

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное учреждение Амурской области
«Детский оздоровительный лагерь «Колосок»»
Центр выявления и поддержки одарённых детей «Вега»

Программа рекомендована к
реализации Экспертным советом
ЦВПОД «Вега»




«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГАУ ДОЛ «Колосок»
/  / А.Б. Носкова/
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания
от «10» сентября 2021 г.
№ 5



Дополнительная общеобразовательная программа
«Современная и альтернативная энергетика»

Направленность: научно-техническая
Уровень программы: общеразвивающий (базовый)
Возраст обучающихся: 12-16 лет
Срок реализации программы: 72 часа
Форма обучения: долгосрочная, очная

Ф.И.О.	Должность	Дата	Подпись
Ерёмина В.В.	Председатель Экспертного совета ЦВПОД «Вега»	10.09.2021	
Павельчук А.В.	Член Экспертного совета ЦВПОД «Вега», по направлению «Наука»	10.09.2021	
Автор: Кривуца З.Ф.	Заведующий кафедрой физики и информатики, доктор технических наук, доцент, педагог дополнительного образования Центра «Вега»	10.09.2021	

Благовещенск, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
1.1	Нормативно-правовая база	3
1.2	Актуальность программы	3
1.3	Направленность программы	4
1.4	Новизна программы	4
1.5	Педагогическая целесообразность	4
1.6	Цель реализации программы	5
1.7	Задачи реализации программы	5
1.8	Категория обучающихся, на которую ориентирована программа	6
2.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	
2.1	Учебно-тематический план	7
2.2	Содержание учебно-тематического плана	10
2.3	Планируемые результаты обучения	14
2.4	Формы организации учебных занятий	16
2.5	Методы организации учебного процесса	16
2.6	Формы контроля и оценочные материалы	16
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	
3.1	Материально-технические условия реализации программы	17
3.2	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	18
3.3	Кадровое обеспечение	19

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Нормативно-правовая база

Дополнительная образовательная программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный закон от 03 июля 2016 г. № 313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации в части предоставления права органам государственной власти субъектов Российской Федерации на предоставление государственной поддержки дополнительного образования детей»;

- приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 ноября 2016 г. № 11;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»;

- Концепция развития дополнительного образования (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726);

- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК-2563/05;

- методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242;

1.2 Актуальность программы

До недавнего времени технический прогресс происходил на базе углеводородов – угля, газа и нефти. На сегодняшний день ученые ставят вопрос о том, что запасы их могут закончиться уже через несколько веков. Поэтому альтернативная энергетика становится как никогда актуальной. Все активнее начинают использовать энергию из возобновляемых источников.

В отличие от традиционных видов энергетики, возобновляемая энергия несет с собой стабильность и мир, а также энергетическую безопасность. Альтернативная энергия не заканчивается, поэтому странам не придется вести войны за источники энергии.

Кроме этого, альтернативная энергетика обладает высокими экологическими показателями и энергетической эффективностью. Использование таких видов энергии поможет решить проблему парникового эффекта и потепления климата.

Российская Федерация имеет большие перспективы в развитии таких видов энергетики. Наличие больших пространств, где в течение года дуют ветры, и технологические возможности для разработки современных солнечных батарей позволяют сделать большие шаги в развитии альтернативной энергетики.

В России в создании автономного энергообеспечения сегодня нуждаются 50% всех населенных пунктов. Помощь в этом может оказать возобновляемые источники энергии (ВИЭ). При этом большую роль в этом может сыграть солнечная энергетика.

1.3 Направленность программы

В рамках реализации Приоритетного национального проекта «Образование» впервые использован новый подход к модернизации образования, основанный на принципе стимулирования роста качества образования и обновления содержания образования.

Данная общеобразовательная программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность и составлена на основании методических материалов «Фонда новых форм развития образования», предназначенных для использования наставниками сети детских технопарков по направлению «Современная и альтернативная энергетика» в соответствии с нормативными документами.

1.4 Новизна программы

Новизна общеразвивающей образовательной программы обусловлена тем, что она рассчитана на работу в малых группах смешанного возраста, что способствует более высокой преемственности в передаче знаний, повышению интереса к научно-техническому творчеству. Позволяет готовить команды для участия в научно-технических конкурсах и фестивалях. Решение прикладных задач кейс-методом.

1.5 Педагогическая целесообразность

Обучающиеся самостоятельно учатся разрабатывать и монтировать электрические схемы, решать кейсы.

