

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Дополнительного образования Моздокский центр детского творчества

Принята на заседании
педагогического совета _____
« 01 » 09 2025г
протокол № 1



2025г.

Директор

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Альтернативная энергетика и схемотехника»**

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель: Кукин Федор Анатольевич,
педагог дополнительного образования

г. Моздок, 2025 г.

Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Данная программа является актуальной, т.к. необходимость данной программы продиктована развитием современной энергетики, необходимостью широкого внедрения экологичных возобновляемых источников энергии, а также широким распространением индивидуального транспорта.

Кроме того, актуальность программы усиливается за счет компетенций, которые будут сформированы у обучающихся: они изучат основы возобновляемой энергетики, приобретут знания по кинематической физике, физике химических источников тока, материаловедению, освоение основ гидродинамики, электротехники, фотоники.

Ребята изучат и смоделируют общие принципы автомобиля на топливном элементе, а именно: энергию как способность системы производить работу; движение, скорость, потребление энергии, обеспечение системы топливного элемента достаточным количеством мощности при одновременном сохранении окружающей среды.

Отличительные особенности: практико-ориентированный характер в области энергетики, а также то, что она, будучи мультидисциплинарной, направлена на формирование практических навыков в нескольких областях, в том числе в актуальных в настоящее время для каждого человека. В рамках программы будет проводиться подготовка команд к всероссийским чемпионатам «Молодые профессионалы», JuniorSkills в номинациях «Радиоэлектроника» и «Электромонтажные работы».

Новизна программы заключается в том, что на территории Северной Осетии впервые реализуется современный проект по созданию условий для всестороннего развития и поддержки талантливой молодежи, в том числе, по проведению исследовательской, инженерной работы, направленный на профориентацию молодёжи республики. Программа интегрирует в себя достижения современных и инновационных направлений в альтернативной энергетике и учит применять эти знания для решения конкретной и актуальной задачи посредством определения и развития творческих способностей.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Альтернативная энергетика и схемотехника» ориентирована на обучающихся в возрасте от 10 до 17 лет, соответствующих среднему и старшему подростковому возрасту, без ограничения возможностей здоровья, проявляющих интерес к предметам и темам преподавания.

Объем программы: 72 часа.

Форма обучения: очная.

Уровень: базовый.

Методы обучения: наглядные, практические, проектные, исследовательские.

Форма реализации образовательного процесса: сетевая.

Занятия проходят в группах по 10-14 человек.

Срок освоения программы: 72 академических часа, 1 год обучения.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 академический час – 45 минут). Перерывы между занятиями 5 минут. Общее количество часов в неделю - 2.

Цель и задачи программы

Цель программы: создать условия для развития познавательного интереса и творческих способностей обучающихся, реализации их творческих идей в области альтернативной и возобновляемой энергетики путем проектно-исследовательской деятельности и проектов различного уровня сложности, а также формирование инженерно-технических способностей у учащихся через электроконструирование.

Задачи программы:

Предметные задачи (hard):

- * сформировать базовые знания о принципах получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи и механического движения;
- * сформировать базовые знания о работе следующих потребителей электроэнергии: светодиод, электромотор, электролизер;
- * развивать базовые знания о работе устройств, применяемых для хранения электроэнергии, а именно аккумуляторных батарей и суперконденсаторов;
- * ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании макетов электростанций;
- * научить работать с солнечной панелью, ветрогенератором, с водородным топливным элементом, с солевым топливным элементом, ручным электрогенератором, аккумуляторными батареями, с суперконденсатором;
- * сформировать начальные навыки проектного управления;
- * сформировать начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных.

Метапредметные задачи (soft):

- * сформировать навыки по поиску, анализу и публичному представлению информации;
- * сформировать навыки работы с информационными ресурсами и специальной литературой;
- * сформировать навыки планирования собственной деятельности в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- * развивать критическое мышление.

Личностные задачи:

- * научить самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- * сформировать ответственность к своей роли работы в команде;
- * развивать организаторские и лидерские качества;
- * формировать/развивать потребность к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- * развивать навык рефлексии собственной деятельности.

Учебный план

п/п	Название раздела, темы/кейса	Объем часов			Форма контроля
		Всего	В том числе		
			Теория	Практика	
Раздел 1. Введение в «Альтернативную энергетику и схмотехнику».					
1.	Вводный инструктаж по технике безопасности во время занятий, правила работы в технопарке, в том числе в Энерджеквантуме. Игра на знакомство и коммуникацию. Посещение технического музея Кванториума	2	1	1	Устный опрос
Раздел 2. Основы современной компьютерной грамотности.					
2.	Устройство персонального компьютера. Основы работы с офисными приложениями.	2	1	1	Собеседование
3.	Основы работы в сети Интернет. Информационная безопасность. Искусственный интеллект для научных исследований.	2	1	1	Устный опрос
Раздел 3. Современная и альтернативная энергетика.					
4.	Традиционная энергетика. Механическая, биологическая и тепловая и др. энергии. Плюсы и минусы.	2	1	1	Наблюдение
5.	Альтернативная энергетика. Её виды.	6	2	4	Практическая работа.
6.	Тайм-менеджмент. Технология управления временем.	2	1	1	Собеседование
Раздел 4. Всё измеряй.					
7.	Электроизмерительные приборы. Их классификация. Понятия: “сила тока”, “напряжение”. Замеры.	2	1	1	Практическая работа.
8.	Понятия: “сопротивление”, «ёмкость», «индуктивность»	2	1	1	Практическая работа.

	“мощность”. Замеры. Единицы измерений. Пересчёт.				
9.	Креативность. Развитие компонентов творческой личности.	2	1	1	Устный опрос
Раздел 5. Схемотехника и электроника. Проектирование и исследование схем электронных устройств.					
10.	Закон Ома. Расчет основных показателей схемы с использованием ПК эмуляторов.	2	1	1	Лабораторная работа
11.	Проектирование и исследование схем электронных устройств (базовый уровень)	2	-	2	Лабораторная работа
12.	Сборка электрических схем с применением пассивных и простых модулей: проводник, резистор, конденсатор, кнопка, диод и т.д.	2	-	2	Лабораторная работа
13.	Самостоятельный выбор из представленных схем и создание своих.	2	-	2	Практическая работа
14.	Технические задачи в электроконструировании и их решения.	2	-	2	Презентация
15.	Стрессоустойчивость. Методы психорегуляции.	2	2	-	Собеседование
Раздел 6. Солнечное электроснабжение объектов.					
16.	Преобразование энергии солнца в электрическую. Фотоэффект.	2	1	1	Лабораторная работа
17.	Создание макета солнечной электростанции. Снятие основных характеристик	3	1	2	Практическая работа
18.	Методы ведения проектной деятельности.	1	1	-	Устный опрос
Раздел 7. Ветер - как источник энергии.					
19.	Ветер. Механизмы образования и основные характеристики.	2	1	1	Устный опрос
20.	Модель ветряной электростанции.	2	-	2	Практическая работа
21.	Представление результатов проектов «Ветрогенератор» и «Модель ветряной	1	1	-	Защита проектов

	электростанции». Защита проектов.				
22.	Scrum метод в управлении проектами.	1	1	-	Собеседование
Раздел 8. Робототехника в альтернативной энергетике.					
23.	Применение робототехники для автоматизации и улучшения эффективности энергетических процессов	6	2	4	Устный опрос
Раздел 9. Поиск оптимальной системы энергопитания автомобиля					
24.	Критерии испытания модели автомобиля. Знакомство с оборудованием Energy Vox	2	2	-	Собеседование
25.	Энергосистема модели автомобиля. Гибридные автомобили.	2	1	1	Устный опрос
26.	Энергия химической связи. Модель автомобиля на солевом топливном элементе.	2	1	1	Практическая работа
27.	Водород как топливо. Водородные топливные ячейки. Модель автомобиля на водородном топливном элементе.	2	1	1	Устный опрос
28.	Модель заправочной станции для модели автомобиля на водородном элементе.	4	2	2	Практическая работа
29.	Поиск оптимальной системы зарядки машины, работающей на супер конденсаторах, посредством водорода, динамо-машины, солевого топливного элемента.	2	1	1	Практическая работа
30.	Подведение итогов.	2	2	-	Презентация
31.	Траектория личностного развития.	2	1	1	Собеседование
Раздел 10. Проектная деятельность.					
32.	Проектная деятельность: работа над проектом	4	2	2	Защита проекта
	Итого:	72	34	38	

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение в «Альтернативную энергетику и схемотехнику».

