

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр для одаренных детей «Поиск»

УТВЕРЖДЕНО
приказом Центра «Поиск»
№ 133 от 25 марта 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА И АГРОТЕХНОЛОГИИ»

Направление:	современная энергетика
Возраст обучающихся:	14-17 лет
Объем программы:	32 часа
Срок освоения:	Два месяца
Форма обучения:	очная
Авторы программы:	Бондаренко Кристина Ришатовна, педагог дополнительного образования

Ставрополь, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ.....	3
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	8
УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	10
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	11
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ».....	12
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА.....	12
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ».....	13
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	20
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	22
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	24
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ.....	24
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	26

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Мировое потребление энергии растет с каждым годом. Поиску эффективного применения альтернативных источников энергии в настоящее время уделяется большое внимание как российских, так и зарубежных ученых. Повышенный интерес связан с проблемой ограниченности природных ресурсов традиционных источников энергии: нефти, газа, угля и т.д. Помимо истощаемости, традиционная энергетика наносит вред экологии планеты из-за выбросов парниковых газов в атмосферу, а использование «зеленой» энергии позволит снизить риски. Рост населения планеты и появление новых сервисов приводит к увеличению общего энергопотребления.

В настоящее время доля энергетiki в области возобновляемых ресурсов в мире достигла 47%, в России доля выработки от «зеленой энергии» составляет около 20%. По прогнозам ученых к 2030 мировая выработка энергии от возобновляемых источников энергии может составить порядка 80%.

В России этот показатель к 2030 году должен достигнуть отметки в 30% от всей производимой энергии в стране. Развитие альтернативной энергетiki в России тормозит как высокая стоимость установок, наличие крупных запасов традиционных энергоресурсов. На данный момент их использование дается дешевле чем альтернативные источники энергии.

К новой области развития «зеленой энергии» относят водородную энергетiku. Топливные элементы представляют собой очень эффективный, надежный, долговечный и экологически чистый способ получения энергии. Первоначально применявшиеся лишь в космической отрасли, в настоящее время топливные элементы все активнее используются в самых разных областях. В частности, таких как стационарные электростанции, автономные источники тепло- и электроснабжения зданий и др.

Практически все экономически развитые страны имеют свои программы по развитию водородной энергетiki, и, в частности, по внедрению стационарных топливных элементов.

Для России водородная программа также является актуальной. В отличие от развитых стран, где основной упор делается на освоение водородных топливных элементов в транспортной сфере, для России такой первоочередной сферой является инфраструктура. Это объясняется тем, что действующие энергоустановки, теплотрассы и линии электропередачи достигли предельного износа. Проблема может быть решена, в частности, с помощью перехода к энергетическим установкам на основе водородных топливных элементов.

Формирование квалифицированного национально-ориентированного кадрового потенциала в области энергетики является одним из приоритетных направлений образования в России. Такая программа способствует ускоренному техническому развитию детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи, посредством внедрения эффективных моделей образования.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современная энергетика и агротехнологии» имеет техническую направленность с элементами научного исследования.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 14 до 17 лет.

Программа предназначена для одаренных школьников 8-10 классов, проявляющих повышенный интерес к проектному творчеству, современной энергетике и физике.

Возрастная категория обучающихся – разновозрастная.

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: физика, география, химия, биология и экология.

Наличие определенной физической и практической подготовки для изучения учебной программы не требуется.

1.3. Актуальность программы

Актуальность настоящей программы обусловлена необходимостью повышения интереса подрастающего поколения к области энергетики, а также важностью получаемых обучающимися знаний, умений и навыков для обеспечения кадрового потенциала.

Большим преимуществом альтернативных источников энергии является то, что использование их экологически выгодно для нашей планеты. Альтернативные источники энергии безопасны, могут работать независимо от внешних условий, отличаются малой шумностью или полной бесшумностью, автономностью работы.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современная энергетика и агротехнологии» развивает интерес к сознательному использованию энергетики в реальной жизни.

