. | Магнитное поле | | 4 | 2 | 2 | опрос |
| 3.2. | Исследование магнитного поля проводника с током | | 2 | 1 | 1 | презентация |
| 3.3. | Демонстрация работы электромагнита | | 2 | 1 | 1 | презентация |
| 3.4. | Итоговое занятие | | 1 | 0 | 1 | Фотоотчет, опрос |
| **Всего по модулю** | | | **32** | **13** | **19** |  |
| **2 модуль (40 часов)** | | | | | | |
| ***1*** | | **Постоянный электрический ток** | **9** | **4** | **5** | **Опрос** |
| *1.1.* | | Соединения проводников | 2 | 1 | 1 | опрос |
| *1.2.* | | Изучение последовательного и параллельного соединения проводников | 2 | 1 | 1 | Анкетирование, беседа, презентация |
| *1.3.* | | Изучение смешанного соединения проводников | 4 | 2 | 2 | Опрос,презентация |
| *1.4.* | | Итоговое занятие | 1 | 0 | 1 | Фотоотчёт, опрос |
| ***2.*** | | **Законы постоянного тока** | **9** | **4** | **5** | **Опрос-викторина, презентация** |
| *2.1.* | | Закон Ома для участка цепи, для полной цепи | 2 | 1 | 1 | опрос |
| *2.2.* | | Изучение закона Ома для участка цепи | 2 | 1 | 1 | презентация |
| *2.3.* | | Изучение закона Ома для полной цепи | 4 | 2 | 2 | презентация |
| *2.4.* | | Итоговое занятие | 1 | 0 | 1 | Фотоотчет, опрос |
| ***3.*** | | **Работа и мощность электрического тока** | **9** | **4** | **5** | **Опрос-викторина** |
| *3.1.* | | Закон Джоуля-Ленца | 2 | 1 | 1 | опрос |
| *3.2.* | | Измерение работы и мощности тока | 4 | 2 | 2 | презентация |
| *3.3.* | | Изучение закона Джоуля-Ленца | 2 | 1 | 1 | презентация |
| *3.4.* | | Итоговое занятие | 1 | 0 | 1 | Фотоотчет, опрос |
|  | | | | | | |
| ***4.*** | | **Переменный ток** | **13** | **6** | **7** | **Опрос,презентация,тестирование** |
| *4.1.* | | Законы переменного тока | 2 | 1 | 1 | опрос |
| *4.2.* | | Измерение характеристик переменного тока осциллографом | 2 | 1 | 1 | презентация |
| *4.3.* | | Активное сопротивление в цепи переменного тока | 2 | 1 | 1 | презентация |
| *4.4.* | | Емкость в цепи переменного тока | 2 | 1 | 1 | Опрос,презентация |
| *4.5.* | | Индуктивность в цепи переменного тока | 2 | 1 | 1 | презентация |
| *4.6.* | | Действующее значение переменного тока | 2 | 1 | 1 | презентация |
| *4.7.* | | Итоговое занятие | 1 | 0 | 1 | Проект |
|  | | **Всего по 2 модулю** | **40** | **18** | **22** |  |
|  | | **Итого** | **72** | **31** | **41** |  |

**Содержание программы обучения.**

**1 модуль(32ч)**

**Раздел 1. Тепловые процессы**

**Тема 1.1. Внутренняя энергия. Количество теплоты (2 ч)**

**Теория. (2ч)**Основные понятия: внутренняя энергия, количество теплоты. Формулы для расчёта количества теплоты при нагревании и охлаждении тела

**Форма контроля.** Опрос. Наблюдение педагога.

**Оборудование:** Ноутбук

**Тема 1.2.** Определение объёма выделяемого тепла при нагревании и охлаждении **(2 ч)**

**Практика.(2 ч.)** Выполнение лабораторной работы с помощью «Цифровой лаборатории» на определение объёма выделяемого тепла при нагревании и охлаждении.