Тема 1. Введение в «Альтернативную энергетику и схемотехнику».

Вводный инструктаж по технике безопасности во время занятий, правила работы в технопарке, в том числе в Энерджеквантуме. Игра на знакомство и коммуникацию. Посещение технического музея Кванториума.

Раздел 2. Основы современной компьютерной грамотности.

Тема 2. Устройство персонального компьютера. Основы работы с офисными приложениями.

Правила работы за компьютером. Устройство персонального компьютера. Основы работы с офисными приложениями. Полное руководство по работе с Microsoft Office: MS Word, Excel, PowerPoint.

Тема 3. Основы работы в сети Интернет. Информационная безопасность. Искусственный интеллект для научных исследований.

Использование в гаджетах браузеров и других поисковых интернет-систем для получения информации. Нейросети – история, современность, перспективы, использование ИИ. Понятия. Изучение возможностей. Сферы личного использования.

Раздел 3. Современная и альтернативная энергетика.

Тема 4. Традиционная энергетика. Механическая, биологическая и тепловая и др. энергии. Плюсы и минусы.

Традиционная энергетика. Тепловая электроэнергетика. Гидроэнергетика. Атомная энергетика. Плюсы и минусы использования. Перспективы развития.

Тема 5. Альтернативная энергетика. Её виды.

Проблема энергосбережения и поиск альтернативных способов получения энергии. Энергии солнца, ветра, воды, геотермальную и др. перспективные и возобновляемые источники энергии.

Тема 6. Тайм-менеджмент. Технология управления временем.

Тайм-менеджмент, как система приёмов, методов и инструментов, позволяющих эффективно организовывать личное и рабочее время: распределять приоритеты и планировать задачи для достижения целей в установленные сроки. Цель – повысить продуктивность, уменьшить стресс, обеспечить баланс между работой и отдыхом.

Раздел 4. Все измеряй.

Тема 7. Электроизмерительные приборы. Их классификация. Понятия: “сила тока”, “напряжение”. Замеры.

Электроизмерительные приборы, как класс устройств, применяемых для измерения различных электрических величин. Их классификация. Понятия электротока и напряжения в природной аналогии динамик электро- и гидро- физик. Замеры мультиметром.

Тема 8. Понятия: “сопротивление”, «ёмкость», «индуктивность» “мощность”. Замеры. Единицы измерений. Пересчёт.

Аналогичное предыдущему сопоставительное разъяснение остальных основных электрофизических величин. Понятия международных и отечественных стандартов

электрофизических величин и их пересчёт. Изучения размерных значений.

Тема 9. Креативность. Развитие компонентов творческой личности.

Креативность, как способность находить нестандартные решения, генерировать новые идеи и видеть возможности там, где другие видят только ограничения. Способы развития этого

Раздел 5. Схемотехника и электроника. Проектирование и исследование схем электронных устройств.

Тема 10. Закон Ома. Расчет основных показателей схемы с использованием ПК эмуляторов.

Определения закона Ома. Беседа о применении, расчёт основных показателей схем электронных устройств, собранных и изменяемых посредством ПК эмулятора.

Тема 11. Проектирование и исследование схем электронных устройств.

Самостоятельное проектирование и исследование схем электронных устройств посредством ПК эмулятора

Тема 12. Сборка электрических схем с применением пассивных и простых модулей: проводник резистор, конденсатор, кнопка, диод.

Навыки качественной пайки радиодеталей на монтажных платах согласно схеме.

Сборка схем на проводниках, резисторах, конденсаторах, выключателях и т.п. Исследование их функционала и областей применения. Посредством электроконструктора «Advanced Set» – Экспериментальный набор по изучению основ электроники Расширенная комплектация.

Тема 13. Самостоятельный выбор из представленных схем и создание своих.

Самостоятельный выбор из представленных и придумывание своих схем учениками посредством электроконструктора «Advanced Set».

Тема 14. Технические задачи в электроконструировании и их решения.

Технические задачи, решаемые на конструкторском этапе электроконструирования, трассировка и компоновка. Задачи связаны с оптимизацией схем соединений и расположением элементов по группам.

Тема 15. Стрессоустойчивость. Методы психорегуляции.

Стрессоустойчивость, как способность личности активно противостоять проблемам, трудностям, шокным и неприятным ситуациям. Техники развития стрессоустойчивости. Причины возникновения стресса. Скорая помощь: техники для быстрого снижения уровня стресса

Раздел 6. Солнечное электроснабжение объектов.

Тема 16. Преобразование энергии солнца в электрическую. Фотоэффект.

Знакомство с Солнцем в качестве одного из источников энергии на Земле. Обучающиеся узнают об основных характеристиках процессов, происходящих на Солнце, а также о различных вариантах использования той доли солнечной энергии, которая попадает на поверхность Земли. Явление Фотоэффекта. Виды солнечных панелей. Эффективность солнечных панелей КПД.

Тема 17. Создание макета солнечной электростанции. Снятие основных характеристик.

Цель данного кейса - разобрать понятие потребителя электроэнергии и понятие источника электроэнергии. Сделать расчёт необходимой площади солнечных панелей для

электрообеспечения. Моделирование конструкции солнечной электростанции в поисках наиболее эффективного варианта ее устройства. Командная разработка процедур тестовых испытаний модели солнечной электростанции, проведение испытания по разработанным процедурам

Тема 18. Методы ведения проектной деятельности.

Что такое проектная деятельность и ее основные принципы. Этапы проектной деятельности: от постановки задачи до реализации проекта. Роли и ответственности участников проектной команды. Планирование проекта: определение целей, задач, ресурсов и сроков. Работа в проектной команде: коммуникация, распределение задач, совместная работа. Оценка и контроль результатов проекта: анализ достижений, корректировка плана, оценка эффективности.

Раздел 7. Ветер - как источник энергии.

Тема 19. Ветер - как источник энергии. Механизмы образования и основные характеристики.

Ветер как источник энергии. Получение энергии из ветра, преобразование в электрическую, а также способы ее сохранения для дальнейшей работы. Разбор ветрогенератора.

Тема 20. Модель ветряной электростанции.

Моделирование конструкции ветряной электростанции в поисках наиболее эффективного варианта ее устройства. Командная разработка процедур тестовых испытаний модели ветряной электростанции, проведение испытания по разработанным процедурам.

Тема 21. Представление результатов проектов «Ветрогенератор» и «Модель ветряной электростанции».

Демонстрация прототипов и обсуждение полученных результатов.

Тема 22. Scrum метод в управлении проектами.

Scrum как часть agile подхода. Как работает scrum-метод. Роли в Scrum-команде. Управление проектом по Scrum: процесс работы команды.

Раздел 8. Робототехника в альтернативной энергетике.

Тема 23. Применение робототехники для автоматизации и улучшения эффективности энергетических процессов.

Применение роботов в энергетике. Разновидности и принцип работы. Применение роботов в энергетике. Роботы для диагностики и обслуживания высоковольтных ЛЭП. Робот для очистки солнечных панелей. Робот для инспекции ветряков. Роботы для работы на объектах атомной энергетики.

Раздел 9. Поиск оптимальной системы энергопитания автомобиля

Тема 24. Критерии испытания модели автомобиля. Знакомство с оборудованием Energy Box

Презентация с последующей дискуссией на тему «Разработка процедуры испытаний модели автомобиля».

Тема 25. Энергосистема модели автомобиля. Гибридные автомобили.

Гальванический элемент. Сборка действующей модели автомобиля с энергоустановкой, работающей на гальваническом элементе. Проведение испытаний

модели автомобиля.