Отличительной особенностью данной программы является уход от традиционных репродуктивных практик и технологий «выталкивающей модели» образования, «сухой» теории и отсутствия связи с практической деятельностью. «Вытягивающая модель» построена на применении интерактивных методов взаимодействия обучающихся и наставника, командной работе, решении кейсовых заданий из области энергетики, погружении в исследовательскую и проектную деятельность с использованием элементов проблемного обучения, Scrum и Smart технологий.

Программа ориентирована на формирование опыта практической работы подростков в конкретной деятельности, что позволяет обучающимся соотнести свои индивидуальные особенности и возможности с требованиями, которые предъявляются к данной профессиональной деятельности в современных

условиях, в тесной взаимосвязи со знаниями и умениями, полученными обучающимися на уроках физики, географии, химии, математики, в сочетании с основами электроники, схемотехники.

Уровень освоения программы – углубленный.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 32 часа.

Срок реализации программы – 2 месяца.

1.6 Цели и задачи программы

Целью образовательной программы является повышение заинтересованности обучающихся исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельностью в области энергетики посредством изучения особенностей энергетической системы России и Ставропольского края, традиционных и нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии через формирование ряда общих и надпрофильных компетенций.

Задачи программы

1. Обучающие:

На основе имеющиеся у обучающихся знаний и умений углубить и систематизировать познания в области энергетики и альтернативных источников энергетики:

— изучить альтернативные источники энергии и основные виды потребителей;

— дать системные базовые знаний об электрическом и магнитных полях, постоянном и переменном токе, основных законах и элементах электрических цепей, основах электроники и схемотехники;

- научить корректному проведению экспериментов и работе с учебным комплексом альтернативного обеспечения помещения;
- изучить особенности работы и основные характеристики электрических машин постоянного и переменного тока, солнечных панелей, ветрогенератора;
- изучить водородное топливо: области его применения, преимущества и недостатки;
- изучить химические источники энергии.

2. Развивающие:

- создать условия для стимулирования познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с информацией (поиск, анализ, систематизация, публичное представление) и специальной литературой, развитию и совершенствованию навыков аналитического и критического мышления, многозадачности, проектного управления и работы в команде, рефлексии;
- способствовать развитию навыков применения полученных знаний на практике и при реализации своих проектных работ.

3. Воспитательные:

- побудить обучающихся к активной самостоятельной познавательной, мыслительной и конструкторской деятельности;
- способствовать формированию у обучающихся сознательного восприятия окружающей природной среды, убежденности в необходимости бережного отношения к природе, разумного использования ее богатств и естественных ресурсов;

- создавать условия для развития духовно-нравственных и личностных качеств успешного человека и специалиста, патриотического сознания и поведения молодежи;
- повысить уровень самоанализа и критического мышления;
- улучшить качества мышления, необходимые для адаптации в современном информационном обществе;
- научить ответственно оценивать свои учебные достижения, черты своей личности, учитывать мнение других людей при определении собственной позиции в самооценке;
- научить соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;
- помочь приобрести целеустремленность, навыки самоорганизации;
- воспитать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- воспитать убежденность в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем современной энергетики.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- работа с учебным комплексом альтернативного энергообеспечения помещения;

- работа с учебно-методическим стендом «ванадиевая редокс-батарея»;
- работа с учебно-методическим стендом «накопители энергии»;
- работа с учебно-методическим стендом «водородная энергетика»;
- работа с учебно-методическим стендом «микротрубчатые топливные элементы»;
- владение теоретическими знаниями (по основным разделам учебного плана программы), системой понятий;
- владение специальной терминологией;
- знание правил и алгоритмов деятельности;
- использование принципов классификации альтернативных источников;
- оценивание эффективности мероприятий по использованию новых методов и технологий;
- использование норм и правил рационального использования природных ресурсов;
- умение оценивать эффективность природоохраняемых мероприятий по использовании новых методов и технологий;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

- умение правильно формулировать и ставить цели и задачи, контролировать сроки;

- умение применять и проводить рефлексию и саморефлексию.