**Форма контроля.** Презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике. Ноутбук

**Тема 1.3. Определение удельной теплоты плавления льда. (2 ч.)**

**Теория. (1ч.)**Основные понятия: процесс плавления, удельная теплота плавления, тепловой баланс.

**Практика. (1ч.)**Рассчитать значение удельной теплоёмкости льда, с помощью «Цифровой лаборатории».

**Форма контроля.** Презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 1.4.Изучение процесса кипения воды.** (2ч.)

**Теория. (1ч.)**Основные понятия: процесс кипения, температура кипения, от чего зависит температура кипения.

**Практика. (1ч.)**Выполнение практических упражнений при нагревании и закипании жидкости, построение графика зависимости температурных значений воды от времени.

**Форма контроля.** Практическая работа, презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике. Ноутбук

**Тема 1.5. Итоговое занятие. (2ч)**

**Практика.(2ч.)** Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность графической зависимости температурных значений жидкости от времени.

**Форма контроля.** Практическая работа, презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Раздел 2. Законы сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.**

**Тема 2.1. Теплообмен и тепловое равновесие. (1ч)**

**Теория.** Основные понятия теплопередачи, теплового равновесия, абсолютная температурная шкала.

**Форма контроля.** Опрос. Наблюдение педагога

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 2.2 Уравнение теплового баланса.(2ч)**

**Практика.(2ч)** Выполнение заданий по теплообмену между горячими и холодными телами.

**Форма контроля.** Опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике. Ноутбук

**Тема 2.3. Изопроцессы.(2ч.)**

**Теория.(1ч.)**Основные параметры газа: давление, температура, объём. Уравнение состояния идеального газа, виды изопроцессов и их основные характеристики.

**Практика. (1ч.)**Построение графиков изопроцессов в различных системах координат, нахождение зависимости между параметрами идеального газа.

**Форма контроля.** Опрос,презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 2.4**.**Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)(2ч.)**

**Теория (1ч)** Основные понятия: параметры изобарного процесса, работа газа, изменение внутренней энергии.

**Практика (1ч)** Исследовать соотношение между изменением объёма и температуры газообразного вещества при его изохорном нагревании.

**Форма контроля.** Опрос. презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 2.5. Исследование изохорного процесса.(2ч)**

**Теория.(1ч.)** Основные понятия: параметры изохорного процесса, работа газа, изменение внутренней энергии.

**Практика. (1ч)**Исследовать соотношение между изменением давления и температуры газообразного вещества при его изохорном нагревании.

**Форма контроля.** Беседа, презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 2.6 Исследование изотермического процесса.(2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: параметры изотермического процесса, работа газа, изменение внутренней энергии.

**Практика. (1ч.)**Исследовать соотношение между изменением давления и объёма газообразного вещества при его изохорном нагревании.

**Форма контроля.** тестирование, анализ тестирование

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 2.7 Итоговое занятие.(2ч)**

**Практика.** Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность графической зависимости параметров идеального газа.

**Форма контроля.** Проект

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике. Ноутбук

**Раздел 3. Магнитные явления**

**Тема 3.1. Магнитное поле (4ч.)**

**Теория.(2ч)** Основные понятия: сила Ампера, магнитная индукция, единица магнитной индукции и направление вектора магнитной индукции. Закон Ампера.

**Практика.(2ч)** Выполнение практического задания по проверке свойств магнита и магнитного поля.

**Форма контроля.** Опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 3.2. Исследование магнитного поля проводника с током(2ч)**

**Теория. (1ч)**Основные понятия: сила Ампера, магнитная индукция, единица магнитной индукции и направление вектора магнитной индукции. Закон Ампера.

**Практика.(1ч)** Выполнение практического задания по проверке свойств магнита и магнитного поля.

**Форма контроля.** Презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 3.3. Демонстрация работы электромагнита.(2ч)**

**Теория. (1ч)** Основные понятия: определение электромагнита. Устройство и принцип действия электромагнита.

**Практика.(1ч)** Выполнение практического задания по работе электромагнита.

**Форма контроля.** Презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 3.4. Итоговое занятие.(1ч)**

**Практика.(1ч)** Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность закона Ампера, а также изучение работы электродвигателя.