Требования к результатам освоения программы модуля:

Знать:

- принципы получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи (молекул водорода или водного раствора поваренной соли), механического движения.
- принципы работы устройств, применяемых для хранения электроэнергии, а именно аккумуляторные батареи и суперконденсаторы.
- принципы работы следующих потребителей электроэнергии: светодиод, электромотор, электролизер.

Уметь:

- работать с солнечной панелью;
- работать с ветрогенератором;
- работать с водородным топливным элементом;
- работать с соевым топливным элементом;
- работать с ручным электрогенератором;
- работать с аккумуляторными батареями;
- работать с суперконденсатором;
- работать со светодиодами;
- работать с электромотором;
- работать с электролизером малой мощности.

В результате работы по данному модулю у учащихся появятся начальные навыки по поиску и анализу информации, публичному выступлению, ведению дискуссии, обработке результатов эксперимента.

Проверка того, удалось ли учащимся узнать и научиться вышперечисленному, осуществляется методом наблюдения за учащимися и фиксации их умений во время работы по модулю, а также через экспертную оценку финальных публичных выступлений участников команд с последующим обсуждением результатов их работы.

1.6 Цель реализации программы

Создание благоприятных условий для выявления, поддержки и развития одаренных детей, их самореализации, профессионального самоопределения в соответствии со способностями в области энергетики.

1.7 Задачи реализации программы

- получение учащимися базовых знаний по альтернативным источникам электроэнергии;
- получение учащимися базовых знаний по основным потребителям электроэнергии;
- получение учащимися базовых знаний по основам научного метода;
- формирование начальных навыков проектного управления;

- формирование начальных навыков работы в команде;
- формирование начальных навыков работы с информацией (в том числе и ее публичное представление).

1.8 Категория обучающихся, на которую ориентирована программа

Программа предполагает дополнительное образование детей 12-16 лет (6-9 класс) в области энергетики и физики, позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Срок реализации программы 1 год (36 недель), общее количество часов 72 часа. Программа реализуется в течение всего учебного года.

Формы и режим занятий: занятия проводятся в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, еженедельно. Занятия проводятся один раз в неделю – 2 академических часа (академический час - 45 минут).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Название	Вид учебной деятельности	Кол-во часов	Форма контроля	Оборудование
1. Введение в модуль. Альтернативная энергетика, 8 ч.					
1.1	Вводное занятие: Вводный инструктаж по ОТ и ТБ. Теоретический обзор набора «Horizon Energy Vox»	Обзорная интерактивная лекция	2 ч.	Презентация	Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики Horizon Energy Vox
1.2	Преобразование механической энергии в электрическую с помощью ручного генератора	Лабораторная работа	2ч.	Проект	Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики Horizon Energy Vox
1.3	Определение зависимости энергоэффективности ветрогенератора от типа используемых лопастей	Лабораторная работа	2 ч.	Проект	Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики Horizon Energy Vox
1.4	Поиск оптимальной конструкции ветрогенератора.	Лабораторная работа	2 ч.	Проект	Набор для проектирования систем на топливных элементах FCDK-30

2. Водородная энергетика, 12 ч.

2.1	Энергия из водорода. Водородный топливный элемент. Производство, хранение и применение водорода.	Интерактивная лекция-беседа	2 ч.	Презентация	Учебно-методический комплекс альтернативной энергетики с топливными элементами
-----	--	-----------------------------	------	-------------	--

2.2	Определение КПД батареи топливных элементов на основе протонообменной мембраны	Лабораторная работа	2 ч.	Проект	УМВЭ-2 Учебно-методический комплекс альтернативная энергетика с топливными элементами УМВЭ-2
2.3	Вольтамперная характеристика батареи топливных элементов на основе протонообменной мембраны	Лабораторная работа	4 ч.	Проект	Учебно-методический комплекс альтернативная энергетика с топливными элементами УМВЭ-2
2.4	Адаптация генератор водорода к работе от сети постоянного тока на базе солнечных панелей или ветрогенератора.	Лабораторная работа	4 ч.	Проект	Генератор водорода малой мощности для заправки металлургических картриджей FCH-010-Hydrofill

3. Основы электроники и энергетики, 10 ч.