Тема 26. Энергия химической связи. Модель автомобиля на солевом топливном элементе.

Энергия химической связи. Энергия химической связи на практике. Принцип работы топливной ячейки сборка и проведение испытаний модели автомобиля с энергоустановкой, работающей на солевом топливном элементе по разработанным ими процедурам.

Тема 27. Водород как топливо. Водородные топливные ячейки. Модель автомобиля на водородном топливном элементе.

Водород как топливо. Водородные топливные ячейки. Принцип работы. Сборка и проведение испытаний модели автомобиля с энергоустановкой, работающей на водородном топливном элементе по разработанным ими процедурам (источник водорода – Hydro stik pro).

Тема 28. Модель заправочной станции для модели автомобиля на водородном элементе.

Тестирование. Проведение испытаний модели заправочной станции для модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей топливный элемент, работающий на водороде.

Тема 29. Поиск оптимальной системы зарядки машины, работающей на супер конденсаторах, посредством водорода, динамо-машины, солевого топливного элемента.

Сборка и проведение испытаний модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей суперконденсатор, заряженный от топливной ячейки, работающей на водороде (источник водорода Hydrostik pro), динамо-машины и солевого топливного элемента. Сопоставительный поиск оптимальной системы энергоснабжения модели автомобиля, работающей на суперконденсаторах.

Тема 30. Подведение итогов.

Демонстрация полученного макета. Рефлексия. Формирование и обсуждение выводов по проделанной работе. Создание презентации.

Тема 31. Траектория личностного развития.

Траектория личностного развития, как индивидуальный путь развития человека, включая его опыт, цели и достижения.

Раздел 10. Проектная деятельность.

Тема 32. Проектная деятельность: работа над проектом

Проектная деятельность и ее основные принципы. Этапы проектной деятельности: от постановки задачи до реализации проекта. Роли и ответственности участников проектной команды. Планирование проекта: определение целей, задач, ресурсов и сроков. Работа в проектной команде: коммуникация, распределение задач, совместная работа. Оценка и контроль результатов проекта: анализ достижений, корректировка плана, оценка эффективности. Создание проекта.

Итоговое оценивание по окончании освоения программы проводится в форме защиты проектной работы (примерные темы проектной работы приведены в Приложении 1).

Планируемые результаты

Предметные результаты:

- * будут сформированы базовые знания о принципах получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи и механического движения;
- * будут сформированы базовые знания о работе следующих потребителей электроэнергии: светодиод, электромотор, электролизер;
- * будут развиты базовые знания о работе устройств, применяемых для хранения электроэнергии, а именно аккумуляторных батарей и суперконденсаторов;
- * будут знать правила безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании макетов электростанций;
- * будут сформированы начальные навыки проектного управления;
- * будут сформированы начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных;

Будут уметь работать с

- * солнечной панелью;
- * ветрогенератором;
- * водородным топливным элементом;
- * солевым топливным элементом;
- * ручным электрогенератором;
- * аккумуляторными батареями;
- * суперконденсатором;
- * светодиодами;
- * электромотором;
- * электролизером малой мощности.
- * электронными схемами на макетных платах;
- * измерительными приборами;

Метапредметные результаты:

- * смогут производить поиск, выполнять анализ полученной информации, публично ее представлять;
- * смогут работать с информационными ресурсами и специальной литературой;
- * смогут планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- * будут уметь критически мыслить.

Личностные результаты:

- * смогут самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- * будут уметь работать в команде и осознавать свою роль в команде
- * будут проявляться организаторские и лидерские качества;

* появится потребность к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

* будут развиты рефлексивные навыки собственной деятельности.

Формы контроля и оценочные материалы

Контроль за усвоением дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой «Альтернативная энергетика и схемотехника» проводится на каждом занятии.

Виды контроля	Время проведения	Цель проведения	Форма контроля
Входной	В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их творческих способностей	Тестирование
Текущий	В течении всего учебного года	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности воспитанников в обучении. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение, опрос, защита проекта, творческая работа, выставки работ.
Промежуточная аттестация (за полугодие)	По окончании 1 полугодия	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Викторина Педагогическое наблюдение
Промежуточная аттестация (по окончании освоения программы)	В конце учебного года	Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Тестирование. Проектная работа

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

– журнал посещаемости;

- результаты участия обучающихся в конкурсных мероприятиях;
- проектная работа;

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: выставка, презентация и защита проектной работы.

Способы определения эффективности занятий оцениваются исходя из того, насколько обучающийся успешно освоил тот практический материал, который должен был освоить. В связи с этим, два раза в год проводится диагностика уровня развития конструкторских способностей.

Основным результатом обучения является проектная работа – создание макета устройства собственной конструкции. Оценивание проектных работ происходит по следующим критериям:

- ✓ Постановка задачи;
- ✓ Выделение характеристик конструкции;
- ✓ Конструирование модели;
- ✓ Оригинальность и привлекательность созданной модели.

Личностные и метапредметные результаты – это сформировавшиеся в образовательном процессе мотивы деятельности, система ценностных отношений учащихся: к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Для фиксации происходящих в процессе обучения изменений мотивов деятельности учащихся, системы отношений учащихся в объединении ведётся Лист наблюдения. Педагог заполняет лист наблюдения на каждого обучающегося, используя метод наблюдения, за качеством выполнения задания, способами общения между сверстниками и с педагогом. Два этапа заполнения таблицы – в начале учебного года (входящая диагностика), данные отражают начальный уровень воспитанности обучающихся; итоговая диагностика проводится в конце учебного года и показывает результаты обучения по программе, в рамках которой активно уделялся вопрос воспитанию обучающихся.

Для определения достижения учащимися планируемых предметных результатов в программе используется следующая диагностическая методика:

- Высокий уровень освоения программы (ВУ),
- Средний уровень освоения программы (СУ),
- Низкий уровень освоения программы (НУ).

Содержание оценки предметных результатов освоения обучающимися ДООП «Альтернативная энергетика и схемотехника» (10-17 лет)

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Навыки работы с солнечной панелью; ветрогенератором; водородным топливным элементом; солевым топливным	Знание техники безопасности и правил пользования с предметом изучения; знания в области установки, обслуживания и	низкий уровень - учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой, практические умения и навыки неустойчивые,	Наблюдение, Практическая работа

<p>элементом; ручным электрогенератором; аккумуляторными батареями; суперконденсатором; светодиодами; электромотором; электролизером малой мощности; электронными схемами на макетных платах; измерительными приборами.</p>	<p>расчёта параметров; понимание процессов, происходящих в указанных объектах изучения.</p>	<p>требуется постоянная помощь по их использованию; средний уровень – учащийся овладел знаниями, предусмотренными программой, практические умения и навыки неустойчивые, требуется периодическая помощь по их использованию; высокий уровень - учащийся овладел в полном объёме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно и качественно.</p>	
<p>Знания о принципах получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи и механического движения</p>	<p>Знания о преобразовании разных форм энергии в электрическую</p>	<p>низкий уровень - учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой, практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию; средний уровень – учащийся овладел знаниями, предусмотренными программой, практические умения и навыки неустойчивые, требуется периодическая помощь по их использованию; высокий уровень - учащийся овладел в полном объёме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно и качественно.</p>	<p>Наблюдение, Практическая работа</p>
<p>Базовые знания о работе следующих потребителей электроэнергии: светодиод,</p>	<p>Навыки работы со светодиодом, электромотором, электролизером</p>	<p>низкий уровень - учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой,</p>	<p>Наблюдение, Практическая работа</p>