**Форма контроля.** Фотоотчет. опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**2 модуль (40 ч)**

**Раздел 1.**  **Постоянный электрический ток.**

**Тема 1.1 Соединения проводников.(2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: определение электрического тока, силы тока, виды соединения проводников. Условие существования электрического тока, формула для вычисления силы тока, единица силы тока.

**Практика. (1ч)**Выполнение практического задания по вычислению силы тока, а также исследовать вольт-амперную характеристику проводника при различных соединениях.

**Форма контроля.** опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 1.2 Изучение последовательного и параллельного соединений проводников. (2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: последовательное, параллельное соединение проводников и их характеристики. Схемы подключения цепей.

**Практика.(1ч)** Определение справедливости законов электрического тока для последовательного и параллельного соединения проводников при помощи оборудования цифровой лаборатории.

**Форма контроля.** тестирование, беседа, презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 1.3 Изучение смешанного соединения проводников.(4ч)**

**Теория. (2ч)**Основные понятия: последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников и их характеристики. Схемы подключения цепей.

**Практика.(2ч)** Определение справедливости законов электрического тока для смешанного соединения проводников при помощи оборудования цифровой лаборатории.

**Форма контроля.** Фотоотчет,опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 1.4. Итоговое занятие.(1ч)**

**Практика. (1ч)** Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность зависимости сопротивления от частоты переменного тока, сдвиг фаз между током и напряжением.

**Форма контроля.** тестирование, беседа, презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Раздел 2. Законы постоянного тока.**

**Тема 2.1 Закон Ома для участка цепи и полной цепи.(2ч)**

**Теория. (1ч)**Основные понятия: определения полной цепи и участка цепи, закон Ома для участка цепи, для полной цепи.

**Практика.(1ч)** Выполнение заданий, подтверждающих истинность закона Ома для участка цепи и полной цепи.

**Форма контроля.** опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 2.2 Изучение закона Ома для участка цепи.(2ч)**

**Теория. (1ч)**Основные понятия: определения участка цепи, закон Ома для участка цепи.

**Практика. (1ч)**Выполнение заданий, подтверждающих истинность закона Ома для участка цепи.

**Форма контроля.** презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 2.3Изучение закона Ома для полной цепи.(4 ч)**

**Теория. (2ч)**Основные понятия: определения полной цепи, закон Ома для полной цепи.

**Практика.(2ч)**Выполнение заданий, подтверждающих истинность закона Ома для полной цепи.

**Форма контроля.** презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 2.4 Итоговое занятие.(1ч)**

**Практика.** Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность закона Ома для участка и полной цепи.

**Форма контроля.** Фотоотчёт, опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Раздел 3. Работа и мощность электрического тока.**

**Тема 3.1 Закон Джоуля-Ленца.(2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: определение количества теплоты и работы электрического тока. Формулы закона Джоуля – Ленца для различных видов соединения проводников.

**Практика.(1ч)**Выполнение практического задания по выявлению количества теплоты, которое выделяется при прохождении электрического тока.

**Форма контроля.** опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 3.2 Измерение работы и мощности тока.** (4ч)

**Теория.(2ч)** Основные понятия: определение мощности тока, работы электрического тока. Формулы, определяющие мощность и работу электрического тока.

**Практика. (2ч)**Выполнение практического задания по расчету мощности тока, а также совершенную им работу.

**Форма контроля.** опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 3.3. Изучение закона Джоуля – Ленца.(2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: определение мощности тока, работы электрического тока. Формулы, определяющие закон Джоуля - Ленца.

**Практика. (1ч)**Выполнение практического задания по выявлению количества теплоты, которое выделяется при прохождении электрического тока.

**Форма контроля.** презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 3.4 Итоговое занятие.(1ч)**

**Практика. (1ч)**Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность закона Джоуля - Ленца.

**Форма контроля.** Опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Раздел 4. Переменный ток.**

**Тема 4.1 Законы переменного тока.(2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: определение переменного тока, период и амплитуда переменного тока.