3.1	Построить электрическую схему гибридного автомобиля, работающего от солнечной панели.	Обзорная интерактивная лекция	4 ч.	Проект	Электронный конструктор для изучения основ электроники и энергетики АВ-001 RUS-001
3.2	Создание световых схем, объемных модели. Собрать красивый и уникальный ночник	Лабораторная работа	4 ч.	Проект	Конструктор для изучения основ электроники, схемотехники энергетики АВ-003 RUS-003
3.3	Создание светящихся изображений в виде открыток и картинок с разрешением до 23х23 «пикселя»	Лабораторная работа	2 ч.	Проект	Конструктор для изучения основ электроники, схемотехники энергетики АВ-003 RUS-003

4. Гибридный автомобиль, 8 ч.

4.1	Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля	Лабораторная работа	4 ч.	Проект	Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой FCJ1-30
4.2	Изучить гибридную технологию строения двигателя и провести работу по максимальному снижению вредных воздействий на окружающую среду	Лабораторная работа	4 ч.	Проект	Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля. FCAT-30

5. Солнечная энергетика, 18 ч.

5.1	Солнце - основной источник энергии для нашей планеты. Солнечные установки: особенности и применение	Обзорная интерактивная лекция	4 ч.	Презентация	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики HEL392
5.2	Солнечная батарея своими руками	Лабораторная работа	6 ч.	Проект	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики HEL392
5.3	Измерение тока, напряжения, мощности солнечных панелей	Лабораторная работа	4 ч.	Проект	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики УМСЭ-1
5.4	Моделирование разных погодных условий и времён года в зависимости от угла наклона и степени освещённости солнечных панелей	Лабораторная работа	4 ч.	Проект	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики УМСЭ-1

6. Подготовка к конкурсу «Первый элемент» и международных соревнованиях «Н2АС», 12 ч.

6.1	Сборка гибридной энергосистемы на водороде для радиоуправляемого автомобиля	Лабораторная работа	6 ч.	Проект	Комплект для подготовки и участия в конкурсе «Первый элемент» и международных соревнованиях «Н2АС»
6.2	Сборка электрохимического генератор на основе батареи топливных элементов (БТЭ) мощностью до 30 Вт и регулировать режимы его работы	Лабораторная работа	6 ч.	Проект	Набор для проектирования систем на топливных элементах FCDK-30
Подведение итогов, 4 ч.					
	Рефлексия по модулю	Дискуссия	4 ч.	Защита проектов	Проектор
Итого часов по модулю: 72 часа					

2.2 Содержание учебно-тематического плана

1. Введение в модуль. Альтернативная энергетика

1.1 Правила поведения в лаборатории, электробезопасность, пожарная безопасность. Краткий обзор набора «Horizon Energy Vox», объяснить теоретическое получение энергии с помощью элементов набора «Horizon Energy Vox». Домашнее задание: объяснить принцип действия гальванического элемента, представить в виде презентации.

1.2 Используя расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики «Horizon Energy Vox» познакомиться с основными технологическими решениями в области альтернативной энергетики. Научно-исследовательская работа: Преобразование механической энергии в электрическую с помощью ручного генератора. Исследование представить в виде презентации.

1.3 Исследовательская работа: Определение зависимости энергоэффективности ветрогенератора от типа используемых лопастей. Исследование представить в виде презентации.

1.4 Набор для проектирования систем на топливных элементах FCDK-30 представляет собой наглядный учебный продукт по ветроэнергетике и позволяет учащимся исследовать конструкцию ветротурбины с тремя различными расположениями лопастей. Также набор позволяет применение лопастей для собственной конструкции. Исследовательская работа: Поиск

оптимальной конструкции ветрогенератора. Исследование представить в виде презентации.

2. Водородная энергетика

2.1 С помощью учебно-методического стенда «Водородная энергетика» УМВЭ-2 ознакомиться с принципом работы батареи топливных элементов на основе твёрдого полимерного электролита и вспомогательным оборудованием, необходимым для обеспечения работы батареи топливных элементов, а также исследовать работу системы, состоящей из двух последовательно или параллельно соединённых батарей топливных элементов.

Исследовательская работа: Определение КПД батареи топливных элементов на основе протонообменной мембраны. Исследование представить в виде презентации.

2.2 Исследовательская работа: Вольтамперная характеристика батареи топливных элементов на основе протонообменной мембраны. Исследование представить в виде презентации.

2.3 Ватт-амперная характеристика батареи топливных элементов на основе протонообменной мембраны. Исследование представить в виде презентации.