<p>электромотор, электролизер;</p>		<p>практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию; средний уровень – учащийся овладел знаниями, предусмотренными программой, практические умения и навыки неустойчивые, требуется периодическая помощь по их использованию; высокий уровень - учащийся овладел в полном объеме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно и качественно.</p>	
<p>Базовые знания о работе устройств, применяемых для хранения электроэнергии, а именно аккумуляторных батарей и суперконденсаторов;</p>	<p>Навыки работы со сложными техническими устройствами, работа по принципу преобразования и хранения электрической энергии.</p>	<p>низкий уровень - учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой, практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию; средний уровень – учащийся овладел знаниями, предусмотренными программой, практические умения и навыки неустойчивые, требуется периодическая помощь по их использованию; высокий уровень - учащийся овладел в полном объеме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно и качественно.</p>	<p>Наблюдение, Практическая работа</p>
<p>Навыки по проведению физического</p>	<p>Планирование, проведение измерений и анализ</p>	<p>низкий уровень - учащийся овладел менее чем половиной знаний,</p>	<p>Наблюдение, Практическая работа</p>

эксперимента и обработке полученных данных	полученных данных; получение значений искомой физической величины, включение погрешности, возникающей в процессе измерения, обработка полученных данных	предусмотренных программой, практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию; средний уровень – учащийся овладел знаниями, предусмотренными программой, практические умения и навыки неустойчивые, требуется периодическая помощь по их использованию; высокий уровень - учащийся овладел в полном объёме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно и качественно.	
--	---	---	--

Содержание оценки метапредметных результатов освоения обучающимися ДООП «Альтернативная энергетика и схемотехника» (10-17 лет)

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Умение производить поиск, выполнять анализ полученной информации, публично ее представлять	Анализ альтернативных решений, планирование, учёт ресурсов и контроль прогресса	низкий уровень - не учитывает возможность разных оснований для оценки одного и того же предмета или выбора; исключает возможность разных точек зрения; с трудом анализирует или составляет таблицы, схемы, графики и т. д.; навык активного слушания не сформирован — не отслеживает логику работы, не задаёт вопросов по ходу работы; средний уровень – обучающийся понимает возможность разных подходов к оценке предмета или ситуации, допускает, что разные мнения по-	

		своему справедливы или ошибочны, но не может обосновать свои ответы высокий уровень- обучающийся способен анализировать информацию, делать выводы и принимать решения на основе проведённого анализа, а также формировать собственное мнение и отстаивать свою позицию	
Умение работы с информационными ресурсами и специальной литературой	Умение определять информационную проблему, выбирать адекватные ресурсы для её решения, находить и размещать информацию в объёмном массиве, читать материалы, синтезировать информацию, оценивать продукт и процесс решения проблемы	По аналогии с п.1	Наблюдение
Умение планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации	Создание модели действий — наметать цели, условия, средства, способы и последовательности. Установление последовательности действий в соответствии с поставленной задачей. Предвидение процесса выполнения задания, следование ему. Корректировка действий в соответствии с изменяющейся ситуацией.	По аналогии с п.1	Наблюдение
Умение критически мыслить	Принимать взвешенные, рациональные	По аналогии с п.1	Наблюдение

	решения, находить причинно-следственные связи и аргументировать свою позицию.		
--	---	--	--

Содержание оценки личностных результатов освоения обучающимися ДООП «Альтернативная энергетика и схмотехника» (10-17 лет)

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Умение самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;	Активность в общении, бесконфликтность, знание норм поведения	низкий уровень - не проявляет активности, не умеет работать в паре и в группе, трудности в общении, проявление агрессии; средний уровень - положительное поведение в привычной обстановке, потребность в поддержке взрослых, проявление сочувствия; высокий уровень - устойчивое положительное поведение; владение формами культурного поведения; инициативность и самостоятельность; умение организовать партнёров	Наблюдение
Умение работать в команде и осознавать свою роль в ней	Слаженное взаимодействие, распределение обязанностей, обмен идеями и взаимная поддержка.	низкий уровень - неумение распределять роли и договариваться между собой; возникают трудности с обсуждением процесса и результата совместной работы; неготовность руководить и выполнять поручения, подчиняться; средний уровень - способен работать в команде над общей задачей, но при этом испытывает некоторые затруднения в координации совместной деятельности;	Наблюдение

		<p>высокий уровень - знает общую задачу и понимает, какую роль выполняет в работе команды; эффективная коммуникация помогает решать проблемы и предотвращать конфликты; помогает выявлять сильные и слабые стороны, корректировать действия и улучшать результаты команды.</p>	
<p>Умение проявлять организаторские и лидерские навыки</p>	<p>Способность эффективно управлять временем, ресурсами и приоритетами для достижения поставленной цели.</p>	<p>низкий уровень – не умение ориентироваться в ситуации; неумение планировать свою деятельность; неумение отстаивать собственную точку зрения; слабая инициатива в общественной деятельности, во многих делах — избегание принятия самостоятельных решений;</p> <p>средний уровень – ориентируется в ситуации; планирует свою деятельность, но иногда нарушает сроки выполнения работ; отстаивает собственную точку зрения; средняя инициатива в общественной деятельности;</p> <p>высокий уровень – способен структурировать задачи, определять приоритеты и создавать эффективные планы действий; делегирует задачи; умеет распределять обязанности, доверять команде и правильно назначать ответственных; присутствуют навыки эффективного</p>	<p>Наблюдение, собеседование</p>

		использования времени, соблюдения сроков и планирования работы.	
Умение самообразования на основе мотивации к обучению и познанию	Проявление инициативы и ответственность за результаты обучения, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию	<p>низкий уровень - отсутствие сознательности в постановке целей деятельности; недостаточно определённые мотивы, нестойкий интерес к разнообразным источникам знаний;</p> <p>средний уровень - присутствует стремление к самостоятельному приобретению знаний, но при этом мотивация к самообразованию не всегда выражена на высоком уровне;</p> <p>высокий уровень - стремление к самостоятельному обучению, проявление инициативы в поиске информации, самостоятельное использование различных ресурсов для расширения знаний и навыков.</p>	Наблюдение, собеседование
Умение применять навыки рефлексии собственной деятельности	Способность осознанно анализировать свои мысли, чувства, поведение, мотивацию, ценности и цели, а также полученный опыт.	<p>низкий уровень – слабое проявление способности анализировать, контролировать, оценивать и корректировать содержание, процесс и результат своей деятельности, низкая мотивация;</p> <p>средний уровень – сформированы рефлексивные умения, при которых выполняются не все рефлексивные действия, но при этом выявляются причины состояния объекта анализа.</p>	Наблюдение, собеседование

		высокий уровень – способен самостоятельно анализировать, контролировать, оценивать и корректировать содержание, процесс и результат своей деятельности.	
--	--	--	--

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учета результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания наставником динамики развития обучающегося.

Результативность выполнения проектов оценивается согласно следующим критериям:

1. Дизайн и эргономика – первое впечатление от внешнего вида проекта. Обучающиеся должны постараться создать проект, отвечающий требованиям современного потребителя (0-15 баллов).

2. Функциональность – механизм технической модели работает правильно, выполняет задуманные автором функции, без задержек и технических погрешностей (0-30 баллов).

3. Коллективная работа – каждый член команды должен выполнять в проекте свои функции, всячески способствовать в его реализации (0-20 баллов).

4. Презентация – умение интересно и грамотно преподнести свой проект, рассказать о его лучших сторонах, сопроводив рассказ качественной презентацией (0-15 баллов).

5. Дискуссия – члены команды ориентируются в теме, правильно ответили на дополнительные вопросы относительно функций, принципов работы, особенностей своего проекта (0-20 баллов).

Критерии оценки усвоения программного материала

Критерии	Проект
Дизайн и эргономика (0-15 баллов)	
Функциональность (0-30 баллов)	
Коллективная работа (0-20 баллов)	
Презентация (0-15 баллов)	
Дискуссия (0-20 баллов)	
Итог	

Уровень освоения программы определяется следующим образом:

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

Набранные баллы учащимся	Уровень освоения
0 - 71	Низкий
72 - 87	Средний
88 - 100	Высокий

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения с учетом возрастных особенностей детей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы работы: решение кейсовых заданий, лабораторно-практические работы, беседы, интерактивные лекции, мастер-классы, занятие-соревнование, экскурсии.

Методическое обеспечение.

Обучение по данной программе предусматривает практико-ориентированный подход на всех этапах обучения: 53 % учебных часов отводится на практическую работу.