**Практика.(1ч)** Выполнение практического задания на измерение формы, периода и амплитуды переменного тока.

**Форма контроля.** Опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 4.2 Измерение характеристик переменного тока осциллографом.(2ч)**

**Теория. (1ч)**Основные понятия: определение переменного тока, период и амплитуда переменного тока.

**Практика.(1ч)** Выполнение практического задания на измерение формы, периода и амплитуды переменного тока.

**Форма контроля.** Опрос

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 4.3 Активное сопротивление в цепи переменного тока.(2ч)**

**Теория. (1ч)**Основные понятия: активная нагрузка, сдвиг фаз, активное сопротивление.

**Практика. (1ч)** Выполнить практическое задание по выявлению взаимосвязи сопротивления от частоты переменного тока, а также сдвига фаз между током и напряжением.

**Форма контроля.** презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 4.4. Емкость в цепи переменного тока.(2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: сопротивление переменного тока, сдвиг фаз, конденсатор.

**Практика. 91ч)**Выполнение практического задания на определение зависимости сопротивления от частоты переменного тока, а также сдвиг фаз между током и напряжением.

**Форма контроля.** презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 4.5. Индуктивность в цепи переменного тока.(2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: индуктивность переменного тока, переменный ток, катушка индуктивности.

**Практика.(1ч)** Выполнение практического задания на определение зависимости сопротивления от частоты переменного тока, а также сдвиг фаз между током и напряжением.

**Форма контроля.** презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 4.6.Действующее значение переменного тока.(2ч)**

**Теория.(1ч)** Основные понятия: действующее значение переменного тока, форма действующего значения переменного тока.

**Практика. (1ч)**Выполнение практического задания на определение действующего значения переменного тока.

**Форма контроля.** презентация

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**Тема 4.7. Итоговое занятие.(1ч)**

**Практика.** Выполнение практического задания. Анализ и обоснованность зависимости сопротивления от частоты переменного тока, сдвиг фаз между током и напряжением.

**Форма контроля.** Проект

**Оборудование:** «Цифровая лаборатория» по физике.

**1.3 Планируемые результаты освоения программы**

**Предметные результаты:**

Обучающиеся будут знать основные понятия трехмерного мира физики, основные принципы работы с приборами, алгоритм решения задач и

выполнения лабораторных работ. Они будут уметь решать задачи по физике, измерять различные физические величины с помощью приборов, анализировать результаты практических занятий. Будут иметь представление

о сферах применения полученных знаний.

**Метапредметные результаты:**

У обучающихся будет развиваться пространственно-логическое мышление, творческий подход к изучению окружающего мира. Учащиеся научатся самостоятельно контролировать и анализировать свою деятельность; у них будет формироваться логическое и образное мышление. Реализуя практические проекты, обучающиеся научатся выявлять проблемы, находить решения самостоятельно или со своими сверстниками, применять полученные знания на практике, осознанно использовать математику для анализа данных, презентовать полученные результаты перед группой, правильно реагировать на обратную связь от соучеников или профессионалов.

**Личностные результаты:**

У обучающихся будет воспитываться информационная культура, чувство ответственности за свою работу, сознательное отношение к выбору других

дополнительных образовательных программ по физике, электронике или компьютерным технологиям.

**2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**2.1. Календарный учебный график**

Год обучения: *первый*

Количество учебных недель:36

Количество учебных дней:

Сроки учебных периодов:1 полугодие с 01.09.2023г. по 31.12.2023г.; 2 полугодие - 09.01.2024 по 31.05.2024г.

Программа рассчитана на 72 учебных часа, первый модуль обучения – 32 часа (16 учебных недель), второй модуль обучения – 40 часов (20 учебных недель).

Занятия проводятся 1 раз в неделю продолжительностью 2 часа.