2.4 Генератор водорода Hydrofill представляет собой автоматическую станцию заправки металлогидридных картриджей Hydrostik PRO. Металлогидридные картриджи используются в качестве источника водорода для соответствующих топливных элементов. Водород в картриджах хранится в виде гидрида металла, что обеспечивает безопасность при работе с данными устройствами (уровень безопасности соответствует требованиям IATA). Водород получается из дистиллированной воды, а сам генератор водорода работает от бытовой электросети. В качестве инженерного проекта, учащиеся могут адаптировать генератор водорода к работе от сети постоянного тока на базе солнечных панелей или ветрогенератора. Генератор водорода идеально подходит для работы с ресурсным набором «Водородная энергетика для класса робототехники» и другими образовательными комплектами нашей компании. Исследование представить в виде презентации.

3. Основы электротехники

3.1 Электронный конструктор «Схемотехника и электроника» позволяет изучить основы хранения и использования электроэнергии. Работа с конструктором позволит ученикам не только приобрести знания о схемотехнике и электронике, но и реализовать на основе изученных технологий и комплектующих конструктора собственные проекты. Практические занятия с применением конструктора формируют необходимые для реализации будущих проектов профессиональные компетенции и так называемые soft skills, например, умение выявлять проблему, ставить цель и разделять ее на задачи, умение работать в команде, стремление узнавать и создавать новое. Используя, данный конструктор,

ученики могут ознакомиться с принципами работы солнечной панели и аккумуляторной батареи, а также с их совместным использованием. В частности, в качестве проекта учащиеся могут построить электрическую схему гибридного электромобиля, работающего от солнечной панели. Одной из опций конструктора является изучение существующих технических решений передачи информации и способов ее шифровки (к примеру, азбука Морзе). В рамках проекта, ученики могут разработать свой способ шифровки информации, а также попробовать расшифровать сообщения, закодированные другими обучающимися. Также конструктор применим для изучения систем автоматики и робототехники с использованием платформы Arduino, что позволяет научиться как основам цифровой электроники, так и программирования. Еще один вариант применения конструктора, представляющий интерес для юных изобретателей - опция DIY (Do It Yourself), ориентированная на создание новых элементов электрических схем. Данная опция дает возможность ознакомиться с основами пайки и принципами соединения отдельных элементов в электрическую схему. Имея в своем распоряжении отдельные электронные компоненты (лампочки, резисторы, конденсаторы и т.п.), ученики могут спаять их в уникальный элемент, который можно использовать с остальными элементами конструктора для составления собственных схем. Возможность задействовать в качестве основы собственные радиотехнические устройства и, используя полученные знания и навыки, дополнять их новыми функциями или заменять системы их управления также входит в опции конструктора.

3.2 С помощью конструктора AB-RUS-003 создать разнообразные световые схемы, соединяя модули не только горизонтально, но и вертикально, объемные модели, например, можно собрать красивый и уникальный ночник.

3.3 Учащиеся создают светящиеся изображения в виде открыток и картинок с разрешением до 23x23 «пикселя», которые могут быть приурочены к основному празднику (поздравление на Новый год, открытка маме на 8 марта и т.д.). Группа готовит и собирает такую «открытку», которая затем презентуется родителям и близким людям.

4. Гибридный автомобиль

4.1 Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля используя набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой FCJJ-30. Используя данный набор, учащиеся проводят эксперименты, сравнивая показатели мощности энергоемкости различных альтернативных источников энергии, в том числе суперконденсаторов, технологий топливных элементов, каждая из которых преобразует химическую энергию в электрическую. В наборе содержится водно-солевой топливный элемент и два топливных элемента с протонно-обменной мембраной. В качестве хранителя энергии в наборе представлен металлгидридный картридж **HYDROSTIK PRO**. С использованием комплекта можно продемонстрировать производство электроэнергии с

помощью солнечных панелей и ручного механического генератора. Исследование представить в виде презентации.

4.2 Учебно-тренировочная модель гибридного автомобиля на топливных элементах позволяет изучить научные и инженерные концепции в рамках практических занятий с использованием функционирующего автомобиля на топливных элементах. Научно-исследовательская работа: изучить гибридную технологию строения двигателя и провести работу по максимальному снижению вредных воздействий на окружающую среду. Исследование представить в виде презентации.

5. Солнечная энергетика

5.1 Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики HEL392 включает в себя стенд, позволяющий изучить и провести демонстрацию полного цикла преобразования энергии при помощи фотоэлектрического модуля и реверсивного топливного элемента, а также ресурсный набор, содержащий те же компоненты для комплексной работы в классе.

5.2 Предложить обучающимся разработать и смонтировать солнечный элемент по своему проекту. Снять параметры получившегося солнечного элемента. Исследование представить в виде презентации.