2. Метапредметные результаты:

- владение программными принципами работы компьютерных технологий при создании творческих работ;

- знание назначения и функций, используемых информационных и коммуникационных технологий;

- знание методов теоретического и экспериментального исследования альтернативных источников;

- знание основных классификаций альтернативных источников;

- знание основных технологий и способов экспликации альтернативных источников энергии;

- знание норм и правил рационального использования природных ресурсов;

- знание методов определения рисков при использовании альтернативных источников энергии;

- знание основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма.

3. Личностные результаты:

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- умение логически, верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- готовность к работе в коллективе;
- умение использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности;
- обладание навыками продуктивного сотрудничества в работе в команде, проявления толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям;
- стремление к саморазвитию и адаптации к жизни;
- умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- осознание сущности и значения информации в развитии современного общества;
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- владение навыками безопасного поведения в информационной среде.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная энергетика и агротехнологии» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

Условия набора обучающихся.

На обучение зачисляются обучающиеся 8-10 классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

Зачисление на обучение по программе осуществляется по результатам конкурсного отбора в соответствии с Правилами приема обучающихся в региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодёжи Ставропольского края «Сириус 26» на 2025 – 2026 учебный год.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав обучающихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Количество обучающихся: 12 человек.

Условия формирования групп: разновозрастная.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий: аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

- теоретические;
- практические;
- контрольные (презентация индивидуального творческого задания).

Формы организации деятельности обучающихся:

фронтальная: беседа-дискуссия на основе теоретического материала;

коллективная (ансамблевая): организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно (поиск помещения с различным набором необходимых параметров или с уже введёнными альтернативными источниками)

индивидуальная: выполнение задания (разработка плана помещения с предложениями по замене параметров на альтернативные).

Режим занятий: очная форма обучения: 8-10 классы – 4 урока 1 раз в неделю. Программа реализуется в г. Ставрополе.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Модуль 1 Альтернативные источники энергии	6	6	12	тестирование
2.	Модуль 2 Водородная энергетика	6	14	20	презентация индивидуального творческого задания
	Итого:			32	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Модуль 1 Альтернативные источники энергии	1 год обучения	12.09.2025	26.09.2025	3	3	12	1 раз в две недели по 4 урока
Модуль 2 Водородная энергетика		03.10.2025	31.10.2025	5	5	20	1 раз в две недели по 4 урока

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Модуль 1 Альтернативные источники энергии	1 год обучения	16.01.2026	30.01.2026	3	3	12	1 раз в две недели по 4 урока
Модуль 2 Водородная энергетика		06.02.2026	06.03.2025	5	5	20	1 раз в две недели по 4 урока

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА И АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ»

8-10 классы

Курс «Современная энергетика и агротехнологии» предназначен для обучающихся 8-10 классов.

Модуль 1. «Альтернативные источники энергии» знакомит обучающихся с основными видами энергии (механической, тепловой, электрической, электромагнитной). Рассказывает об основных источниках энергии, где она применяется, как получается, какие возможности преобразования энергий существуют. А также обучающиеся будут работать с солнечными панелями и ветрогенераторами. И на базе лабораторного образовательного комплекса инженерного проектирования и альтернативных систем автономного энергообеспечения научатся работать с реальными электрическими потребителями.

Модуль 2. «Водородная энергетика» знакомит обучающихся с экологически чистой, надежной и перспективной областью в развитии современной энергетике России. На основе учебно-методических стендов обучающиеся смогут наблюдать и моделировать работу химических источников энергии.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Альтернативные источники энергии					
Раздел 1. Традиционные источники энергии					
1.	Входное тестирование	0	2	2	тестирование
2.	Основные понятия энергии. Применение и использование энергии	2	0	2	беседа
Раздел 2. Альтернативные источники энергии					