**Календарно-учебный график групп**

**по программе «Увлекательная физика»**

**2023/2024 учебный год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема  занятия | Место проведения | Форма контроля |
| ***Модуль 1. Методы экологического мониторинга (32 ч.)*** | | | | | | | | |
| 1-2 |  |  |  | Теоретическое  занятие | 2 | Внутренняя энергия. Количество теплоты |  | Опрос, наблюдение |
| 3-4 |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Определение объёма выделяемого тепла при нагревании и охлаждении |  | презентация |
| 5-6 |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Определение удельной теплоты плавления льда |  | Опрос, презентация |
| 7-8 |  |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Изучение процесса кипения воды |  | Практическая работа,презентация |
| 9-10 |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Итоговое занятие  **Тепловые процессы** |  | презентация |
| 11 |  |  |  | Теоретическое  занятие | 1 | Теплообмен и тепловое равновесие |  | Опрос Наблюдение педагога |
| 12-13 |  |  |  | Практическое занятие | 2 | Уравнение теплового баланса |  | опрос |
| 14-15 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Изопроцессы |  | Презентация опрос |
| 16-17 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака) |  | Опрос. презентация |
| 18-19 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Исследование изохорного процесса |  | беседа,презентация |
| 20-21 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Исследование изотермического процесса |  | тестирование, анализ тестирование |
| 22-23 |  |  |  | Практическое  занятие | 2 | Итоговое занятие  Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах |  | Выполнение проекта |
| 24-27 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 4 | Магнитное поле |  | Опрос, практическая работа |
| 28-29 |  |  |  | Комбинированное  занятие | 2 | Исследование магнитного поля проводника с током |  | презентация |
| 30-31 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Демонстрация работы электромагнита |  | презентация |
| 32 |  |  |  | Практическое  занятие | 1 | Итоговое занятие **Магнитные явления** |  | Фотоотчет, опрос |
| ***Модуль 2. (40 ч.)*** | | | | | | | | |
| 33-34 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Соединения проводников |  | опрос |
| 35-36 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Изучение последовательного и параллельного соединения проводников |  | Анкетирование, беседа, презентация |
| 37-40 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 4 | Изучение смешанного соединения проводников |  | Опрос,презентация |
| 41 |  |  |  | Практическое занятие | 1 | Итоговое занятие |  | Наблюдение, анализ, беседа, тестирование |
| 42-43 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Закон Ома для участка цепи, для полной цепи |  | Наблюдение, анализ |
| 44-45 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Изучение закона Ома для участка цепи |  | презентация |
| 46-49 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 4 | Изучение закона Ома для полной цепи |  | Наблюдение, анализ, беседа |
| 50 |  |  |  | Практическое занятие | 1 | Итоговое занятиеЗаконы постоянного тока |  | Наблюдение, анализ, беседа, |
| 51-52 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Закон Джоуля-Ленца |  | опрос |
| 53-56 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 4 | Измерение работы и мощности тока |  | Наблюдение, анализ, беседа |
| 57-58 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Изучение закона Джоуля-Ленца |  | Опрос, решение проблемных  и контекстных задач |
| 59 |  |  |  | Практическое занятие | 1 | Итоговое занятие  Работа и мощность электрического тока |  | Наблюдение, анализ, беседа Фотоотчет опрос |
| 60-61 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Законы переменного тока |  | опрос |
| 62-63 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Измерение характеристик переменного тока осциллографом |  | презентация Наблюдение, анализ, беседа |
| 64-65 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Активное сопротивление в цепи переменного тока |  | презентация ,Опрос, решение проблемных задач |
| 66-67 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Емкость в цепи переменного тока |  | Наблюдение, анализ, беседа |
| 68-69 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Индуктивность в цепи переменного тока |  | презентация |
| 70-71 |  |  |  | Комбиниров.  занятие | 2 | Действующее значение переменного тока |  | Наблюдение, анализ, беседа |
| 72 |  |  |  | Практическое занятие | 1 | Итоговое занятие  Выполнение практического задания. |  | Проект |
| **итого** | | | | | **72** |  |  |  |

**2.2 Условия реализации программы**

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

* наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 15 человек и отвечающего правилам СанПин;
* регулярное посещение обучающимися занятий;
* наличие необходимого оборудования в соответствии со списком;
* наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

**Материально-технические условия:**

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально- технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

* учебный кабинет, оснащенный:
* компьютерный стол – 4 шт.;
* рабочий стол для сборки – 6 шт.;
* стулья – 12 шт.;
* стеллаж – 2 шт.;
* маркерная доска;
* маркеры;

***технические средства обучения:***

* компьютеры/ноутбуки – 2 шт.
* «Цифровая лаборатория» по физике ученическая - 2 шт.
* ***расходные материалы:***
* бумага;
* ручки;
* разноцветная бумага;
* картон;
* фольга;
* ленточки;
* ножницы;
* цветные карандаши;
* комплект измерительных инструментов: линейка или рулетка, секундомер.