5.3 С помощью учебно-методического стенда «Солнечная энергетика» УМСЭ-1 ознакомиться с принципом работы солнечных панелей разных видов: монокристаллических, поликристаллических, аморфных и измерить их рабочие характеристики при различных условиях освещения.

5.4 Научно-исследовательская работа: Измерение тока, напряжения, мощности солнечных панелей. Исследование представить в виде презентации.

5.5 Научно-исследовательская работа: Моделирование разных погодных условий и времён года в зависимости от угла наклона и степени освещённости солнечных панелей. Исследование представить в виде презентации.

6. Подготовка к конкурсу «Первый элемент» и международных соревнованиях «Н2АС»

6.1 Комплект включает в себя необходимые компоненты для сборки гибридной энергосистемы на водороде для радиоуправляемого автомобиля. Наличие двух моделей в комплекте позволяет использовать одну из них для тестирования энергосистемы, разработать дизайн и отточить навыки вождения. Набор FCJL-30, входящий в состав комплекта, познакомит с основами альтернативной энергетики и позволит провести несколько экспериментов, сравнивая показатели мощности энергоёмкости различных альтернативных источников энергии, в том числе суперконденсаторов, технологий топливных элементов, каждая из которых преобразует химическую энергию в электрическую. Помимо этого, в комплект включен генератор водорода для заправки металлургических картриджей, которые служат хранилищем водорода. Также комплект содержит систему

питания на топливном элементе для гибридных устройств для создания устройств, работающих на водороде в качестве топлива и может быть использована в виде замены обычному аккумулятору или в дополнение к нему. Комплект поможет ребятам развить инженерную фантазию, продумать стратегию долгой езды, а также развить творческие способности и создать крепкую команду для достижения общей цели, и это, несомненно, уже победа. Исследование представить в виде презентации.

6.2 С помощью набора «Fuel Cell Developer Kit» FCDK-30 создавать и собирать электрохимический генератор на основе батареи топливных элементов (БТЭ) мощностью до 30 Вт и регулировать режимы его работы. Исследование представить в виде презентации.

2.3 Планируемые результаты обучения

Soft- компетенции

- навыки по поиску, анализу и публичному представлению информации;
- появление начальных навыков по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных;
- дискуссии и выдвижения гипотез;
- взаимодействие в команде;
- оформление документации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- владение информационно - логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно - следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей:
 1. соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
 2. оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

Hard- компетенции

- начальные навыки чтения электрических схем и чертежей, понимания принципа работы элементов электрической цепи;

- пользование компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

- ведение индивидуальных и групповых исследовательских работ;

- навыки работы с:

1. расширенным комплектом для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики Hogizon Energy Box,

2. набором для проектирования систем на топливных элементах FC DK-30,

3. учебно-методическим комплексом альтернативная энергетика с топливными элементами УМВЭ-2,

4. генератором водорода малой мощности для заправки металлгидридных картриджей FCH-010-Hydrofill,

5. электронным конструктором для изучения основ электроники и энергетики АВ-RUS-001,

6. конструктором для изучения основ электроники, схемотехники энергетики АВ-RUS-003,

7. набором альтернативных источников энергии с автомобильной платформой FCJJ-30,

8. системой практического изучения топливного элемента. Моделью гибридного автомобиля. FCAT-30,

9. учебно-методическим комплексом для изучения солнечной энергетики HEL392,

10. учебно-методическим комплексом для изучения солнечной энергетики УМСЭ-1,

11. набором для проектирования систем на топливных элементах FC DK-30.

- навыки работы с измерительными приборами;

- навыки работы с водородным топливным элементом;

- навыки работы с ветрогенератором;

- навыки работы с солнечной панелью и мультиметром;

- навыки работы с этаноловым, соевым, термоэлектрическим модулем, электролизером;

- навыки работы с суперконденсатором, аккумуляторной батареей.

2.4 Формы организации учебных занятий

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа, в том числе с применением дистанционных технологий. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенных заданий.

2.5 Методы организации учебного процесса

Теоретическое изучение и практическое применение способов получения электроэнергии, системы ее управления и потребления, особенности энергосистемы региона.

Основные задачи базового уровня - привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога - развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. Поэтому на занятиях большое значение уделяется практике через кейс -технологии — это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

Кейс-технология — это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс - технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха.

Помимо этого, педагог использует методический инструментарий тьютора, фонд новых форм развития образования, рабочую тетрадь педагога, инженерные и исследовательские задачи (учебно-методическое пособие для наставников), инженерные и исследовательские задачи (настольное приложение к учебно-методическому пособию для наставников).

