

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа «Центр образования» имени Героя Советского
Союза В.Н.Федотова пос. Варламово муниципального района Сызранский Самарской
области**

Рассмотрено
и принято
на заседании МО
технической и
естественнонаучной
направленности
Протокол № 16 от 31.07.2024 г.

Проверено.
Рекомендовано к утверждению

31.07.2024 г.

Руководитель СП

_____ С.В.Михайлова

Утверждено к использованию
в образовательном процессе
Учреждения

Приказ № 1032 от 31.07.2024г.

Директор

_____ И.Г. Парфенова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Экспериментальная физика»**

Возраст обучающихся: 10 – 14 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчики:

Малышева М. С., педагог – организатор,
Чудин А.А., педагог дополнительного образования

Сызранский район, 2024 г.

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Экспериментальная физика» (далее – Программа) включает в себя 5 тематических модулей: «Механика: движение тел, законы Ньютона, энергия», «Термодинамика: тепловые явления, законы термодинамики», «Электричество и магнетизм: электрические поля, магнитные поля, электромагнитная индукция», «Оптика: световые явления, лучистая оптика, волновая оптика» и «Атомная физика: структура атома, радиоактивность, ядерная физика». Программа имеет общекультурный характер, направлена на развитие у обучающихся интереса к науке, формирование у обучающихся умения анализировать и объяснять явления окружающего мира, а также на развитие навыков работы с различными информационными инструментами, средствами виртуальной реальности. В результате освоения программы «Экспериментальная физика» обучающиеся приобретут базовые знания в области физики и научного метода, а также научатся применять эти знания на практике посредством информационных технологий и виртуальной реальности. Содержание программы и формы организации деятельности ориентированы на интересы и склонности подростков и отражает основные направления социализации обучающихся.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Экспериментальная физика» разработана на основе:

1. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
2. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 2 июля 2021 года);
3. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
5. План мероприятий по реализации в 2021 – 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 №

- 2945-р);
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
 7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 8. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
 10. Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);
 11. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
 12. Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»);
 13. Государственная программа Самарской области «Развитие образования и повышение эффективности реализации молодежной политики в Самарской области» на 2015 – 2024 годы;
 14. Устав государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы «Центр образования» имени Героя Советского Союза В. Н. Федотова пос. Варламово муниципального района Сызранский Самарской области.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная физика» – естественнонаучная.

Актуальность программы заключается в том, что значение физики в современном мире очень велико, о чем говорил и писал ученый Галилео Галилей более 400 лет назад. Все, чем отличается нынешнее общество от общества прошлых столетий, возникло в результате применения физических открытий. Исследования в сфере электромагнетизма привели к возникновению стационарных и мобильных телефонов. Благодаря открытиям термодинамики получилось создать автомобиль, а развитие электроники спровоцировало возникновение компьютерной техники, развитие газодинамики дало рождение самолетам и вертолетам. Однако, понимание и сознание физической теории невозможно без подтвержденных данных, то есть без эксперимента, что предполагает активную самостоятельную позицию обучающихся в обучении; развитие общеучебных умений, исследовательских и самооценочных навыков; формирование умений, которые связаны с опытом, их применения в практической деятельности, приоритетное нацеливание на развитие познавательного интереса обучающихся, реализацию принципа связи обучения с применением полученных знаний в повседневной жизни.

Но, по данным статистике Роспотребнадзора в 2022 году, выяснялось, что для многих обучающихся материал по физике, изложенный в книгах и учебниках, остается долгое время непонятным. И интерес к данному предмету из-за непонимания снижается, что ведет к непониманию предмета и снижению успеваемости. Образовательным решением этой проблемы может выступить постановка обучающегося в условия исследователя, на место учёного или первооткрывателя, проводя эксперименты и разрабатывая исследовательские проекты. Именно такое место занимает обучающийся осваивая дополнительную программу «Экспериментальная физика», которая позволяет обучающимся познакомиться с основами науки о природе и мире вокруг нас с применением информационных технологий и виртуальной реальности.

Согласно Концепции развития дополнительного образования до 2030 года, перед педагогами дополнительного образования ставятся задачи: «создание условий для интеграции ресурсов общего и дополнительного образования», «включение в дополнительные общеобразовательные программы компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности», «использование возможностей дополнительного образования для повышения качества образовательных результатов у детей,

испытывающих трудности в освоении основных общеобразовательных программ». На решения этих задач направлена программа «Экспериментальная физика». Программа отражает анализ тенденций развития воспитательной работы, системы дополнительного образования, социализации личности, обобщение накопленного опыта, выделения конкурентных преимуществ **воспитательной компоненты** в образовательной организации и становится неотъемлемой частью составляющей общего социокультурного пространства региона и страны в целом.

В рамках данной программы обучающиеся приобретут навыки проведения экспериментов, анализа полученных данных, формулирования гипотез и выводов, разработки исследовательских проектов, что поможет развить у них логическое мышление, умение решать задачи и работать в команде. Кроме того, знания, полученные в рамках программы, могут стать основой для дальнейшего изучения физики и других естественных наук, позволят понять фундамент технологий, которые используются в нашей повседневной жизни, которые построенные на принципах экспериментальной физики.

Таким образом, дополнительная программа «Экспериментальная физика» является важным элементом в знакомстве и расширении своих знаний в области физики, получении опыта работы информационными технологиями и с оборудованием виртуальной реальности, а также проведении экспериментов. Программа «Экспериментальная физика» также нацелена и на профессиональную ориентацию обучающихся как при выборе профессии в научной сфере, а также для развития технологий и науки региона и страны в целом.

Новизна программы состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно – модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребенком индивидуально – образовательной траектории, используя сетевые формы взаимодействия. Количество модулей позволило более детально разложить основные разделы физики для более точного понимания общей картины мира. Содержание модулей подобраны таким образом, что позволяет сформировать у обучающихся знания в области механики, термодинамики, электричестве и магнетизме, оптики и атомной физики, умения и навыки в проведении собственных экспериментов, разработки научных проектов с применением информационных технологий и виртуальной реальности.

Отличительной особенностью программы является применение конвергентного подхода, который подразумевает междисциплинарную интеграцию, системно-деятельностный и метапредметный подход посредством использования информационных технологий и виртуальной реальности при изучении основ физики. Конвергенция помогает сформировать у обучающихся способность к самостоятельному мышлению и познанию, создание целостной картины мира. Использование информационных технологий и виртуальной реальности в ходе образовательного процесса по освоению программы дает колоссальные преимущества, как педагогу, так и обучающемуся, что позволяет наглядно показать процессы, которые в повседневной жизни увидеть практически невозможно. Таким образом, процесс обучения становится увлекательным и превращается в игру, что не только упрощает, но и ускоряет процесс обучения.

В программе «Экспериментальная физика» в каждый модуль введен **региональный компонент**. В модуле «Механика: движение тел, законы Ньютона, энергия» он представлен темой: «Изучение движения тел под действием силы тяжести на примере рабочего цикла Тольяттинского автомобильного завода «АвтоВАЗ»». В модуле «Термодинамика: тепловые явления, законы термодинамики» региональный компонент представлен в теме «Энергия и транспорт: двигатели внутреннего сгорания и электромобили тольяттинского автомобильного завода «АвтоВАЗ»». В модуле «Электричество и магнетизм: электрические поля, магнитные поля, электромагнитная индукция» компонент отражается в теме «Электрические машины: генераторы и моторы на примере Сызранской ГЭС». В модуле «Оптика: световые явления, лучистая оптика, волновая оптика» региональная составляющая проявляется в теме «Оптические приборы: линзы, зеркала, телескопы, микроскопы. Проекты кафедры оптики и спектроскопии Самарского университета». В модуле «Атомная физика: структура атома, радиоактивность, ядерная физика» региональный компонент отражен в теме «Использование радиации в медицине и здравоохранении в Самарской области: рентген, томография, лучевая терапия».