***Информационные условия:***

1. http://amperka.ru
2. http://int-edu.ru/
3. http://raor.ru/

***Платформы для проведения видеоконференций:***

Яндекс.Телемост

Сферум

***Средства для организации учебных коммуникаций***:

Коммуникационные сервисы социальной сети «ВКонтакте»

Мессенджеры (Сферум, Сетевой Город)

Облачные сервисы Яндекс

**2.3 Формы контроля**

При реализации программы проводится входной, текущий и итоговый контроль над усвоением пройденного материала учащимися.

**Формы проверки результатов** освоения программы кружка включают в себя следующее:

* теоретические зачеты;
* отчеты по практическим занятиям;
* оценку разработанных проектов;
* соревнования.

**Условиями успешности обучения в** рамках программы кружка являются:

* активность обучаемого;
* повышенная мотивация;
* самостоятельность мышления;
* участие в соревнованиях.

Результатом работы должны стать презентация выполненных проектов и практических работ.

Из способов оценивания предлагается мониторинговая модель, как наблюдение за работой, описание особенностей поведения ребёнка.

Динамику интереса можно будет отслеживать путем:

* собеседования в процессе работы;
* анкетирования на первом и последнем занятии.

Результат может стать участие кружковцев в различных конкурсах района, области.

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:** аналитическая справка о реализации программы и уровне ее освоения воспитанниками, фотоматериалы, отзывы детей и родителей, грамоты, дипломы, творческая работа, проектная работа, материалы диагностики.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** аналитическая справка, готовая практическая работа.

**Методы контроля**: практическая работа, защита собственного проекта, демонстрация роботов, соревнование роботов.

**2.4. Оценочные материалы**

Для успешной реализации программы и достижения запланированных результатов необходимо тщательно диагностировать знания и умения учащихся, выявляя их способности, уровень знаний и умений, а также отсутствие необходимых в работе знаний и навыков. Группы надо комплектовать из учащихся, имеющих приблизительно одинаковый уровень знаний и умений.

Для комплектования групп необходимо провести входную диагностику знаний, умений, стремлений и наклонностей детей перед началом занятий. Входная диагностика проводится путем тестирования, анкетирования детей, собеседованием. По результатам входной диагностики комплектуются группы, определяется уровень и глубина преподнесения материала, методы, применяемые в работе.

При оценке усвоения материала программы применяются следующие методы диагностирования: собеседование, обсуждение, анкетирование, тестирование, визуальный контроль, диспут, круглый стол, тренинг, лабораторная работа, защиты исследовательских проектов, наблюдения, конкурс.

Участие в соревнованиях, фестивалях, олимпиадах различного уровня.

Результативность освоения программы - индивидуального образовательного маршрута - оценивается как на уровне знаний, умений и навыков, так и личностной характеристики обучающегося. Таким образом, занятия — это не только процесс освоения знаний, умений и навыков, но и способ познания себя, формирования отношений с товарищами, умения действовать сообща, радоваться достижениям коллектива и товарищей. Это еще и воспитание терпения, сосредоточенности, интереса к процессу и результатам труда, условия проявления инициативы и творчества. В процессе занятий отслеживаются личностные качества обучающегося: ценности, интересы, склонности, уровень притязаний, уровень профессионального самоопределения, положение обучающегося в объединении; осуществляется экспертиза деловых качеств обучающегося.

Для оценки развития личностных качеств обучающихся в процессе освоения программы разработаны критерии оценки личностных качеств обучающихся.