3.	Основные понятия возобновляемой энергии. Ее виды	2	0	2	беседа
4.	Работа с солнечными панелями и ветрогенераторами	0	2	2	беседа
5.	Работа с образовательным комплексом для инженерного проектирования и автономного энергоснабжения	2	2	4	контрольная работа
	Итого:	6	6	12	
Модуль 2. Водородная энергетика					
6.	Основные понятия водородной энергетики	2	0	2	беседа
7.	Учебно-методический стенд «Накопители энергии»	0	2	2	беседа
8.	Учебно-методический стенд «Водородная энергетика»	0	4	4	беседа
9.	Знакомство со средой для 3D-моделирования Tinkercad. Схемотехника	2	2	4	выполнение индивидуального задания
10.	Разработка энергоснабжения жилого/производственного помещения с помощью альтернативных и топливных источников энергии.	2	4	6	выполнение индивидуального задания
11.	Защита индивидуального проекта	0	2	2	выполнение индивидуального задания
	Итого	6	14	20	
	Итого	12	20	32	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА И АГРОТЕХНОЛОГИИ»

Тема 1. Входное тестирование

Практика: Выполнение тестирования по знаниям физики

Тема 2. Основные понятия энергии. Применение и использование энергии

Теория.

Понятие энергии и ее виды. Применение энергии в реальном мире. Снабжение жилых и производственных помещений. Знакомство с понятиями: статическое электричество, закон Кулона, закон Ома, работа электрического тока, мощность, КПД, аккумулятор, термоэлемент, проводимость металлов. Нетрадиционные источники энергии. Применение электрической энергии в обычной жизни, характеристики основных процессов, происходящих в электричестве.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебный комплекс альтернативного энергообеспечения помещения.
Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: беседа.

Тема 3. Основные понятия возобновляемой энергии. Ее виды

Теория.

Что такое возобновляемые источники энергии. Энергия ветра. Энергия солнца. Геотермальная энергия. Энергия биомасс. Энергия океана. Их преимущества и недостатки.

Практика: решение задач на выработку и расчет энергии с возобновляемыми источниками энергии.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебный комплекс альтернативного энергообеспечения помещения.
Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: выполнение индивидуального задания.

Тема 4. Работа с солнечными панелями и ветрогенераторами

Теория.

Солнечные батареи. Преобразование солнечной энергии в электрическую энергию. Состав солнечной батареи. Изучение работы инвертора и аккумуляторов. Ветрогенераторы. Преобразования энергии ветра в

электрическую энергию. Состав ветрогенератора. Основные принципы работы ветрогенераторов.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебный комплекс альтернативного энергообеспечения помещения.

Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: беседа.

Тема 5. Работа с образовательным комплексом для инженерного проектирования и автономного энергоснабжения

Теория.

Изучение образовательного комплекса для инженерного проектирования и автономного энергоснабжения: освещения, ток, пожарная сигнализация и другое.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,

- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебный комплекс альтернативного энергообеспечения помещения.
Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 6. Основные понятия водородной энергетики

Теория.

Водородная энергетика. Этапы развития. Достижения. Топливные батареи. Электрохимические реакции.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

LibreOffice.

Форма подведения итогов: беседа.

Тема 7. Учебно-методических стенд «Накопители энергии»

Теория.

Знакомство с принципами работы различных типов химических источников тока, сравнение их между собой, выявление различий между разными типами аккумуляторов, а также изучение накопления электрической энергии путем подключения других продуктов образовательного направления, вырабатывающих электричество.

Практика: презентация индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебно-методический стенд «Накопители энергии». Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: выполнение индивидуального задания.

Тема 8. Учебно-методический стенд «Водородная энергетика»

Теория.

Знакомство с принципами работы топливных элементов на основе твердополимерного электролита, а также проведение лабораторных и исследовательских работ по изучению изменения характеристик топливных элементов при разных режимах эксплуатации.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,

- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебно-методический стенд «Водородная энергетика». Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: беседа/

Тема 9. Знакомство со средой для 3D-моделирования Tinkercad.

Схемотехника

Теория.