Педагогическая целесообразность. Одним из главных отличий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная физика» от школьного курса по физики является применение как традиционных форм обучения: лекция, анкетирование, проектный метод, так и современных форм, методов и технологий: виртуальная реальность, экспериментальное обучение, кейс-метод, ТРИЗ

технологии, кейс – стади, мифологемы, нооген, консалтинг. Применяемые методы, формы и технологии обучения в программе являются современными, разнообразными и практико-ориентированными и полностью соответствуют возрастными особенностями обучающимся 10 – 14 лет. Психологи отмечают, что познавательная активность обучающихся 10 – 14 лет – качество неврожденное и непостоянное, она динамически развивается, может прогрессировать и регрессировать под воздействием школы, семьи и других социальных факторов. Научно доказано, чтобы завладеть вниманием современных обучающихся необходимо так организовать образовательный процесс, чтобы у обучающихся появилась мотивация к овладению знаниями и применению этих знаний на практике. И в такой ситуации наиболее эффективными для обучения являются активные современные формы, методы и технологии, которые используются в программе.

Еще одним образовательным решением повышения познавательной активности обучающихся, содействием в адаптации в коллективе, оказанием психоэмоциональной поддержки в сложных учебных и жизненных ситуациях является внедрение системы наставничества по 3 моделям: «педагог – обучающийся», «студент – обучающийся» и «обучающийся – обучающийся».

В рамках программы проводится работа с родителями обучающихся через индивидуальное консультирование, совместную организацию и проведение занятий и мероприятий.

Программа учитывает возрастные особенности обучающихся в возрасте 10 – 14 лет. Этот возрастной период характеризуется, как начало перестройки организма подростка: ускоренное физическое развитие, половое созревание. Особенность подросткового возраста в том и есть, что внешне он взрослеет, а по внутренним особенностям и возможностям остается ребенком, которому необходима ласка, внимание. В подростковом возрасте пробуждается и активно формируется самосознание, обостренное чувство достоинства. Начинается переоценка давно знакомого и привычного, формируется свое мнение и нередко очень прямолинейное, категоричное и бескомпромиссное. Программа «Экспериментальная физика» помогает подросткам справиться с переходным периодом, найти свое место в обществе, не теряя свою уникальность.

Программа реализует право каждого ребёнка на овладение компетенциями, знаниями и умениями в индивидуальном темпе, объеме, сложности, в соответствии с ролями «новичок», «стажер», «наставник», что свидетельствует о соблюдении принципа разноуровневости при разработке и

реализации программы.

15 – 45 баллов уровень освоения программы ниже среднего	статус «новичок»	обучающийся овладел менее 50%, предусмотренных знаний, умений, навыков, испытывает затруднения при работе с предложенным материалом
46 – 75 баллов средний уровень освоения	статус «стажер»	объем освоенных знаний, умений и навыков составляет 50–70%, обучающийся удовлетворительно владеет теоретическим материалом, активно участвует в проведении экспериментов, проектной деятельности, выполняя роли «исполнителя»
76 – 100 баллов уровень освоения программы выше среднего	статус «наставник»	обучающийся владеет на 70 – 100%, предусмотренной программой, учебным планом, свободно владеет теоретической информацией по изученному курсу, активно принимает участие в организации и проведении экспериментов, проектной деятельности в роли «инициатора, организатора, лидера», самостоятельно работает с предложенным материалом, применяет полученную информацию на практике

В программе введен принцип наставничества по 3 моделям реализации: «педагог – обучающийся», «студент – обучающийся» и «обучающийся – обучающийся»:

— в модулях «Механика: движение тел, законы Ньютона, энергия», «Термодинамика: тепловые явления, законы термодинамики», «Электричество и магнетизм: электрические поля, магнитные поля, электромагнитная индукция» реализуется модель наставничества «педагог – обучающийся», где педагог помогает в реализации потенциала каждого обучающегося, улучшении образовательных, творческих результатов, развитие гибких навыков и метакомпетенций, оказание помощи в адаптации к новым условиям среды; составление Дорожной карты

- профессионального развития наставляемого (см. Приложение 2);
- в модуле «Оптика: световые явления, лучистая оптика, волновая оптика» реализуется модель наставничества «студент – обучающийся», где наставниками выступают студенты средних профессиональных и высших образовательных организаций в рамках сетевых форм взаимодействия; такая модель наставничества предполагает взаимодействие обучающихся общеобразовательных и профессиональных организаций, при которой студент оказывает весомое влияние на наставляемого, помогает ему с профессиональным и личностным самоопределением и способствует ценностному и личностному наполнению, а также коррекции образовательной траектории; составление Дорожной карты профессионального развития наставляемого (см. Приложение 3);
 - в модуле «Атомная физика: структура атома, радиоактивность, ядерная физика» реализуется модель наставничества «обучающийся – обучающийся»; наставником выступает обучающийся с уровнем освоения программы выше среднего – 76 – 100 баллов и статусом «наставник», на основании результатов оценки знаний и умений за 4 предыдущих модуля; данная модель предполагает взаимодействие обучающихся объединения «Экспериментальная физика», при котором один из обучающихся находится на более высокой ступени образования и обладает организаторскими и лидерскими качествами, позволяющими ему оказать весомое влияние на наставляемого, лишённое строгой субординации; составление Дорожной карты профессионального развития наставляемого (см. Приложение 4).

В процессе реализации программы «Экспериментальная физика» проводятся занятия с помощью онлайн – платформ (Stepik, Фоксфорд, Skysmart, Учи.ру, ЯКласс, Яндекс.Практикум). Обучение как в очном, так и в дистанционном формате позволяет обучающимся непрерывно получать знания не только от педагога, но и из других источников, а также такой формат обучения позволяет отследить результаты усвоения тем в виде тестов, опросов, диаграмм, интеллектуальных карт.

ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Знакомство обучающихся с основными законами и принципами физики, используя методы экспериментального исследования посредством использования информационных технологий и виртуальной реальности

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

обучающие:

- освоить определенный объем знаний общей физики: в основах механики, законов термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики с применением компьютерных технологий и виртуальной реальности;
- приобрести умения в составлении и защите проекта, анализа полученных данных, описании изменения состояния вещества и его способах сохранения, объяснения принципа действий, описании явлений, использования оптических приборов;
- сформировать навыки в проведении экспериментов, анализе и объяснении причинно – следственных связей и явлений, проведении простых опытов, формулировании вопросов и гипотез.

развивающие:

- развить познавательную, коммуникативную и мотивационную сферу личности обучающегося через освоение определенного объема знаний, заложенных в программе;
- развить интерес к исследовательской деятельности, навыков организации экспериментов, работы с информационными технологиями и виртуальной реальности;
- формулировать и аргументировать собственную позицию и точку зрения.

воспитательные:

- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся;
- воспитать у обучающихся потребность в саморазвитии и самореализации;
- способствовать формированию активной жизненной позиции обучающихся;
- стимулировать творческую активность обучающихся.

Возраст детей от 10 до 14 лет.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 учебный год, объем – 114 часов (5 модулей).

Формы проведения учебных занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей воспитанников, специфики содержания данной образовательной программы и возраста обучающихся: лекции с элементами беседы, технологии виртуальной

и дополненной реальности, дискуссии, моделирование и проектирование, экспресс тесты и опросы, самостоятельная подготовка к занятию, экспериментальное обучение, кейс-метод, ТРИЗ технологии, кейс-стади, мифологемы, нооген, консалтинг.