Критерии оценки личностных качеств обучающихся

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Личностные качества обучающегося** | **Критерии оценки** | | |
| **Низкий** | **Средний** | **Высокий** |
| Социальная позиция | Неохотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что ничего изменить нельзя, нечего и стараться | Охотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что можно что-что изменить  к лучшему | Активно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что стараниями каждого можно изменить положение. |
| Межличностные  отношения | Не проявляет интереса к коллективной работе, допускает не тактичные замечания  о работе других, не помогает товарищам при работе | Стремится к коллективной деятельности в целях общения с друзьями и самовыражения, не допускает не тактичные замечания о работе других, помогает товарищам при работе | Активно участвует  в коллективной работе, тактичен в высказываниях, с удовольствием помогает товарищам |
| Отношение  к занятиям | Не проявляет старательность и аккуратность в работе, часто не доводит начатое дело до конца, присутствует ради общения | Участвует в творческой работе, пытается самостоятельно справится с трудностями, старателен и аккуратен в работе, работает и интересом, всегда доводит начатое до конца | Ответственно подходит к любой работе, проявляет творчество и фантазию, активно участвует в коллективной работе, работает старательно и аккуратно |

**2.5. Методические материалы**

Для реализации программы **«Увлекательная физика»** сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется:

1. Методические материалы для педагога лекционный курс (в форме презентаций) каждого модуля программы;

2.Комплекс заданий для самостоятельной работы по каждому модулю программы; методические рекомендации по выполнению заданий каждого модуля программы; ссылки на учебные материалы в сети Интернет и в электронных библиотеках; перечень и расписание проведения досуговых мероприятий;

3.Видеоматериалы.

**III. Список литературы**

Список литературы для педагога:

1. Аллаби М. Земля. Иллюстрированный атлас. - М.: ООО «Издательская ГруппаАттикус», 2008 - 200 с.

2. Билимович Б.Ф. Физические викторины. - М.: Просвещение, 1968, 280с.

3. Буров В.А. и др. Фронтальные лабораторные занятия по физике. - М.:

Просвещение, 1970, 215с.

4. Битюцкая Л.А., Еремин В.С., Чесноков В.С., Дементьева О.Б. Естествознание:Для учащихся 10-х классов школ и средних учебных заведений с гуманитарным профилем. - М.: АСТ-ПРЕСС, 1999 - 336с.

5. Верзейм Д., Окслейд К., Ватерхаус Д. Химия. - М.: Росмэн, 1995 - 98с.

6. Гальперштейн Л. Забавная физика. - М.: Детская литература, 1994

- 255с.

7 .Горев Л.А. "Занимательные опыты по физике". - М.: Просвещение, 1977, 120с.

8. Демкович В.П. Физические задачи с экологическим содержанием // Физика в школе № 3, 1991

9. Зигель Ф.Ю. Сокровища звездного неба: Путеводитель по созвездиям и Луне. -М.: Наука, 1980 - 312с.

10.Ермолаева Н.А. и др. Физика в школе: сборник нормативных

документов. - М.: Просвещение, 1987, 224с.

11.Моше Д. Астрономия. - М.: Просвещение, 1985 - 254с.

12.Наука: Энциклопедия. - М.: Дорлинг Киндерсли, 1999 - 448с.

13.Новиков И.Д. Куда течет река времени? - М.: Мол.гвардия, 1990

- 238с.

Список литературы для обучающихся

1 А.П. Рыженков «Физика. Человек. Окружающая среда». Книга для

обучающихся 7 класса. М.: Просвещение,1991 год.

2 Л.В. Тарасов «Физика в природе». М.: Просвещение, 1988 год.

3 Я.И. Перельман «Занимательная физика» (1-2ч).

4 Интерактивный курс физики для 7-11 классов (диск)

5 «Книга для чтения по физике». Учебное пособие для обучающихся

7-8 классов. Составитель И.Г. Кириллова. М.: Просвещение, 1986

год.

6 Серия «Что есть что». Слово, 2004 год.

7 С.Ф. Покровский «Наблюдай и исследуй сам».

**Для родителей (законных представителей)**

1 «Глазами физика. От края радуги к границе времени» Уолтер Левин, 2019

2 « Красота физики. Постигая устройство природы» Френк Вильчек, 2015