Применяются следующие педагогические технологии: игровые, личностно-ориентированные, проектная деятельность. Кроме того, используются следующие методы:

- * практические (упражнения, задачи);
- * словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- * наглядные (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- * проблемные (методы проблемного изложения), когда детям дается часть готового знания);
- * эвристические (частично-поисковые, когда детям предоставляется большая возможность выбора вариантов);
- * исследовательские, когда дети сами открывают и исследуют знания;
- * иллюстративно-объяснительные;
- * репродуктивные;
- * конкретные, абстрактные, синтез, анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции;
- * индуктивные и дедуктивные методы.
- * активный неигровой (мозговой штурм);
- * методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав

группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

- * принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

- * принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание;

- * принцип доступности, учета возрастных и индивидуальных особенностей, обучающихся в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объема учебного материала с уровнем развития, подготовленности обучающихся;

- * принцип последовательности. Основан на постепенном переходе от легкого к трудному, от известного к неизвестному.

- * принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у обучающегося рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше, что приобрел нового, был ли я полезен и эффективен, верно ли я двигаюсь к поставленной цели.

- * принцип воспитывающего обучения. Ориентация выстраиваемого педагогом образовательного процесса способствует воспитанию обучающихся, формирования у них культуры безопасности, экологической культуры, усвоения социальных норм и правил.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков в области проектной деятельности, программирования и конструирования электротехнических и энергетических систем.

Обязательный элемент реализации программы – участие в конкурсах разного уровня исследовательской тематики.

При изучении программы «Альтернативная энергетика и схемотехника» используются следующие дидактические материалы:

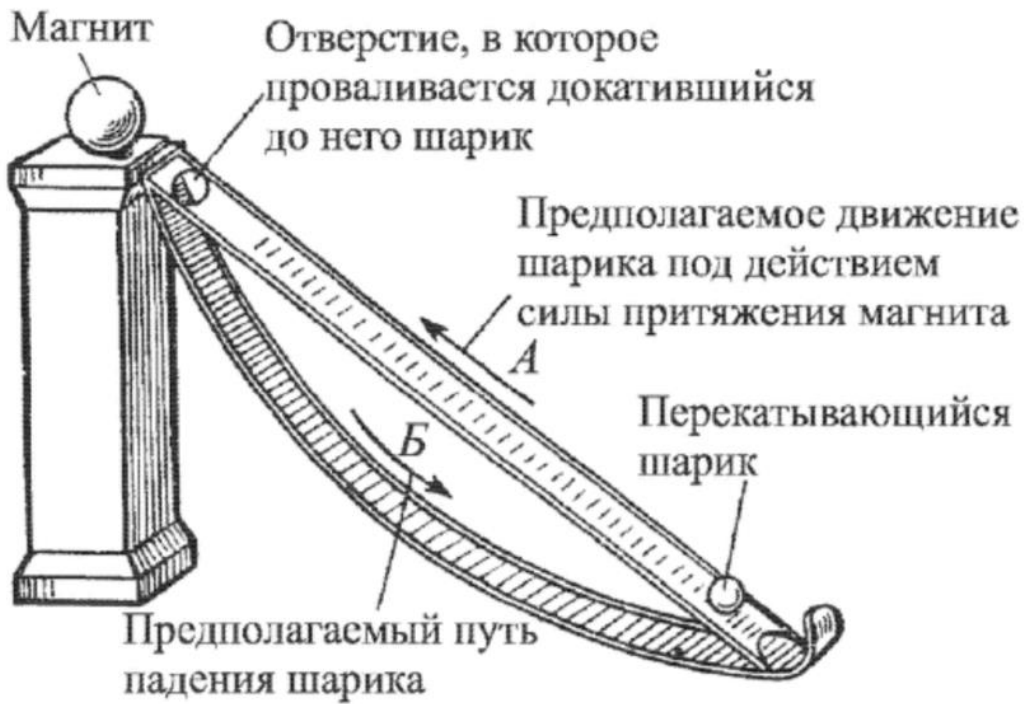


Рисунок 1. Схема модели вечного двигателя

Энергия ветра

То, что вам нужно:

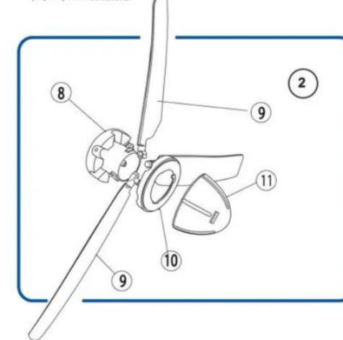
1. Держатель лезвия
2. Основание ротора
3. Монтажный замок
4. Основной корпус в сборе
5. Тонкий вентилятор для каретной иголки
6. Лезвие А (3шт)
7. Лезвие В (3шт)
8. Лезвие С (3шт)
9. Сборка стойки ветроэлектрика
10. Гайка ключ
11. Отвертка
12. Узел основания ветроуловителя
13. Секционный модуль
14. Основание планетарного редуктора
15. Мотор-инверсия fuel base
16. Типичный элемент электромотора
17. Резервуар для воды и H2
18. Резервуар для воды и H2
19. Батарейный блок
20. Крепежные трубки
21. Разместите безопасные борозды
22. Красные и черные булавки
23. Интегрированный элемент
24. Задком
25. Продольный клапан
26. Лопать вентилятора
27. Адаптер для вентилятора и колеса
28. Основание реверсива для воды
29. Модуль переменного сопротивления
30. Провода
31. Колесо
32. Печатная плата
33. РЕМ
34. Кабель REMUSB

Вам также понадобятся следующие предметы (не входит в эту коробку):
 - Отвертка или дисциплярная пила
 - Батарейки типа AA
 - Ножницы, отвертка и гайка ключ

Основной корпус в сборе
 Список деталей:
 1. Левый корпус
 2. Правый корпус
 3. Генератор
 4. Сборка печатной платы
 5. Полипропиленовая лопасть
 6. Винт, M2,5 x 8 мм
 7. Секционный элемент M2,5
 8. Основание ротора
 9. Фрезерованное Профильное лезвие
 10. Держатель профильного лезвия
 11. Замок в сборе с лезвием
 12. Лезвие из Полипропиленового листа
 13. Алюминиевый Столб
 14. Винт, M3 x 2 мм
 15. Выходной провод
 16. Опорная база В Сборе
 17. Выходное гнездо
 18. Закрепите стойку винтом

Шаг 1. Сборка нового блока

Профильное лезвие:



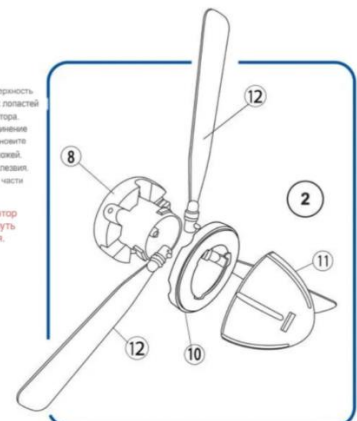
Поместите основание ротора (8) на плоскую поверхность стола. Равномерно установите 3 штуки профилированных лезвий того же типа (9) на расстоянии 8 мм (C) на основании ротора. Обратите внимание, что зацепляющееся соединение должно быть удалено в основании ротора. Установите держатель лезвия (10) поверх установленных лезвий. Обратите внимание на направление держателя лезвия. Привинтите фиксатор узла лезвия (11) в верхней части узла лезвия.

* Не затягивайте слишком сильно фиксатор узла лезвия, иначе у вас могут возникнуть трудности с разборкой узла лезвия.

Листовое Лезвие:

Поместите основание ротора (8) на плоскую поверхность стола. Равномерно установите 3 штуки листовых лопастей (12) того же типа (обозначены А) на основание ротора. Обратите внимание, что зацепляющееся соединение должно быть удалено в основании ротора. Установите ножковой держатель (10) поверх установленных лопастей. Обратите внимание на направление держателя лезвия. Привинтите фиксатор узла лезвия (11) в верхней части узла лезвия.