В случае невозможности продолжения образовательного процесса в силу непредвиденных обстоятельств (аварийной ситуации в образовательной организации, карантина в связи с высоким заболеванием обучающихся, морозных дней и т.п.), предусматривается организация образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий с помощью онлайн – платформ (Сферум, SberJazz, Видеомост, Телемост от Яндекс, Видеозвонки Mail.ru, VK Звонки).

Формы организации деятельности: групповая, индивидуальная, работа по подгруппам.

Режим занятий – два раза в неделю по 1 и 2 академических часа, перерыв между занятиями – 10 минут, при наполняемости – 10 – 15 обучающихся в группе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Личностные:

- способность к принятию самостоятельных решений при осуществлении выбора действий при проведении экспериментов и разработке и реализации проектов;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения нестандартных задач;
- проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности;
- повысить уровень мотивации обучающихся к креативному решению избирательских задач.

Метапредметные:

познавательные:

- анализировать, преобразовывать информацию и использовать ее при разработке проектов и проведения опытов;
- использовать на доступном уровне логические приемы мышления (анализ, сравнение, классификацию, обобщение);
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения.

регулятивные:

- уметь самостоятельно определять цели своего обучения и планировать эффективные пути их достижения в реализации исследовательских проектов;
- планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием ее реализации в процессе обучения;
- уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность со сверстниками, педагогом, а также с позиции «наставник – наставляемый»;
- работать индивидуально и в группе при проведении опытов и экспериментов: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов.

коммуникативные:

- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником.

Предметные:

модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ

Для того чтобы оценить освоение программы, в течение учебного года используются следующие методы диагностики: собеседование, разработка и защита проектов, дискуссии, тестирование, ТРИЗ, проведение экспериментов, участие в конкурсах.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством тестирования, разработки и защиты проектов.

Наименование модуля	Итоговое теоретическое тестирование по модулю	Итоговые практические задания по модулю
Модуль 1 «Механика: движение тел, законы Ньютона, энергия»		Проект «Создание механического устройства, использующего принципы механики»
Модуль 2 «Термодинамика: тепловые явления, законы термодинамики»		Проект «Создание устройства для фиксации изменения температуры с использованием принципов термодинамики»
Модуль 3 «Электричество и магнетизм: электрические поля, магнитные поля, электромагнитная индукция»		Проект «Создание электрической или магнитной машины»

Модуль 4 «Оптика: световые явления, лучистая оптика, волновая оптика»		Проект «Создание устройства, воспроизводящего оптические иллюзии»
Модуль 5 «Атомная физика: структура атома, радиоактивность, ядерная физика»		Проект «Симулятор работы ядерного реактора»

Применяется 3-х ступенчатая рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три степени (уровня): «новичок» (ниже среднего), «стажер» (средний), «наставник» (выше среднего)). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путем вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 5-ти модулей (см. Приложение 1).

Уровень освоения программы ниже среднего – статус «новичок»: обучающийся овладел менее 50%, предусмотренных знаний, умений, навыков, испытывает затруднения при работе с предложенным материалом.

Средний уровень освоения – статус «стажер»: объем освоенных знаний, умений и навыков составляет 50 –70%, обучающийся удовлетворительно владеет теоретическим материалом, активно участвует в проведении экспериментов, проектной деятельности, выполняя роли «исполнителя»;

Уровень освоения программы выше среднего – статус «наставник»: обучающийся владеет на 70 – 100%, предусмотренной программой, учебным планом, свободно владеет теоретической информацией по изученному курсу, активно принимает участие в организации и проведении экспериментов, проектной деятельности в роли «инициатора, организатора, лидера», самостоятельно работает с предложенным материалом, применяет полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- собеседование;
- наблюдение;
- тестирование;
- экспресс тесты и опросы;
- лекции с элементами беседы;
- дискуссии;
- ТРИЗ;
- кейс-метод;
- кейс-стади;
- мифологемы;
- нооген;
- консалтинг;
- моделирование;
- проведение экспериментов;
- тестирование;
- разработка и защита проектов;
- участие в конкурсах в течение учебного года.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Механика: движение тел, законы Ньютона, энергия»	24	12	12
2.	«Термодинамика: тепловые явления, законы термодинамики»	24	13	11
3.	«Электричество и магнетизм: электрические поля, магнитные поля, электромагнитная индукция»	24	9	15
4.	«Оптика: световые явления, лучистая оптика, волновая оптика»	21	6	15
5.	«Атомная физика: структура атома, радиоактивность, ядерная физика»	21	8	13
ИТОГО		114	48	66

МОДУЛЬ «МЕХАНИКА: ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ, ЗАКОНЫ НЬЮТОНА, ЭНЕРГИЯ»

Цель модуля: познакомить обучающихся с основами общей физики и основами механики, законами движения тел и энергией с применением компьютерных технологий и виртуальной реальности

Задачи модуля:

- объяснить понятия движения, скорости и ускорения;
- рассмотреть основные законы Ньютона и объяснить их применение в реальной жизни;
- изучить различные виды энергии и их преобразование;
- провести эксперименты, демонстрирующие законы механики и энергии;
- сформировать понимание о том, как механика используется в нашей повседневной жизни и в различных отраслях науки и техники;
- развить умение работать в команде, проводить и анализировать эксперименты, формулировать выводы и обобщения.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- что такое движение тела и как оно определяется;
- основные законы Ньютона: первый закон (закон инерции), второй закон (закон движения) и третий закон (закон взаимодействия);
- силы действия на тело и как они влияют на его движение;
- что такое кинетическая и потенциальная энергия, как они связаны и как они превращаются друг в друга;
- какие физические величины используются для описания движения тела: скорость, ускорение, расстояние, время.

Обучающийся должен уметь:

- объяснить, что такое движение тела и как его можно описать;
- различать равномерное и неравномерное движение;
- объяснить, что такое энергия и как ее можно измерить;
- различать кинетическую и потенциальную энергии.

Обучающийся должен приобрести навык:

- проведения простых экспериментов по изучению механики и анализа полученных результатов;
- логического и аналитического мышления.

Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	1	-	входная диагностика, наблюдение, ведение рейтинга
2.	Введение в физику: основные понятия и законы	2	2	-	наблюдение, лекция с элементами беседы, анкетирование, ведение рейтинга
3.	Изучение движения простых тел	1	-	1	беседа, моделирование, консалтинг, анализ данных, ведение рейтинга
4.	Изучение закона инерции Ньютона	2	1	1	экспресс – тест, беседа, расчет траекторий, прогноз их движения, ведение рейтинга
5.	Изучение закона сохранения импульса	1	1	-	наблюдение, лекция с элементами беседы, ведение рейтинга
6.	Изучение закона сохранения энергии	2	1	1	наблюдение, лекция с элементами беседы, определение энергии тела, расчет работы силы, определение мощности и КПД механизмов, ведение рейтинга

7.	Работа с физическими симуляциями на компьютере: моделирование движения тел	1	-	1	наблюдение, эксперимент «Параметры прямолинейного движения», ведение рейтинга
8.	Изучение свободного падения тел	2	2	-	экспресс-опрос, кейс-метод «Законы движения», ведение рейтинга
9.	Изучение закона ускоренного движения Ньютона	1	-	1	наблюдение, эксперимент и производство измерений для подтверждения закона Ньютона, ведение рейтинга
10.	Изучение закона действия и противодействия Ньютона	2	1	1	наблюдение, лекция с элементами беседы, эксперименты для проверки закона ускоренного движения Ньютона, ведение рейтинга
11.	Эксперимент: измерение силы трения	1	-	1	наблюдение, проведение эксперимента, который позволяет измерить силу трения между двумя телами, ведение рейтинга
12.	Изучение движения тел под действием силы тяжести на примере рабочего цикла Тольяттинского автомобильного завода	2	2	-	наблюдение, коллоквиум «Рабочий цикл производства автомобилей на заводе»