2.6 Формы контроля и оценочные материалы

Форма аттестации: Итоговая аттестация - защита проекта через решение кейса.

Периодичность аттестации: 1 раз в год

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Адрес: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Красноармейская, 56, корпус 6, ауд. 306.

Оборудование:

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики Horizon Energy Box	штука	8
Учебно-методический комплекс альтернативная энергетика с топливными элементами УМВЭ-2	штука	2
Конструктор для изучения основ электроники, схемотехники энергетики АВ-RUS-003	штука	2
Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой FCJJ-30	штука	10
Генератор водорода малой мощности для заправки металлгидридных картриджей FCH-010-Hydrofill	штука	2
Генератор водорода повышенной мощности SPE-300	штука	2
Имитатор ветра	штука	2
Имитатор солнца	штука	2
Дистиллятор	штука	2
Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики HEL392	штука	2
Учебно-методический стенд для изучения термоэлектричества УМТЭ-1	штука	2
Лабораторный набор для изучения термоэлектричества LexSolar Thermal Energy Ready to go	штука	2
Учебно-методический стенд для изучения принципов работы проточных батарей УМ-ВРБ-001	штука	2
Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики УМСЭ-1	штука	2
Учебно-методический комплекс для изучения накопителей электроэнергии УМ-АКБ-1	штука	2
Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля. FCAТ-30	штука	2
Электронный конструктор для изучения	штука	5

основ электроники и энергетики АВ- RUS-001		
Ресурсный набор для реализации проектов с топливными элементами мощностью до 1 Вт RESK-02B	штука	2
Ресурсный набор для изучения водородной энергетики для класса робототехники ВЭКР-8 ver 2.0	штука	2
Комплект для подготовки и участия в конкурсе «Первый элемент» и международных соревнованиях «H2AC»	штука	2
Набор для изучения ветроэнергетики, принципов работы ветроэлектрических установок RESK-01	штука	10
Набор для проектирования систем на топливных элементах FC DK-30	штука	2
Система питания на топливном элементе для гибридных устройств FCJJ-21	штука	2

Расходные материалы:

1. Дистиллированная вода – 10 л.;
2. Батарейки AA – 18 шт.;
3. Батарейки типа «Крона» (9В) – 10 шт.;
4. Провод ПВС 2*0,75, 2*1,5 – в соответствии с расчетными данными команд;
5. Кнопки с фиксацией ON-OFF, 12 В – в соответствии с расчетными данными команды;
6. Изолента профессиональная из расчета 1 шт. на команду.

3.2 Учебно- методическое и информационное обеспечение программы

Список литературы и используемых источников

1. Александров К.К. Электротехнические чертежи и схемы \ К.К. Александров, Е.Г. Кузьмина. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
2. Баранов, Л.А. Светотехника и электротехнология / Л.А. Баранов, В.А. Захаров. - М.: «Колос», 2006. — 344 с.
3. Ерошенко, Г.П. Эксплуатация электрооборудования / Г.П. Ерошенко, А.П., А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, Ю.А. Медведько, М.А. Таранов. – М.: «Колос», 2005. —344 с.
4. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – М.: Энергоатомиздат, 2010.
5. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 2003.
6. Справочник по электротехнике и электрооборудованию: Учеб. пособие для вузов / И.И. Алиев. -2-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2006. - 255 с.
7. Справочник электрика\ под ред. Э.А. Киреева, С.А. Цырука. 1 М.: Колос, 2007 — 464 с.
8. Справочник энергетика под ред. А.Н. Чохонелидзе. В М.: Колос, 2006 – 488с.

9. Электротехника и электроника В.В.Конonenko. Изд. 6-е - Ростов н/Д: Феникс, 2010 – 784с.

10. Электрические аппараты О.В. Девочкин, В.В. Лохин, Р.В. Меркулов, Е.Н. Смолин - М.: Академия, 2010 - 240 с.

11. Электротехнический справочник. - Т.3. Кн.1 Производство и распределение электрической энергии / Под ред. МЭИ И.Н. Орлова и др. – М.: Энергоатомиздат, 2013. – 880 с.

А также материалы, ссылки на которые указаны в кейсах.

3.3 Кадровое обеспечение

Автор:

Кривуца З.Ф., Заведующий кафедрой физики и информатики, доктор технических наук, доцент, педагог дополнительного образования Центра «Вега»