* Не затягивайте слишком сильно фиксатор узла лезвия, иначе у вас могут возникнуть трудности с разборкой узла лезвия.



10

Рисунок 2. Схема сборки ветрогенератора

Солнечная Энергия

То, что вам нужно:

- Топливный элемент электролизера
- Мембранный элемент
- Батареиный блок
- Солнечная панель
- Силиконовый модуль
- Резервуар для воды и водорода
- Резервуар для воды и кислорода
- Зажим
- Колесо
- Продольный элемент
- Модель «теплового вентилятора»
- Воздушный вентилятор
- Основная установка для воды
- Обратная сторона топливного элемента
- провода
- Шприц
- Кремневые трубки
- Мембранный топливный элемент
- Крышки и шарнир бутылки
- Адаптер для вентилятора и колеса
- Печатная плата

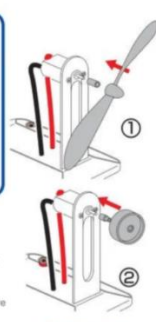
Вам также понадобятся следующие принадлежности (не входят в этот комплект):

- Очищенная или дистиллированная вода
- Батарейки типа АА
- Ножицы

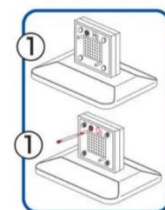
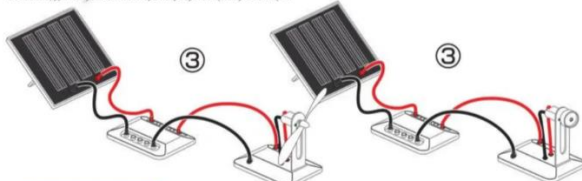


Эксперимент 2: Используйте солнечную панель для питания небольшого модуля двигателя вентилятора / колеса.

- Сборка небольшого электрического вентилятора: Подсоедините маленький круглый белый адаптер к оси двигателя. Подсоедините лопасть вентилятора к адаптеру.
- Сборка автомобильного колеса: Надежно подсоедините другой (конический) белый адаптер к оси двигателя. Прикрепите маленькое колесо к адаптеру.

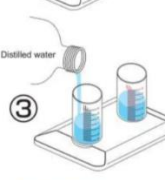
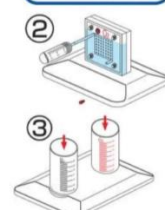


3. Подсоедините солнечную панель к печатной плате, затем к основанию двигателя, как показано на рисунке. Возможно, для запуска вентилятора потребуются щелкнуть пальцами.



Эксперимент 3: Подготовка модуля электролизера и производство водорода на солнечной энергии

- Вставьте электролизер с клеммами сверху в гнездо на основании. Отрежьте 2 куска резной трубки размером 4 см и вставьте черную втулку в конец одной из трубочек. Вставьте трубку с черным штифтом в верхний штифт со стороны подачи водорода (с черным выводом). Плотнее вставьте другую трубку в верхний входной патрубок со стороны подачи кислорода.
- Наполните шприц дистиллированной водой. На красной кислородной стороне электролизера подсоедините шприц к трубке без крышки. Наполните электролизер до тех пор, пока вода не начнет вытекать из трубки. Прикрепите красную пробку к кислородной боковой трубке. Дайте отстояться 3 минуты.
- Прикрепите круглые цилиндры к основанию цилиндра, вдавливая их в круглые пазы и закручивая на место. Затем долейте воды до отметки "0".
- Вырежьте трубку длиной 20 см. Проденьте ее в отверстие на белой подставке так, чтобы подставка находилась на расстоянии 4 см от конца трубки.
- Поместите внутренние емкости в более аккуратные цилиндры, следя за тем, чтобы зазоры не были перекрыты внутренними пластиковыми бортиками. Убедитесь, что уровень воды по-прежнему соответствует отметке "0". Если нет, слейте немного воды с помощью шприца, чтобы уровень воды был на линии "0". Подсоедините трубки к верхним форсункам на внутренних емкостях. Если трубка будет подсоединена к внутренним баллонам в последнюю очередь, воздух не будет задерживаться внутри внутренних баллонов.



Эксперимент 3

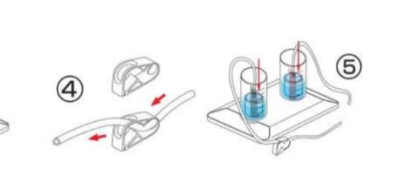


Рисунок 3. Схема работы солнечной панели

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы «Альтернативная энергетика и схмотехника» необходимо наличие:

№	Наименование	Количество
1.	Презентационное оборудование	1 шт
2.	Лампа настольно-напольная на регулируемом штативе с возможностью затенения и создания рассеянного света (моделирование смога мегаполиса)	1 шт.
3.	Лабораторный непроточный дистиллятор	1 шт.
4.	Генератор водорода повышенной мощности 300 мл/мин	1 шт.
5.	Генератор водорода повышенной мощности 600 мл/мин	1 шт.
6.	Генератор водорода для заправки металлгидридных картриджей	1 шт.
7.	Солнечная панель (монокристаллическая)	14 шт.
8.	Солнечная панель (поликристаллическая)	14 шт.
9.	Ресурсный набор «Топливный элемент — система питания»	14 шт.
10.	Силиконовые трубки для топливных элементов (40 см)	
11.	Кабели и штекеры	14 шт.
12.	Модель автомобиля на радиоуправлении (масштаб не менее 1:10)	1 шт.
13.	Электромоторы бесколлекторные	
14.	Зарядные станции для АКБ	2 шт.
15.	Научно-методический стенд по Водородной энергетике с	1 шт.

	двумя топливными элементами	
16.	Научно-методический стенд по Солнечной энергетике	1 шт.
17.	Конструктор по солнечной энергетике "Solar Set"	5 шт.
18.	Конструктор по схемотехнике 5 шт	5 шт.
19.	Учебно-методический стенд «Ванадиевая редокс-батарея» (УМВРД)	1 шт.
20.	Учебно-методический стенд «Термоэлектричество» (УМТЭ-1)	1 шт.
21.	Учебно-методический стенд «Накопители электроэнергии» (УМАКБ)	1 шт.
22.	Ресурсный набор «Водородная энергетика» (RESK-02B)	
23.	Электронный конструктор «Схемотехника, Логика и Интеграция	14 шт.
24.	Вентилятор	1 шт.
25.	Персональный компьютер	14 шт.
26.	Компьютерная мышь	14 шт.

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью (столы, стулья, стеллажи, учительский стол) на 14 посадочных мест.

Кадровое обеспечение

К реализации программы привлекается педагог дополнительного образования, имеющий высшее техническое или среднее профессиональное образование в области энергетики и прошедший профессиональную переподготовку по специальности «педагог дополнительного образования»

Информационное обеспечение

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (ред. от 08.08.2024 №329-ФЗ);
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. N 678-р) с изменениями (распоряжение Правительства РФ от 15.05.2023 г. N 1230-р) ;
4. Концепция развития детско-юношеского спорта в Российской Федерации до 2030 года и план мероприятий по ее реализации (Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2021 г. № 3894-р);
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" с изменениями (Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 г. № 302);
6. «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»// Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28

7. Указ Президента РФ от 09.11.2022 г. № 809 «Об утверждении основ государственной политики в укреплении традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
8. Указ Президента РФ от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
9. Приказ Минобрнауки и Минпросвещения РФ от 05.08.2020 г. №882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»
10. Устав ОО

Методические рекомендации

11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ ГБОУ «Вершина», 2022 г.
12. Методические рекомендации «Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы», ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания», 2024 г.;
13. Методические рекомендации «Воспитание как целевая функция дополнительного образования детей», Рожков М.И., Байбородова Л.В., Голованов В.П., 2024 г.