	«АвтоВАЗ»				«АвтоВАЗ»», ведение рейтинга
13.	Создание механизмов: изучение простых машин (рычаг, блок, наклонная плоскость)	1	-	1	наблюдение, моделирование учебных моделей простых механизмов ведение рейтинга
14.	Давление жидкости	2	1	1	наблюдение, лекция с элементами беседы, проектирование гидравлических систем, экспериментальн ые исследования давления жидкости в различных условиях, ведение рейтинга
15.	Физика в игрушках	1	-	1	Наблюдение, нооген «Конструировани е и анализ механических игрушек», ведение рейтинга, прохождение итогового теста по модулю
16.	Итоговый проект по модулю «Создание механического устройства, использующего принципы механики»	2	-	2	разработка и защита итогового проекта по модулю «Создание механического устройства, использующего принципы механики», ведение рейтинга

ИТОГО	24	12	12	
--------------	-----------	-----------	-----------	--

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Концепция обучения по программе, знакомство, инструктаж по технике безопасности

Тема 2. Введение в физику: основные понятия и законы

Теория: Изучение основных понятий и законов физики, которые описывают природу и её явления.

Тема 3. Изучение движения простых тел

Практика: Знакомство с программами «Blender», «Unity» и «Universe SandBox», с помощью которых можно создавать трехмерные модели, анализировать движение тела в различных условиях, консалтинг.

Тема 4. Изучение закона инерции Ньютона

Теория: Закон механики, описывающий сохранение состояния покоя или движения тела при отсутствии внешних сил.

Практика: Расчет траекторий объектов, движущихся в пространстве, и прогнозирование их движения в будущем.

Тема 5. Изучение закона сохранения импульса

Теория: Изучение основных понятий и законов механики, в том числе закона сохранения импульса.

Тема 6. Изучение закона сохранения энергии

Теория: Изучение основных понятий и законов физики, в том числе закона сохранения энергии.

Практика: Определение потенциальной и кинетической энергии тела, расчет работы силы, определение мощности и КПД механизмов.

Тема 7. Работа с физическими симуляциями на компьютере: моделирование движения тел

Практика: Изучение принципов физического моделирования, создание и настройка различных объектов и эффектов. Эксперимент «Параметры прямолинейного движения»

Тема 8. Изучение свободного падения тел

Теория: Изучение законов движения, которые описывают свободное падение тел в поле тяготения Земли, кейс-метод «Законы движения»

Тема 9. Изучение закона ускоренного движения Ньютона

Практика: Проведение экспериментов и произведение измерений для подтверждения закона Ньютона.

Тема 10. Изучение закона действия и противодействия Ньютона

Теория: Изучение закона ускоренного движения Ньютона, который устанавливает связь между силой, массой тела и его ускорением.

Практика: Проведение эксперимента для проверки закона ускоренного движения Ньютона.

Тема 11. Эксперимент: измерение силы трения

Практика: Проведение эксперимента, который позволяет измерить силу трения между двумя телами.

Тема 12. Изучение движения тел под действием силы тяжести на примере рабочего цикла Тольяттинского автомобильного завода «АвтоВАЗ»

Теория: Коллоквиум «Рабочий цикл производства автомобилей на заводе «АвтоВАЗ»», включающий в себя этапы, на которых происходит движение тел под действием силы тяжести.

Тема 13. Создание механизмов: изучение простых машин (рычаг, блок, наклонная плоскость)

Практика: Изучение и создание учебных моделей простых механизмов: (рычаг, блок, наклонная плоскость)

Тема 14. Давление жидкости

Теория: Изучение основных законов и принципов, связанных с давлением жидкости, таких как закон Паскаля, закон Архимеда, принцип Бернулли.

Практика: Проектирование гидравлических систем и устройств, экспериментальные исследования давления жидкости в различных условиях.

Тема 15. Физика в игрушках

Практика: Нооген «Конструирование и анализ механических игрушек».

Тема 16. Итоговый проект по модулю «Создание механического устройства, использующего принципы механики»

Практика: Разработка и защита итогового проекта по модулю «Создание механического устройства, использующего принципы механики»

МОДУЛЬ «ТЕРМОДИНАМИКА: ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ, ЗАКОНЫ ТЕРМОДИНАМИКИ»

Цель модуля: познакомить обучающихся с основными понятиями термодинамики, такими как температура, тепло, расширение тела при нагревании, и объяснить законы термодинамики, используя доступный язык и простые примеры из повседневной жизни

Задачи модуля:

- рассказать о тепловых явлениях: нагревание, охлаждение, плавление, кипение;
- объяснить, что такое температура и как ее измерять;
- познакомить с законами термодинамики: закон сохранения энергии, закон сохранения энтропии;
- провести простые эксперименты, демонстрирующие тепловые явления и законы термодинамики;
- разобрать примеры использования термодинамики в повседневной жизни (например, работа холодильника или газовой плиты).

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- что такое тепло и как оно передается;
- какие явления связаны с теплом (таяние, кипение, конденсация);
- основные законы термодинамики (закон сохранения энергии, закон сохранения массы);
- различия между теплопроводностью, конвекцией и излучением;
- как измерять температуру и как она влияет на тепловые явления;
- какие материалы являются хорошими проводниками и изоляторами тепла;
- как использовать знания о термодинамике в повседневной жизни;

Обучающийся должен уметь:

- определить, что такое тепло и как оно передается;
- описывать изменения состояния вещества при изменении температуры;
- описывать различные способы сохранения тепла и уменьшения его потерь.

Обучающийся должен приобрести навык:

- анализировать и объяснять причинно-следственные связи в тепловых процессах.

Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в термодинамику и ее применение в жизни	1	1	-	наблюдение, лекция с элементами беседы, анкетирование, ведение рейтинга
2.	Основные понятия: температура, теплота, энергия	2	2	-	наблюдение, беседа, дискуссия, ведение рейтинга
3.	Законы термодинамики: первый и второй закон	1	-	1	наблюдение, лекция с элементами беседы, ведение рейтинга
4.	Измерение температуры: термометры и их разновидности	2	2	-	наблюдение, беседа, ведение рейтинга
5.	Теплопередача: конвекция, теплопроводность, излучение	1	-	1	наблюдение, лекция с элементами беседы, ТРИЗ «Измерение теплопередачи и способы ее оптимизации», ведение рейтинга
6.	Изменение состояния вещества: плавление, кристаллизация, испарение, конденсация	2	2	-	наблюдение, лекция с элементами беседы, анкетирование, ведение рейтинга
7.	Кинетическая теория газов: давление, объем, температура	1	-	1	наблюдение, лекция с элементами беседы, проведение

					экспериментов и измерений в виртуальной реальности, ведение рейтинга
8.	Циклы работы двигателей: тепловые и холодильные	2	2	-	наблюдение, дискуссия, ведение рейтинга
9.	Тепловые явления в природе: климат, погода, геотермальная энергия	1	1	-	наблюдение, собеседование, ведение рейтинга
10.	Работа с физическими симуляциями на компьютере: моделирование процессов теплопередачи	2	-	2	наблюдение, создание компьютерных моделей, ведение рейтинга
11.	Гипотезы возникновения Солнечной системы	1	-	1	экспресс-опрос, наблюдение, нооген «Гипотезы возникновения Солнечной системы», ведение рейтинга
12.	Применение термодинамики в быту: выбор наиболее эффективного способа нагрева пищи	2	-	2	наблюдение, анализ различных способов нагрева, ведение рейтинга
13.	Изучение свойств разных материалов: проводимость тепла	1	-	1	наблюдение, проведение эксперимента, ведение рейтинга
14.	Теплообмен в системах охлаждения: работа холодильника	2	2	-	наблюдение, лекция с элементами беседы, ведение рейтинга

15.	Энергия и транспорт: двигатели внутреннего сгорания и электромобили тольяттинского автомобильного завода «АвтоВАЗ»	1	1	-	беседа, коллоквиум «Принципы работы двигателей внутреннего сгорания и электромобилей Тольяттинского автомобильного завода «АвтоВАЗ»», ведение рейтинга, прохождение итогового теста по модулю
16.	Итоговый проект по модулю «Создание устройства для фиксации изменения температуры с использованием принципов термодинамики»	2	-	2	наблюдение, разработка, презентация и защита итогового проекта по модулю «Создание устройства для фиксации изменения температуры с использованием принципов термодинамики», ведение рейтинга
ИТОГО		24	13	11	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение в термодинамику и ее применение в жизни

Теория: Изучение законов термодинамики, которые описывают тепловые и энергетические процессы в различных системах.