Основы работы в программе для 3D-моделирования Tinkercad. Основные инструменты, пространство для работы. Схемотехника. Основные элементы цепи: генераторы, приемники. Активные и пассивные элементы электрической цепи. А также параметры. Которыми они обладают.

Практика: выполнение индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебный комплекс альтернативного энергообеспечения помещения.
Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: выполнение индивидуального задания.

Тема 10. Разработка энергоснабжения жилого и производственного помещения с помощью альтернативных и топливных источников энергии

Теория.

Расчет необходимых параметров для помещений различного назначения.

Практика: презентация индивидуального задания.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебно-методический стенды: «Ванадиевая редокс-батарея», «накопители энергии», «водородная энергетика», «микротрубчатые топливные элементы». Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: выполнение индивидуального задания.

Тема 11. Защита проектов

Практика: защита итогового проекта.

Средства обучения:

Программное обеспечение и оборудование:

Программное обеспечение и оборудование:

Учебно-методический стенды: «Ванадиевая редокс-батарея», «накопители энергии», «водородная энергетика», «микротрубчатые топливные элементы», учебный комплекс альтернативного энергообеспечения помещения. Tinkercad, Paint, Tinkercad, LibreOffice.

Форма подведения итогов: выполнение индивидуального задания.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Данные оценочные материалы предназначены для объективной оценки уровня сформированных знаний у обучающихся во время изучения программы «Современная энергетика и агротехнологии».

Входной контроль. Тестирование по основам физики и математики.

Текущий контроль. Осуществляется после каждой темы в форме тестирования, выполнения индивидуального задания.

Промежуточная аттестация. Проводится в конце каждого модуля в форме тестирования или выполнения индивидуального задания.

Итоговая аттестация. Завершает отдельный курс программы, проводится в виде публичной (с приглашением представителей реального сектора экономики, родителей, гостей) групповой защиты проектов.

Оценка параметров контроля

Наименование уровня	Результат диагностики, %
Элементарный уровень	0 – 54%
Низкий уровень	55 – 69%
Средний уровень	70 – 84%
Высокий уровень	85 – 100%

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- опрос теоретического материала;
- выполнение индивидуальных творческих заданий по проектированию с использованием программ Tinkercad, Paint, PowerPoint;
- анализ педагогом качества выполнения практических работ по проектированию.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программ обучающимися и уровня развития личностных качеств по завершению каждого курса программы.

Формы:

- выполнение тестовых заданий по темам программы;
- выполнение индивидуальных творческих заданий по темам курса используя программы Tinkercad, Paint, LibreOffice.

Среди критериев, по которым оценивается качество выполнения индивидуального творческого задания, определяется по шкале, представленной в таблице:

Оценка	Результат
Высокий уровень	- проведен предпроектный анализ желаемого помещения; - сформулирован перечень необходимых параметров для функционирования помещения; - проработан и выполнен план правильного размещения внутри помещения; - предложены замены имеющихся параметров на альтернативные источники; - просчитаны параметры; - пояснительная записка написана в полном объеме; - творчески оформлена презентация проекта; - защита проекта.
Средний уровень	- не в полном объеме проведен предпроектный анализ желаемого помещения; - не полностью проработан и выполнен план правильного размещения внутри помещения; - предложены замены имеющихся параметров на альтернативные источники; - не полностью просчитаны необходимые параметры;

	- пояснительная записка написана в полном объеме; - творчески оформлена презентация дизайн-проекта; - защита проекта.
Низкий уровень	- не в полном объеме проведен предпроектный анализ желаемого помещения; - не полностью проработан и выполнен план правильного размещения внутри помещения; - не были предложены замены имеющихся параметров на альтернативные источники; - не полностью просчитаны необходимые параметры; - пояснительная записка написана не в полном объеме - частично оформлена презентация проекта; - слабая защита проекта.
Элементарный уровень	- не проведен предпроектный анализ желаемого помещения; - не предложены никакие замены на альтернативные источники энергии; - не полностью проработан, но выполнен план благоустройства территории; - пояснительная записка написана не в полном объеме - слабо оформлена презентация проекта; - отсутствует защита творческого проекта.