Литература для педагога:

1. Баскаков, А. П. Теплотехника: Учебное пособие для вузов / А.П.Баскаков, Б.В. Берг, О.К. Витт и др. - М.: ООО «ИД Энерджиквантум тулжит БАСТЕТ», 2010. – 56 с.
2. Белых, С. Л. Мотивация исследовательской деятельности учащихся / С. Л. Белых // Исследовательская работа школьников. – 2006. - № 18.
3. Джоунс, Д. Изобретения Дедала / Д. Джоунс. – М.: Мир, 1985. – 87 с. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г. В. Бумеранская, И. А. Володарская и др.: под ред. А. Г. Асмолова - Москва: Просвещение, 2008. – 151 с.
4. Котляр, Ю. А. Водородный всеобуч в России / Ю.А.Котляр, В.В. Шинкаренко. - М.: АСМИ, 2008. – 119 с.
5. Курс лекций: «Материалы для водородной энергетики» - Екатеринбург: ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А.М. Горького», 2008. – 185 с.
6. Ларькин, А. В. Энерджиквантум тулжит / А.В. Ларькин. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. – 120 с.
7. Леенсон, И. Удивительная химия / И. Леенсон. – М.: АСМИ, 2009. – 90 с.
8. Лунин, В. В. Энергия будущего. Бестселлер для избранных, или учебное пособие по водородной энергетике для подшефных школ МИРЭА / В.В.Лунин. - М., АСМИ, 2006.
9. Нурбей, Г. Удивительная механика / Г. Нурбей. – М.: АСМИ, 2006. - 80 с.
10. Нурбей, Г. Удивительная физика / Г. Нурбей – М.: АСМИ, 2005. - 67 с.
11. Пахомова, Н. Ю. Метод учебных проектов в образовательном учреждении: пособие для учителей и студентов педагогических вузов / Н.Ю. Пахомова - Москва: АРКТИ, 2003. - 112 с.
12. Ткаченко, Ф. А. Электронные приборы и устройства Ф. А. Ткаченко. - Минск: Новое знание, 2011. – 84 с.
13. Тлиф, В. А. Виды исследований школьников / В. А. Тлиф // Одарённый ребёнок.

– 2005. – № 2 – С. 84-106.

27. Ястребцева, Е. Н. Обучение для будущего / Е.Н. Ястребцева - Москва: IntelCorporation, 2003. – 120 с.

Литература для обучающихся и их родителей:

1. Аверченков О.Е. «Схемотехника: аппаратура и программы», ДМК Пресс, 2012.
2. Власов В.К. «Полезный ветер. От паруса до...», ИД «Интеллект», 2017.
3. Информационно-методический журнал «Внешкольник. Воспитание и дополнительное образование детей и молодежи».
4. Котляр Ю.А., Шинкаренко В.В. «Водородный всеобуч в России. К истории вопроса. Документы. Материалы. Комментарий», АСМИ, 2008.
5. Образовательный научно-популярный журнал «Дети, техника, творчество».
6. Пиковер К., «Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики», Лаборатория знаний, 2015.
7. Ткаченко Ф.А. «Электронные приборы и устройства», ИНФРА-М, 2011
8. Форотов В.Е., Попель О.С.. «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015.
9. Форотов В.Е., Попель О.С., «Энергетика в современном мире», ИД «Интеллект», 2011;

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.falstad.com/mathphysics.html> Симуляция некоторых физических процессов
2. Австралийская компания будет добывать тепло из-под земли
http://elementy.ru/novosti_nauki/164982/Avstraliyskaya_kompaniya_budet_dobyyvat_teplo_iz_pod_zemli
3. Анимация некоторых физических процессов <http://physics.nad.ru/>
4. Архив номеров журнала «Квант» <http://kvant.mccme.ru/>
5. Билюминесценция <https://chrk.ru/tech/bioluminescence>
6. Ветреная ветряная энергетика http://elementy.ru/nauchnopolulyarnaya_biblioteka/432179/Vetrenaya_vetryanaya_energetika
7. Вечный двигатель <http://elementy.ru/posters/perpetuum>
8. Все до лампочки <https://chrk.ru/tech/vse-do-lampochki>
9. Видео по физике (в т.ч. и энергетике) <https://postnauka.ru/themes/physics>
бесплатные ресурсы для изучения физики <https://newtonew.com/app/horoshie-besplatnye-resursy-dlya-izucheniya-fiziki>
10. «Дефектные» нанотрубки облегчают добычу водорода
http://elementy.ru/novosti_nauki/164856/Defektnye_nanotrubki_oblegchayut_dobychu_vodoroda
11. Доказана универсальность формулы для максимального КПД реальной тепловой машины http://elementy.ru/novosti_nauki/164948/Dokazana_universalnost_formuly_dlya_maksimalnogo_KPD_realnoy_teplovoymashiny
12. Колебания метана в атмосфере: человек или природа — кто кого
http://elementy.ru/novosti_nauki/430350/Kolebaniya_metana_v_atmosfere_chelovek_ili_priroda_kto_kogo

13. Музей неработающих машин <http://www.lhup.edu/~dsimanek/museum/unwork.htm>
14. Опубликованы результаты реалистичного моделирования глобального потепления в ближайшие два века
http://elementy.ru/novosti_nauki/430366/Opublikovany_rezultaty_realistichnogo_modelirovaniya_globalnogo_potepleniya_v_blizhayshie_dva_veka
15. От глобального потепления спасет закопанное топливо
http://elementy.ru/novosti_nauki/430473/Ot_globalnogo_potepleniya_spaset_zakopannoe_toplivo
16. Разработан метод эффективного хранения солнечной энергии»
http://elementy.ru/novosti_nauki/164547/Razrabotan_metod_effektivnogo_khraneniya_solnechnoy_energii
17. Самозарядная электроника становится реальностью» http://elementy.ru/novosti_nauki/430951/Samozaryadnaya_elektronika_stanovitsya_realnostyu
18. Что такое алюмоэнергетика? http://elementy.ru/nauchnoporulyarnaya_biblioteka/431264/Chto_takoe_alymoenergetika
19. Экологически безопасное биотопливо начинает угрожать дикой природе
http://elementy.ru/novosti_nauki/430679/Ekologicheski_bezopasnoe_biotoplivo_nachinaet_ugrozhat_dikoy_prirode
20. Энергию из градиента солености воды можно получать с помощью конденсатора»
http://elementy.ru/novosti_nauki/431152/Energiyu_iz_gradienta_solnosti_vody_mozhno_poluchat_s_pomoshchyu_kondensatora

Рабочая программа воспитания

Цель: развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи:

- * усвоение обучающимися социально значимых знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций российского общества;
- * формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- * приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний.

Целевые ориентиры воспитания (планируемые результаты) можно выделить в воспитании/формировании:

- * российской гражданской принадлежности (идентичности);
- * уважения прав, свобод и обязанностей гражданина России, неприятия любой дискриминации людей по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности;
- * этнической, национальной принадлежности, знания и уважения истории и культуры своего народа;
- * сознания ценности жизни, здоровья и безопасности, значения личных усилий в сохранении и укреплении здоровья (своего и других людей), соблюдения правил личной и общественной безопасности, в том числе в информационной среде;
- * экологической культуры, навыков охраны природы, сбережения природных ресурсов;
- * личной ответственности за действия в природной среде, неприятие действий, приносящих вред природе.

Основной формой воспитания является учебное занятие. В ходе учебных занятий обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Итоговые мероприятия (соревнования, защита проектов) способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

Метод оценки результативности реализации программы в части воспитания - педагогическое наблюдение, в процессе которого внимание педагога сосредотачивается на проявлении в деятельности детей и в её результатах определённых в данной программе целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач программы.