Тема 2. Основные понятия: температура, теплота, энергия

Теория: Законы сохранения энергии и теплоты, а также различные способы передачи тепла, такие как теплопроводность, конвекция и излучение.

Тема 3. Законы термодинамики: первый и второй закон

Практика: Проектирование и эксплуатация технических устройств и систем.

Тема 4. Измерение температуры: термометры и их разновидности

Теория: Описание основных принципов измерения температуры, а также различных типов термометров и их применения.

Тема 5. Теплопередача: конвекция, теплопроводность, излучение

Практика: ТРИЗ «Измерение теплопередачи и способы ее оптимизации».

Тема 6. Изменение состояния вещества: плавление, кристаллизация, испарение, конденсация

Теория: Основные законы термодинамики, дискуссии на предмет рассмотрения примеров реальных явлений, связанных с изменением состояния вещества.

Тема 7. Кинетическая теория газов: давление, объем, температура

Практика: Проведение экспериментов и измерений в виртуальной реальности, которые позволяют подтвердить теоретические законы, связанные с кинетической теорией газов.

Тема 8. Циклы работы двигателей: тепловые и холодильные

Теория: Принципы работы каждого цикла, его особенности и достоинства, а также применение в различных типах двигателей и устройствах.

Тема 9. Тепловые явления в природе: климат, погода, геотермальная энергия

Теория: Изучение физических процессов, связанных с тепловыми явлениями в природе.

Тема 10. Работа с физическими симуляциями на компьютере: моделирование процессов теплопередачи

Практика: Создание компьютерных моделей, которые позволяют симулировать процессы теплопередачи в различных материалах и системах.

Тема 11. Гипотезы возникновения Солнечной системы

Теория: Изучение космической пыли и газа, которые образовали протопланетарный диск, а также процессов, которые привели к формированию планет.

Практика: Нооген «Гипотезы возникновения Солнечной системы».

Тема 12. Применение термодинамики в быту: выбор наиболее

эффективного способа нагрева пищи

Практика: Анализ различных способов нагрева пищи (микроволновая печь, духовка, газовая плита и т.д.) с точки зрения эффективности использования энергии.

Тема 13. Изучение свойств разных материалов: проводимость тепла

Практика: Проведение эксперимента, направленного на изучение проводимости тепла различных материалов.

Тема 14. Теплообмен в системах охлаждения: работа холодильника

Теория: Изучение термодинамических процессов, происходящих в холодильной установке, а также принципов работы холодильника и его элементов.

Тема 15. Энергия и транспорт: двигатели внутреннего сгорания и электромобили Тольяттинского автомобильного завода «АвтоВАЗ»

Теория: Коллоквиум «Принципы работы двигателей внутреннего сгорания и электромобилей Тольяттинского автомобильного завода «АвтоВАЗ»», а также их преимуществ и недостатков.

Тема 16. Итоговый проект по модулю «Создание устройства для фиксирования изменения температуры с использованием принципов термодинамики»

Практика: Разработка, презентация и защита итогового проекта по модулю «Создание устройства для фиксирования изменения температуры с использованием принципов термодинамики»

МОДУЛЬ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ: ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ, МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ»

Цель модуля: познакомить обучающихся с основами электричества и магнетизма, показать, как они связаны друг с другом и как их можно использовать в повседневной жизни

Задачи модуля:

- познакомить обучающихся с понятиями «электрическое поле» и «электрический заряд»;
- объяснить, как работает электрический ток и как его можно измерить;
- рассказать о магнитных полях и их свойствах;
- показать, как магнитное поле может использоваться для перемещения предметов;
- объяснить, что такое электромагнитная индукция и как ее можно использовать в повседневной жизни.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- основные понятия, связанные с электричеством и магнетизмом;
- основные свойства электрических и магнитных полей;
- как электрические и магнитные поля взаимодействуют друг с другом;
- как электрические и магнитные поля применяются в жизни (например, в электрических приборах и магнитах);
- основные законы, связанные с электрическими и магнитными полями;
- как электромагнитная индукция используется для производства электричества;
- как использовать простые электрические и магнитные устройства.

Обучающийся должен уметь:

- описывать электрические поля и их свойства, в том числе направление и силу поля;
- объяснять принцип действия электростатических сил и зарядов;
- описывать магнитные поля и их свойства, в том числе направление и силу поля;
- объяснять принцип действия магнитных полей на заряды и магниты;
- описывать явление электромагнитной индукции и объяснять его принцип действия;

— использовать полученные знания для объяснения различных явлений в окружающем мире.

Обучающийся должен приобрести навык:

— анализировать и объяснять явления, связанные с электричеством и магнетизмом в повседневной жизни

Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в электричество и магнетизм: основные понятия и законы	1	1	-	наблюдение, лекция с элементами беседы, анкетирование, ведение рейтинга
2.	Электрические заряды и их свойства	2	2	-	наблюдение, экспресс тест, лекция с элементами беседы, ведение рейтинга
3.	Электрические поля: понятие и примеры	1	1	-	наблюдение, лекция с элементами беседы, анкетирование, ведение рейтинга
4.	Магнитные поля: понятие и примеры	2	1	1	собеседование, эксперимент и практические задания, ведение рейтинга
5.	Электромагнитная индукция: понятие и примеры	1	-	1	консалтинг, эксперимент и практические задания, ведение рейтинга
6.	Закон Ома: понятие и примеры	2	1	1	наблюдение, лекции с элементами беседы,

					эксперимент, расчёт сопротивления, ведение рейтинга
7.	Электрические цепи: параллельное и последовательное соединение	1	-	1	наблюдение, моделирование, эксперимент, ведение рейтинга
8.	Электростатика: заряды, закон Кулона, электрический потенциал	2	1	1	наблюдение, собеседование, эксперимент, практические задания, ведение рейтинга
9.	Электромагнитные волны: понятие и примеры	1	-	1	консалтинг, эксперимент в виртуальной реальности, моделирование, ведение рейтинга
10.	Электрические машины: генераторы и моторы на примере Сызранской ГЭС	2	1	1	наблюдение, дискуссия, кейс- стади, ведение рейтинга
11.	Электрические измерения: вольтметры, амперметры, омметры	1	-	1	наблюдение, моделирование, ведение рейтинга
12.	Работа с физическими симуляциями на компьютере: моделирование электрических и магнитных полей	2	-	2	наблюдение, эксперимент, моделирование, ведение рейтинга
13.	Работа в виртуальной реальности: экскурсия в мир электричества и магнетизма	1	-	1	наблюдение, мифологемы, моделирование, эксперимент, ведение рейтинга
14.	Электрические схемы: схемы простых устройств	2	1	1	наблюдение, собеседование, моделирование, ведение рейтинга

15.	Разработка проекта: создание электрической или магнитной машины	1	-	1	наблюдение, консалтинг, ТРИЗ, ведение рейтинга, прохождение итогового теста по модулю
16.	Итоговый проект по модулю «Создание электрической или магнитной машины»	2	-	2	наблюдение, разработка, презентация и защита итогового проекта по модулю ведение рейтинга
ИТОГО		24	9	15	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение в электричество и магнетизм: основные понятия и законы.