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по курсу.

Форма: защита индивидуального задания.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п / п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
Модуль 1. Альтернативные источники энергии.					
1.	Традиционные источники энергии	Комбинированная	Информационно- рецептивный. Репродуктивный. Частично- поисковый. Практический	Научно-популярный канал «Наука 2.0» Фильм «Механическая энергия»: https://www.youtube.com/watch?v=vkkNCmX_HUr0 Урок по теме механическая энергия https://interneturok.ru/lesson/physics/10-klass/bzakony-sohraneniya-v-mehanikeb/mechanicheskaya-energiya-zakon-izmeneniya-sohraneniya-mehanicheskoy-energii Видео из источника HI-News.ru (ветряная энергетика) https://www.youtube.com/watch?v=nGTxUyH_XszI видео о магнетизме «просто физика» https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнетизм https://www.youtube.com/watch?v=HDkoMt4_V5Vk Основы сборки радио https://ru.wikipedia.org/wiki/Радио	Выполнение индивидуально го задания

2.	3D-моделирование в программе Tinkercad	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	Основные инструменты, функции программы Tinkercad https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-1 Горячие клавиши программы Tinkercad https://www.ixbt.com/live/3d-modelling/gayd-po-osnovam-3d-modelirovaniya-znakomstvo-s-autodesk-tinkercad.html#pid=7	Выполнение индивидуально го задания
Модуль 2. Источники альтернативной энергии					
3.	Альтернативные источники для функционирования помещения	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	1. Альтернативные источники энергии: https://www.youtube.com/watch?v=B3YgdRX_Z1X0 2. Энергия будущего. 10 источников альтернативной энергии: https://www.youtube.com/watch?v=YYfrj3g50_Co 3. Учебный фильм, подготовлен «Союзвзфильм» в 1983 году. «Солнечная энергетика»: https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=yse1kshli4A&feature=emb_logo Галилео. Солнечные батареи: https://www.youtube.com/watch?v=6gicYfuIeI_4	Выполнение индивидуально го задания

				4. Элементарно. Солнечная батарея (как устроена) https://www.youtube.com/watch?v=6vkd8vA1uk8&feature=emb_logo 5. Научно-популярный канал «Наука 2.0» Фильм «Солнечное электричество»: https://www.youtube.com/watch?v=XhmIncGJOMQ 6. Как работает ветряная электростанция: https://www.youtube.com/watch?v=nGTxUyHXszI 7. Водород. Учебный фильм для школьников по химии (СССР) https://www.youtube.com/watch?v=XbbXJrVr8wI Что такое водород. Расскажем о водороде. Как производят, транспортируют и используют	
--	--	--	--	---	--

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет штата, состоящего из высококвалифицированных специалистов, обладающих определенными компетенциями и выполняющими определенный функционал.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса «Современная энергетика и агротехнологии» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- аудитории оборудованы интерактивной доской, проектором, ноутбуком, учебным комплексом альтернативного энергообеспечения помещения;
- каждый обучающийся выполняет практические работы за отдельным компьютером с сохранением результатов в сетевой папке.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Буйлова Л.Н. Концепция развития дополнительного образования детей: от замысла до реализации. Методическое пособие / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова. - М.: Педагогическое общество России, 2016.- 192 с.
2. Буйлова Л.Н. Технология разработки и экспертизы дополнительных

образовательных программ и рабочих программ курсов внеурочной деятельности: методическое пособие.- М.: ГАОУ ВО МИОО, 2015.- 155с. [Электронный ресурс] // <https://www.slideshare.net/rnmc7/ss79081944>.

3. Методические комментарии к написанию образовательных программ дополнительного образования детей. Государственное общеобразовательное учреждение Центр образования «Санкт Петербургский городской Дворец творчества юных». Городской центр развития дополнительного образования: Санкт-Петербург. 2011. [Электронный ресурс] // http://baseold.anichkov.ru/files/gzrdo/public/pedagog_orient/%2316-2013/04/4-01_.pdf.