Календарный план воспитательной работы

№	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	День открытых дверей «5 лет со дня открытия Кванториума»	Сентябрь	Экскурсия	Демонстрация результатов (фото или видеоматериалы)
2	Мастер-класс "Раздельный сбор отходов: как это сделать правильно"	Октябрь	Виртуальная игра, лекция	Демонстрация результатов (фото или видеоматериалы)
3	Цифровое искусство: музыка и IT	Ноябрь	Участие во всероссийском образовательном проекте «Урок цифры»	Демонстрация результатов (фото или видеоматериалы)
4	День трехмерного моделирования (День 3D)	Декабрь	Мастер-класс	Демонстрация результатов (фото или видеоматериалы)
5	Город будущего: как квантовые технологии меняют нашу жизнь	Январь	Участие во всероссийском образовательном проекте «Урок цифры»	Демонстрация результатов (фото или видеоматериалы)
6	День российской науки	Февраль	Провести образовательную программу: игра.	Демонстрация результатов (фото или видеоматериалы)
7	Беседа о духовных традициях нашей Родины	Март	Беседа	Демонстрация результатов (фото или видеоматериалы)
8	День космонавтики. Гагаринский урок «Космос — это мы»	Апрель	Проведение лекции и посещение выставки ДТ Кванториум.	Демонстрация результатов (фото или видеоматериалы)
9	Ознакомительная	Май	Беседа	Демонстрация

	беседа «Что для вас значит понятие Родина?»			результатов (фото или видеоматериалы)
--	---	--	--	---------------------------------------

Календарный учебный график

Реализации дополнительной общеразвивающей программы «Альтернативная энергетика и схемотехника» в направлении «Энерджиквантум».

Педагог: Кукин Фёдор Анатольевич

Учебный год: 2025 – 2026 гг.

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	10.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю по 2 ак. часа
1 год	10.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю по 2 ак. часа
1 год	10.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю по 2 ак. часа
1 год	10.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю по 2 ак. часа
1 год	10.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю по 2 ак. часа

Примеры тем проектной работы.

1. Модель автомобиля на альтернативных источниках энергии.
2. Применение альтернативных источников энергии в быту.
3. Энергетическая структура моей квартиры.
4. Основные производители электроэнергии в нашем регионе.
5. Мобильный резервный энергоблок, работающий на водороде.
6. Модель автономной солнечной электростанции для труднодоступных районов.
7. Модель внедорожного автомобиля, работающего на водороде.
8. Интеллектуальная система управления энергией в быту.
9. Виртуальная модель энергетической системы населенного пункта;
10. Энергия и ее виды.
11. Развитие топливных систем.
12. Технологии «зеленой энергетики» в России и мире.
13. Топливные элементы и их виды.
14. Методы генерации электричества.
15. Анализ энергетических систем города Моздок на примере района.
16. Методы устройства энергетических систем.
17. Альтернативные источники энергии.
18. Обеспечение энергией удаленных районов Моздокского района.
19. Методы хранения водорода.
20. Топливные аккумуляторы и принципы их работы.
21. Использование высокоэффективных конденсаторов в городских энергетических системах.
22. Методы накопления энергии солнца и ветра.
23. Исследование погодных условий для разработки эффективного ветряного генератора.
24. Разработка ветряного генератора повышенной эффективности.
25. Исследование систем энергообеспечения электромобилей.
26. Изучение металлгидридных водородных аккумуляторов.
27. Разработка универсального зарядного устройства на принципах альтернативной энергетики для гаджетов.
28. Использование термоэлектрических генераторов в быту.

Кейс: «Солнечный свет как эффективный источник электрической энергии».

В наше время подавляющая доля электроэнергии получается из так называемых невозобновляемых источников энергии. Энергия в этом случае берётся из запасов определённых веществ, добываемых из недр Земли (уголь, газ, ядерное топливо). Мировой запас этих веществ ограничен, и рано или поздно встанет вопрос о том, как получать электроэнергию, когда их запас будет исчерпан.

Возможное решение этого вопроса состоит в применении возобновляемых источников энергии. Примером таких источников могут служить вода, ветер, солнечный свет и биотопливо. Это источники энергии, запас которых, конечно же, нельзя считать бесконечным, но они являются в значительной степени возобновляемыми.

В данном кейсе мы познакомимся с альтернативным источником энергии, таким как солнечный свет. Солнце — ближайшая к нам звезда, на которой непрерывно идёт термоядерная реакция, сопровождаемая выделением колоссальных количеств тепла. Так, за одну секунду на Солнце вырабатывается больше ядерной энергии, чем электроэнергии, которую произвело человечество за всю свою историю. Большинство запасов нефти, угля и природного газа появилось в значительной степени под действием Солнца.

Например, энергия, накопленная растениями в процессе фотосинтеза и животными в доисторический период, откладывалась после их отмирания в виде залежей угля.

Альтернативные источники энергии активно входят в нашу жизнь. Например, уже упоминавшаяся солнечная энергетика используется для организации уличного освещения. Во многих европейских столицах встречаются уличные фонари с солнечными батареями. Даже в нашей не самой солнечной стране на многих дачных участках встречаются такие устройства. При этом в нашей стране такая технология кажется особенно перспективной. Существует множество отдалённых и труднодоступных населённых пунктов. Поставлять в такие места традиционные источники энергии сложно и, как следствие, дорого.

Вам предлагается разобраться в особенностях работы солнечных батарей. Например, как много энергии можно запасти с их помощью, как меняется выработка электроэнергии в течение дня или как на неё влияет загрязнённость поверхности солнечной батареи. Решив подобные вопросы, попробуйте найти труднодоступные населённые пункты нашей страны, в которых переход на уличное освещение от солнечных батарей поможет

значительно улучшить условия жизни.

Начните с ознакомления с темой.

Обсудите с другими обучающимися следующие вопросы:

1. Как человечество использует энергию Солнца?
1. Какие новые пути использования энергии Солнца человечество может придумать в ближайшее время?
2. Каковы особенности (плюсы и минусы) получения электричества из энергии Солнца?
3. Насколько распространён такой способ генерации электричества в наше время и с чем это связано? Каков потенциал этой технологии?

Ответьте на следующие вопросы:

Какие инженерные решения используются в современных солнечных панелях?

Какова роль Солнца в процессах, происходящих на Земле?

Солнечная энергетика в решении проблемы поиска альтернативных источников энергии?

Какими особенностями обладает солнечная панель?

Познакомьтесь с имеющимся в вашем распоряжении оборудованием.

Вместе с другими обучающимися и наставником подготовьте модель будущего эксперимента.

Для представления результатов того, что у вас получилось, вам могут понадобиться промежуточные материалы фиксации вашего участия в кейсе (фото установок, видеозаписи экспериментов, измеренные параметры). Советуем вам помнить об этом в процессе работы и сохранять необходимые фото- и видеоматериалы.

Опишите процедуру определения того, как меняется напряжение, возникающее на выводах солнечной панели, в зависимости от угла между направлением хода лучей от источника света и панелью.

Какие элементы из набора Energy Box вы планируете использовать при решении поставленной задачи и для чего?

Соберите работающую установку для получения электроэнергии из энергии света.

Зарисуйте на отдельном листе эскиз эксперимента (см. вопрос выше) с вашей солнечной панелью. Какие данные вы получили в ходе эксперимента?

Какие выводы можно сделать на основе полученных данных?

Исследуйте другие возможные параметры и характеристики солнечной панели.

Как будет устроен ваш эксперимент?

Зарисуйте на отдельном листе эскиз, из которого будет понятна процедура проводимого вами эксперимента.

Какие данные вы получили в ходе эксперимента?

Какие выводы можно сделать на основе полученных данных?

Если это необходимо, в вашей работе может быть несколько листов такой формы. Каждый отдельный лист будет описывать отдельный проводившийся эксперимент.

Какие выводы по проделанной работе вы можете сделать?

Осталось ли что-либо в солнечной панели, что вы ещё не исследовали? Если да, то что? Почему вы не исследовали это?

Как в дальнейшей работе в энерджиквантуме можно использовать солнечные панели?

Подумайте об особенностях известных вам энергопотребителей. Изменился бы ход вашей работы, если бы вы знали, какое устройство должно использовать электроэнергию, получаемую благодаря вашей солнечной панели? Почему вы так считаете?

Где и как, помимо энерджиквантума, вы могли бы предложить использовать солнечные панели?

Разработайте формат и подготовьтесь к представлению результатов вашей работы в кейсе перед другими командами.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 256233904371995990837526139856067300059550830145

Владелец Алавердова Лариса Анатольевна

Действителен с 11.11.2025 по 11.11.2026