Теория: Изучение основных понятий и законов, связанных с электричеством и магнетизмом

Тема 2. Электрические заряды и их свойства

Теория: Знакомство с явления электризации тел и их типы, а также взаимодействие заряженных тел

Тема 3. Электрические поля: понятие и примеры.

Теория: Изучение основных понятий и законов, связанных с электрическими полями

Тема 4. Магнитные поля: понятие и примеры.

Теория: Изучение основ магнетизма, магнитных полей и их свойств
Практика: Проведение экспериментов и выполнение практических заданий, связанных с магнитными полями

Тема 5. Электромагнитная индукция: понятие и примеры.

Практика: Проведение экспериментов и выполнение практических заданий, связанных с явлением электромагнитной индукции

Тема 6. Закон Ома: понятие и примеры.

Теория: Изучение основных понятий электрической цепи, тока, напряжения, сопротивления

Практика: Проведение экспериментов с электрическими цепями,

измерение тока и напряжения, расчет сопротивления и проверка его соответствия закону Ома

Тема 7. Электрические цепи: параллельное и последовательное соединение.

Практика: Проведение экспериментов с электрическими цепями, состоящими из резисторов, соединенных как в параллельное, так и в последовательное соединение

Тема 8. Электростатика: заряды, закон Кулона, электрический потенциал.

Теория: Изучение основных понятий электростатики, таких как заряды, электрические поля, закон Кулона и электрический потенциал

Практика: Проведение экспериментов и практических заданий, связанных с измерением зарядов, расчетом электрических полей и потенциалов

Тема 9. Электромагнитные волны: понятие и примеры.

Практика: Проведение эксперимента в виртуальной реальности по изучению примеров электромагнитных волн, таких как радиоволны, микроволны, инфракрасное излучение, ультрафиолетовое излучение, рентгеновские лучи и гамма-излучение

Тема 10. Электрические машины: генераторы и моторы на примере Сызранской ГЭС.

Теория: Изучение основ электротехники, принципов работы генераторов и моторов, а также технологии производства и эксплуатации электрических машин

Практика: Анализ работы Сызранской ГЭС и ее эффективности в производстве электроэнергии

Тема 11. Электрические измерения: вольтметры, амперметры, омметры.

Практика: Проведение сравнительных измерений с использованием различных типов измерительных приборов

Тема 12. Работа с физическими симуляциями на компьютере: моделирование электрических и магнитных полей.

Практика: Анализ результатов симуляций и сравнение их с теоретическими расчетами и экспериментальными данными

Тема 13. Работа в виртуальной реальности: экскурсия в мир электричества и магнетизма

Практика: Проведение экспериментов в виртуальной реальности, позволяющих изучить свойства электрических и магнитных полей, таких как

их взаимодействие, распространение и взаимодействие с объектами

Тема 14. Электрические схемы: схемы простых устройств

Теория: Изучение основных элементов электрических схем, их свойств и взаимодействия друг с другом

Практика: Создание и анализ различных схем простых устройств, таких как простые контуры, делители напряжения, фильтры и т.д.

Тема 15. Разработка проекта: создание электрической или магнитной машины.

Практика: Созданию полноценного прототипа электрической или магнитной машины и его тестирование

Тема 16. Итоговый проект по модулю «Создание электрической или магнитной машины»

Практика: Разработка, презентация и защита итогового проекта по модулю «Создание устройства для фиксирования изменения температуры с использованием принципов термодинамики»

МОДУЛЬ «ОПТИКА: СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ, ЛУЧИСТАЯ ОПТИКА, ВОЛНОВАЯ ОПТИКА»

Цель модуля: познакомить обучающихся с основными законами оптики и дать им возможность провести простые опыты, чтобы увидеть, как свет ведет себя в разных условиях

Задачи модуля:

- объяснить, что такое свет и как он распространяется;
- рассказать о световых явлениях: отражение, преломление, дифракция;
- изучить основы волновой оптики: интерференция, дифракция, поляризация света

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- основные понятия, связанные со светом и световыми явлениями;
- об основных принципах отражения, преломления и поглощения света различными поверхностями;
- методы и приборы измерения света;
- способы разложения света на различные цвета

Обучающийся должен уметь:

- объяснять основные свойства света и его взаимодействие с поверхностями.
- использовать различные оптические приборы для измерения света и его характеристик.

Обучающийся должен приобрести навык:

- проведения простых опытов с использованием оптических элементов, таких как призмы и линзы;
- формулирования вопросов и гипотез относительно света и его взаимодействия с поверхностями.

Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в оптику: световые явления и их объяснение.	1	1	-	наблюдение, собеседование, ведение рейтинга
2.	Лучистая оптика:	2	1	1	наблюдение,

	понятие луча света и его свойства.				собеседование, консалтинг, эксперимент и практические задания, ведение рейтинга
3.	Волновая оптика: понятие волны света и ее свойства.	1	1	-	наблюдение, определение длины волны, амплитуды, фазы, интерференции, дифракции, поляризации, ведение рейтинга
4.	Отражение света: законы отражения и примеры их применения.	2	-	2	моделирование, экспериментов с использованием зеркал, линз и других оптических приборов, ведение рейтинга
5.	Преломление света: законы преломления и примеры их применения.	1	-	1	наблюдение, эксперимент, ведение рейтинга
6.	Фотометрия: измерение световых величин.	2	1	1	наблюдение, определение интенсивности света, яркости, освещённости, коэффициента пропускания, эксперимент, ведение рейтинга
7.	Цветовое зрение: понятие цвета и его восприятие.	1	1	-	наблюдение, лекции с элементами беседы, консалтинг, ведение рейтинга
8.	Оптические приборы: линзы, зеркала, телескопы,	2	-	2	ТРИЗ «создание своих собственных

	микроскопы. Проекты кафедры оптики и спектроскопии Самарского университета.				простых оптических приборов», кейс-стади, ведение рейтинга
9.	Оптические иллюзии: как они возникают и почему мы ошибаемся.	1	1	-	наблюдение, собеседование, мифологемы, дискуссии, ведение рейтинга
10.	Работа с физическими симуляциями на компьютере: моделирование оптических явлений.	2	-	2	консалтинг, создания и анализа оптических моделей, моделирование, ведение рейтинга
11.	Изучение оптических материалов: стекло, пластик, кристаллы.	1	-	1	эксперимент, Апробация принципов работы оптических приборов в программе Blender, ведение рейтинга
12.	Работа в виртуальной реальности: создание оптических сценариев.	2	-	2	наблюдение, моделирование, создание оптических сценариев в программе Blender, ведение рейтинга
13.	Эксперимент с лучами света: использование зеркал и линз.	1	-	1	наблюдение, измерение фокусного расстояния, определение положения изображения, эксперимент, ведение рейтинга

14.	Итоговый проект по модулю «Создание устройства, воспроизводящего оптические иллюзии»	2	-	2	разработка, презентация и защита итогового проекта по модулю «Создание устройства, воспроизводящего оптические иллюзии», прохождение итогового теста по модулю, ведение рейтинга
ИТОГО		21	6	15	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение в оптику: световые явления и их объяснение

Теория: Изучение основных понятий оптики, таких как световая волна, её длина и частота, скорость распространения света, преломление и отражение света, дифракция и интерференция

Тема 2. Лучистая оптика: понятие луча света и его свойства

Теория: Изучение физических основ света и его взаимодействия с оптическими системами

Практика: Проведение экспериментов и практических заданий, направленных на изучение свойств лучей света

Тема 3. Волновая оптика: понятие волны света и ее свойства

Теория: Изучение основных понятий и законов волновой оптики, таких как длина волны, амплитуда, фаза, интерференция, дифракция, поляризация

Тема 4. Отражение света: законы отражения и примеры их применения

Практика: Проведение экспериментов с использованием зеркал, линз и других оптических приборов для получения различных изображений

Тема 5. Преломление света: законы преломления и примеры их применения

Практика: Проведение экспериментов, наблюдение за отражением света на различных поверхностях и изучение законов отражения

Тема 6. Фотометрия: измерение световых величин

Теория: Изучение основных понятий и законов фотометрии, таких как

интенсивность света, яркость, освещённость, коэффициент пропускания и др.