4. Методические рекомендации по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы / авторы-составители: преподаватели кафедры теории и практики воспитания. ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования» [Электронный ресурс] И<http://www.niro.nnov.ru/?id=32429>.

5. Энерджиквантум тулжит. Ларькин Андрей Владимирович: Базовая серия «Методический инструментальный тьютора». М.: Фонд новых форм развития образования. - 2017.- 120 с.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Косько А.Н. Большая энергетика. Что почему и как с этим жить? / Косько А.Н., Дискус, 2022, 224 с.

2. Сибикин Ю.Д. Альтернативные источники энергии. / Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., ИНФА-М, 2023, 247 с.

3. Зубова Н.В. Возобновляемые источники энергии / Зубова Н.В., Митрофанов С. В., НГТУ НЭТИ, 2021.

4. Зырянов В.М. Актуальная ветроэнергетика. Генерация и накопление энергии / Зырянов В.М., Роткин В., Лимонов Л., Соколовский Ю., НЭТИ, 2021, 212 с.

5. Хоровиц П., Уинфилд Х. Искусство схемотехники / Хоровиц П., Уинфилд Х., Бином, 2020, 704 с.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Хоровиц П., Уинфилд Х. Искусство схемотехники / Хоровиц П., Уинфилд Х., Бином, 2020, 704 с.

2. Сворень Р.А. Электричество шаг за шагом / Сворень Р.А., ДМК Пресс, 2019, 460 с.

3. Виссарионов В.И. Солнечная энергетика. Методы расчетов. / Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К., Солнечная энергетика, 2008, 317 с.

1.4. Перечень раздаточного материала:

1. Тематические презентации

2. Информационное обеспечение

Учебный комплекс альтернативного энергообеспечения помещения, Tinkercad, Paint, PowerPoint.

2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. Альтернативные источники энергии: <https://www.youtube.com/watch?v=B3YgdRX Z1X0>

2. Энергия будущего. 10 источников альтернативной энергии:
<https://www.youtube.com/watch?v=YYfrj3g50Co>
3. Учебный фильм, подготовлен «Союзвизфильм» в 1983 году. «Солнечная энергетика»: https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=yse1kshli4A&feature=emb_logo Галилео.
4. Солнечные батареи: <https://www.youtube.com/watch?v=6gicYfulEl4>
5. Элементарно. Солнечная батарея (как устроена)
https://www.youtube.com/watch?v=6vkd8vA1uk8&feature=emb_logo
6. Научно-популярный канал «Наука 2.0» Фильм «Солнечное электричество»:
<https://www.youtube.com/watch?v=XhmIncGJOMQ>
7. Как работает ветряная электростанция: <https://www.youtube.com/watch?v=nGTxUyHXszI>
8. Водород. Учебный фильм для школьников по химии (СССР)
<https://www.youtube.com/watch?v=XbbXJrVr8wI>
9. Научно-популярный канал «Наука 2.0» Фильм «Механическая энергия»:
<https://www.youtube.com/watch?v=vkkNCmXHUr0>
10. Урок по теме механическая энергия
<https://interneturok.ru/lesson/physics/10-klass/bzakony-sohraneniya-vmehanikeb/mehanicheskaya-energiya-zakon-izmeneniya-sohraneniya-mehanicheskoy-energii>
11. Видео из источника HI-News.ru (ветряная энергетика)
<https://www.youtube.com/watch?v=nGTxUyHXszI>
12. Видео о магнетизме «просто физика»
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнетизм> <https://www.youtube.com/watch?v=HDkoMt4V5Vk>
13. Основы сборки радио <https://ru.wikipedia.org/wiki/Радио>

14. Основные инструменты, функции программы Tinkercad
<https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-1>
15. Горячие клавиши программы Tinkercad <https://www.ixbt.com/live/3d-modelling/gayd-po-osnovam-3d-modelirovaniya-znakomstvo-s-autodesk-tinkercad.html#pid=7>