Практика: Проведение экспериментов по измерению световых величин с использованием различных методов и приборов

Тема 7. Цветовое зрение: понятие цвета и его восприятие

Теория: Изучение, как работает механизм восприятия цвета, как классифицируются цвета и как они используются в различных областях человеческой деятельности

Тема 8. Оптические приборы: линзы, зеркала, телескопы, микроскопы. Проекты кафедры оптики и спектроскопии Самарского университета

Практика: Изучение оптических свойства линз и зеркал путём создания своих собственных простых оптических приборов

Тема 9. Оптические иллюзии: как они возникают и почему мы ошибаемся

Теория: Изучение механизмов восприятия зрительных образов и причин, которые могут привести к возникновению оптических иллюзий

Тема 10. Работа с физическими симуляциями на компьютере: моделирование оптических явлений

Практика: Использование программы Blender для создания и анализа оптических моделей

Тема 11. Изучение оптических материалов: стекло, пластик, кристаллы

Практика: Апробация принципов работы оптических приборов, основанных на использовании различных типов оптических материалов, создании своих собственных оптических устройств в программе Blender

Тема 12. Работа в виртуальной реальности: создание оптических сценариев

Практика: Создание качественных оптических сценариев для использования в виртуальной реальности с помощью программы Blender

Тема 13. Эксперимент с лучами света: использование зеркал и линз

Практика: Измерение фокусного расстояния линз, определение положения изображения при использовании зеркал, а также изучение преломления света в линзах и его отражение от зеркал

Тема 14. Итоговый проект по модулю «Создание устройства, воспроизводящего оптические иллюзии», прохождение итогового теста по модулю

Практика: Разработка, презентация и защита итогового проекта по модулю «Создание устройства, воспроизводящего оптические иллюзии», прохождение итогового теста по модулю

МОДУЛЬ «АТОМНАЯ ФИЗИКА: СТРУКТУРА АТОМА, РАДИАКТИВНОСТЬ, ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

Цель модуля: познакомить обучающихся с основными понятиями и законами атомной физики, а также раскрыть тему радиоактивности и ядерной физики

Задачи модуля:

- ознакомление с понятием атома и его структурой;
- изучение основных законов атомной физики: закон сохранения энергии, закон сохранения импульса и закон сохранения массы;
- рассмотрение процесса радиоактивного распада и его видов;
- изучение свойств радиоактивных веществ и меры защиты от них;
- ознакомление с понятием ядерной энергии и ее использованием в промышленности и медицине.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- строение атома;
- свойства ядра атома;
- виды и влияние радиации;
- применение ядерной энергии.

Обучающийся должен уметь:

- объяснять явления, связанные с атомной физикой, на примерах из повседневной жизни;
- распознавать и описывать различные типы радиоактивного излучения (альфа-, бета- и гамма-излучение);
- формулировать вопросы и искать ответы на них, используя информацию о ядерной физике из различных источников.

Обучающийся должен приобрести навыки:

- понимания этических и социальных аспектов использования ядерной энергии и других технологий, связанных с атомной физикой.

Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	

1.	Введение в атомную физику: история открытия атома и его структура	1	1	-	наблюдение, определение модели Резерфорда, модели Бора, понятия о квантовых числах, электронной структуры атома, ведение рейтинга
2.	Электроны и их расположение в атоме	2	1	1	наблюдение, лекция с элементами беседы, анимированная 3D-модель структуры атома, ведение рейтинга
3.	Ядерная модель атома: протоны, нейтроны и ядерные силы	1	1	-	наблюдение, консалтинг, ведение рейтинга
4.	Радиоактивность: типы радиоактивного распада и их свойства	2	1	1	наблюдение, собеседование, методы защиты от радиации в виртуальной реальности, ведение рейтинга
5.	Изотопы и их использование в науке и промышленности	1	-	1	наблюдение, кейс-стади, ведение рейтинга
6.	Ядерная реакция: деление ядра, синтез ядра и термоядерный синтез	2	-	2	наблюдение, моделирование ядерных реакций на компьютере, консалтинг, ведение рейтинга
7.	Ядерные реакторы и их работа	1	-	1	наблюдение, моделирование, консалтинг, ведение рейтинга
8.	Радиационная безопасность: меры	2	-	2	наблюдение, мифологемы,

	защиты от радиации				моделирование, ведение рейтинга
9.	Использование радиации в медицине и здравоохранении в Самарской области: рентген, томография, лучевая терапия	1	-	1	наблюдение, кейс-стади, консалтинг, ведение рейтинга
10.	Радиация и ее воздействие на организм: типы радиации, дозы и меры защиты от радиации.	2	2	-	наблюдение, лекция с элементами беседы, дискуссия, ведение рейтинга
11.	Исследование свойств радиоактивных изотопов: эксперименты с радиоактивными метками	1	-	1	консалтинг, эксперимент, ведение рейтинга
12.	Использование ядерной энергии в будущем: перспективы развития ядерной энергетики	2	2	-	наблюдение, мифологемы, дискуссия, ведение рейтинга
13.	Разработка проекта: симулятор работы ядерного реактора	1	-	1	разработка проекта «модель работы ядерного реактора», моделирование, консалтинг, ведение рейтинга
14.	Итоговый проект по модулю «Симулятор работы ядерного реактора»	2	-	2	разработка, презентация и защита итогового проекта по модулю «Симулятор работы ядерного реактора», прохождение итогового теста по модулю

ИТОГО	21	8	13	
--------------	-----------	----------	-----------	--

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение в атомную физику: история открытия атома и его структура

Теория: Изучение атомной модели Резерфорда, модели Бора, понятия о квантовых числах, а также понимание электронной структуры атома.

Тема 2. Электроны и их расположение в атоме

Теория: Изучение квантовой механики, электронной структуры атома, энергетических уровней электронов.

Практика: Создание и анимирование 3D-модели структуры атома.

Тема 3. Ядерная модель атома: протоны, нейтроны и ядерные силы

Теория: Изучение структуры атомного ядра, его составляющих частиц - протонов и нейтронов, а также взаимодействия между ними через ядерные силы.

Тема 4. Радиоактивность: типы радиоактивного распада и их свойства

Теория: Изучение основных понятий и законов радиоактивности, включая понятия радиоактивного распада, полураспадного периода, активности и дозы излучения.

Практика: Проектирование методов защиты от радиации и использования радиоактивных изотопов в науке и технологии в виртуальной реальности.

Тема 5. Изотопы и их использование в науке и промышленности

Практика: Исследование методов получения и разделения изотопов, а также их применение в различных отраслях промышленности, например, в ядерной энергетике, медицине, атомной промышленности и др.

Тема 6. Ядерная реакция: деление ядра, синтез ядра и термоядерный синтез

Практика: Моделирование ядерных реакций на компьютере, которое позволяет изучать процессы деления и синтеза ядер, а также определять оптимальные условия для проведения экспериментов.

Тема 7. Ядерные реакторы и их работа

Практика: Исследование различных типов ядерных реакторов и их характеристик, а также принципов работы ядерных электростанций.

Тема 8. Радиационная безопасность: меры защиты от радиации

Практика: Исследование мер защиты от радиации, таких как

использование защитных материалов, дистанционное управление, ограничение времени пребывания в зоне радиации и др. в виртуальной реальности.

Тема 9. Использование радиации в медицине и здравоохранении в Самарской области: рентген, томография, лучевая терапия

Практика: Ознакомление с принципами работы и функциональными возможностями медицинских аппаратов, используемых для проведения исследований и лечения пациентов.

Тема 10. Радиация и ее воздействие на организм: типы радиации, дозы и меры защиты от радиации

Теория: Изучение основных типов радиации, таких как ионизирующая и неионизирующая, а также их воздействия на организм человека.

Тема 11. Исследование свойств радиоактивных изотопов: эксперименты с радиоактивными метками

Практика: Проведение экспериментов с помощью радиоактивных меток в виртуальной реальности.

Тема 12. Использование ядерной энергии в будущем: перспективы развития ядерной энергетики

Теория: Изучение перспектив использования новых технологий, таких как термоядерный синтез и ядерные батареи, а также вопросов утилизации радиоактивных отходов и защиты окружающей среды.

Тема 13. Разработка проекта: симулятор работы ядерного реактора

Практика: Создание программного обеспечения в Unity, которое позволяет моделировать работу ядерного реактора.

Тема 14. Итоговый проект по модулю «Симулятор работы ядерного реактора»

Практика: Разработка, презентация и защита итогового проекта по модулю «Симулятор работы ядерного реактора», прохождение итогового теста по модулю

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип наставничества по 3 моделям реализации: «педагог – обучающийся», «студент – обучающийся», «обучающийся – обучающийся»;
- принцип демократичности, разноуровневости, конвергентности;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определённой системе, накапливая запас знаний.

Методы работы:

- словесные: рассказ, лекция, беседа;
- наглядные: наблюдение, иллюстрации, демонстрации;
- практические: проектная деятельность, проведение экспериментов, практические работы.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой обучающихся к занятию;
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
3. Постановка цели занятия перед обучающимися;
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа;
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
7. Подведение итогов;
8. Уборка рабочего места.

Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий необходимо:

- учебный кабинет;
- компьютер;
- проектор;
- флипчарт / меловая доска
- шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro
- набор LEGO Education Machines and Mechanisms

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байбородова Л. В. Педагогика дополнительного образования. Психолого-педагогическое сопровождение детей. Учебник для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2019. 364 с.;
2. Березин В. Л., Леонтьев Н. Н., Основы экспериментальной физики: учебное пособие для вузов, М.: Высшая школа, 2020;
3. Бондаренко Н. Пять главных приемов наставничества. Как обучать и мотивировать взрослых людей [Электронный ресурс]<https://blogtrenera.ru/blog/pyat-glavnyx-priemov-nastavnichestva-kak-obuchat-imotivirovat-vzroslyx-lyudej.html>;
4. Вагин Р. Ф., Экспериментальная физика: учебное пособие для вузов, М.: Физматлит, 2021;
5. Войтенко А. А., Экспериментальная физика: учебное пособие для вузов, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2022;
6. Галищева, Д. С. Управление коммуникациями в проекте / Д. С. Галищева // Синергия Наук. – 2020. – № 43. – С. 360-365;
7. Дмитриев А. М., Экспериментальная физика: учебное пособие для студентов вузов, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2021;
8. Кириченко А. В., Экспериментальная физика: методические указания к лабораторным работам для студентов физических специальностей вузов, М.: Изд-во МГУ, 2022;
9. Мамонтов, С. А. Управление маркетинговыми проектами на предприятии: учебное пособие / С. А. Мамонтов, Н. М. Глебова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 174 с.;
10. Невская Л. В., Эсаулова И. А. Система развития инновационного кадрового потенциала предприятий // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2013. – № 21. – С. 72–76;
11. Сергеев В. В., Экспериментальная физика: учебник для вузов, М.: Изд-во МГУ, 2018;
12. Стрешинская И.В. Положение о наставничестве /И. В. Стрешинская, П. В. Зимица, И. В. Новиченко //Практика административной работы в школе.- 2019.- № 5.- С.28-30;
13. Тарасов Л. В., Экспериментальные методы физики: учебное пособие для вузов, М.: Высшая школа, 2022.
14. Тришкина А. Я – Лидер!!! Дополнительное образование и воспитание, № 4, 2019.-М., ИДООО «Витязь-М».-С. 38-42 с.;
15. Федотов Р. А., Основы экспериментальной физики: учебное пособие для

- вузов, М.: Изд-во МГУ, 2021;
16. Холзапфель Д., Физика: учебник для студентов вузов, М.: Юрайт, 2019;
 17. Царев Ю. М., Экспериментальная физика: учебное пособие для студентов физических специальностей вузов, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019;
 18. Щуркова Н. Е. Педагогика. Воспитательная деятельность педагога. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт, 2021. 320 с.

**Рейтинговая система оценки знаний обучающегося по дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе
«Экспериментальная физика»**

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Название мероприятия	Дата	Баллы	ФИО педагога	Подпись

<p align="center">15 – 45 баллов</p> <p align="center"><i>уровень освоения программы ниже среднего</i></p> <p align="center">статус «новичок»</p>	<p><i>обучающийся овладел менее 50%, предусмотренных знаний, умений, навыков, испытывает затруднения при работе с предложенным материалом</i></p>
<p align="center">46 – 75 баллов</p> <p align="center"><i>средний уровень освоения</i></p> <p align="center">статус «стажер»</p>	<p><i>объем освоенных знаний, умений и навыков составляет 50 – 70%, обучающийся удовлетворительно владеет теоретическим материалом, активно участвует в проведении экспериментов, проектной деятельности, выполняя роли «исполнителя»</i></p>
<p align="center">76 – 100 баллов</p> <p align="center"><i>уровень освоения программы выше среднего</i></p> <p align="center">статус «наставник»</p>	<p><i>обучающийся владеет на 70 – 100%, предусмотренной программой, учебным планом, свободно владеет теоретической информацией по изученному курсу, активно принимает участие в организации и проведении экспериментов, проектной деятельности в роли «инициатора, организатора, лидера», самостоятельно работает с предложенным материалом, применяет полученную информацию на практике</i></p>

Дорожная карта профессионального развития наставляемого

модель наставничества «педагог – обучающийся»

(Фамилия, имя, отчество наставляемого)

№	Планируемые мероприятия	Результаты	Дата
Работа на занятии			
1.			
2.			
Разработка и защита проектов			
3.			
4.			
Участие в конкурсах и мероприятиях (командных, личных) <i>на уровне ОУ, муниципальный, районный, региональный, всероссийский, международный уровни</i>			
5.			
6.			
Проведение экспериментов			
7.			
8.			
Прохождение обучения вне дополнительной программы			
9.			
10.			

Дорожная карта профессионального развития наставляемого*модель наставничества «студент – обучающийся»*

(Фамилия, имя, отчество наставляемого)

№	Планируемые мероприятия	Результаты	Дата
Диагностика по профориентации			
1.			
2.			
Участия в мероприятиях по профориентации			
3.			
4.			
Работа над проектом «Создание устройства, воспроизводящего оптические иллюзии»			
5.			
6.			

Дорожная карта профессионального развития наставляемого

модель наставничества «обучающийся – обучающийся»

(Фамилия, имя, отчество наставляемого)

№	Трудности в освоении программы	Планируемые мероприятия	Результат наставляемого после участия в мероприятии	Дата
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				