

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования Республики Карелия  
«Ресурсный центр развития дополнительного образования»

Детский технопарк «Кванториум Сампо»

Программа рассмотрена на  
заседании педагогического совета  
ГБОУ ДО РК РЦРДО РОВЕСНИК

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ ДО РК РЦРДО  
РОВЕСНИК

Протокол № 2



С. И. Начинова

«11» июня 2020 г.

Приказ № 165 о/д от 10 августа 2020  
года



# ЭНЕРДЖИКВАНТУМ

**Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
технической направленности  
«Основы нетрадиционных возобновляемых источников энергии»  
Уровень: ознакомительный (вводный модуль)**

Срок реализации: 6 месяцев  
Возраст обучающихся: 11-15 лет

Составитель:  
Кузьменкова Евгения Сергеевна,  
педагог дополнительного  
образования

г. Петрозаводск 2020

## Пояснительная записка

### Основные характеристики программы. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

*Никакой вид энергии не обходится  
так дорого, как её недостаток.*

*Гоми Баба, 1964 г.*

Это высказывание известного индийского учёного никогда не звучало столь актуально, как в наши дни, когда человечество, не считаясь с огромными финансовыми расходами, прилагает все усилия к поиску новых путей получения энергии.

Энергетика из всех отраслей деятельности человека оказывает самое большое влияние на нашу жизнь. Мы не можем и дня прожить без использования электроэнергии, и потребности в энергии растут с каждым днем. Наша цивилизация очень динамичная, и любые изменения, происходящие в нашей жизни, в первую очередь требуют энергозатрат. Однако при современных темпах энергопотребления ресурсов хватит максимум на сто лет, причем они практически невозполнимы, что становится реальной проблемой для человечества. Наступает новая эра, в которой человеческая жизнедеятельность будет основываться не только и не столько на нефти и газе, сколько на возобновляемых источниках энергии, именно поэтому необходимо внедрять альтернативные, возобновляемые источники энергии.

Проблемы, связанные с происхождением, экономичностью, техническим освоением и способами использования различных источников энергии, были и будут неотъемлемой частью жизни на нашей планете. Прямо или косвенно с ними сталкивается каждый житель Земли. Понимание принципов производства и потребления энергии составляет необходимую предпосылку для успешного решения приобретающих всё большую остроту проблем современности и в ещё большей степени – ближайшего будущего.

Целесообразность данной программы состоит в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности, направлена на развитие научно-исследовательской культуры обучающихся, личностного роста и социализации в процессе обучения. Содержание материала излагается от простого к сложному, от известного к неизвестному. Содержание многих изучаемых тем перекликается со школьной программой по предмету «Физика» и является существенным дополнением школьной программы.

**Отличительные особенности.** Программа курса построена так, чтобы углубить и расширить представление и знание у учащихся в таких областях как энергетика, традиционная энергетика, альтернативная энергетика и возобновляемая энергетика. Данный курс предоставляет возможность ознакомиться с этапами проектирования и разработки систем энергоснабжения, приобрести навыки работы на современном оборудовании.

Данная программа ориентирована на развитие социальных навыков школьников в процессе групповых взаимодействий; приобретение детьми опыта исследовательско - проектной деятельности. В программу включена межпредметная интеграция знаний, умений и навыков. Каждое занятие направлено на приобщение обучающихся к активной познавательной и творческой работе, способствует использованию ими методов и приемов самостоятельной работы, что, в свою очередь, является фактором успешного развития творческого начала.

**Объем освоения программы.** Нормативный срок освоения вводного модуля- 108 часов.

**Срок освоения программы:** общий срок реализации программы 18 недель. При режиме работы 6 часов в неделю.

**Форма обучения:** очная.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 3 часа. Продолжительность одного учебного часа – 45 минут, один из часов предполагается использовать для реализации региональной компоненты в форме лабораторных работ для исполнения проектов и/или дистанционных консультаций).

**Количество обучающихся в группе:** 12-14 человек.

**Возраст учащихся:** Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся школьного возраста 11- 15 лет (5-9 класс).

### **Цель и задачи программы**

Целью программы является создание условий для развития познавательного интереса и творческих способностей у учащихся в сфере альтернативных источников энергии. Реализации их творческих идей в области альтернативной и возобновляемой энергетики путем проектно- исследовательской деятельности и проектов различного уровня сложности.

### **Задачи программы:**

2. получение учащимися базовых знаний по основным потребителям электроэнергии; 3.

1. Образовательные:

- формировать у учащихся энергоэффективное мышление в школе и дома;
- дать учащимся базовые знания по альтернативным источникам электроэнергии;

- познакомить с существующими способами сокращения потребления энергии и выбросов парниковых газов;

## 2. Развивающие:

- развивать способности информировать и пропагандировать среди учащихся энергосберегающий образ жизни;
- развивать способности выявлять мероприятия по экономии энергии в школе;
- формировать начальные навыки проектного управления;
- формировать начальные навыки работы в команде;
- формировать начальные навыки работы с информацией (в том числе и ее публичное представление);
- развивать способности разрешать конфликты, формировать способности к компромиссам.

## 3. Воспитательные:

- способствовать формированию экологической и энергосберегающей культуры учащихся, как составной части общей культуры;
- воспитывать активную гражданскую позицию в решении вопросов экологии и энергосбережения, ответственность за состояние окружающей среды;
- воспитывать нравственные и этические нормы поведения в социальном обществе;
- способствовать развитию командного духа, атмосферы взаимовыручки и товарищества.

### Содержание программы Учебно- тематический план

№	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего часов	
1	Введение. Техника безопасности.	1	2	3	Устный опрос.

2	Энергия вокруг нас. Тепловая энергия. Электрическая энергия.	2	4	6	Проверочная работа.
3	Традиционные источники энергии. Экскурсия.	3	3	6	Устный опрос.
4	Альтернативные источники энергии.	3	3	6	Проверочная работа.
5	Гидроэнергетика.	3	6	9	Лабораторная работа.
6	Ветроэнергетика.	3	6	9	Лабораторная работа.
7	Энергия солнца.	3	6	9	Устный опрос.
8	Игровая практика. Энергостенд "Город".	3	6	9	Игровая практика.
9	Водородная энергетика.	3	6	9	Лабораторная работа.
10	Биотопливо.	3	6	9	Лабораторная работа.
11	Способы хранения и передачи энергии.	1	-	1	Устный опрос.
12	Введение в проектную деятельность.	2	3	5	Устный опрос.
13	Работа над групповыми проектами.		21	21	Устный опрос.
14	Подготовка и защита проекта.		6	6	Защита проектов.
<b>Итого:</b>		30	78	108	

### Содержание разделов программы.

#### **Введение. Техника безопасности.**

Вводное занятие на котором мы с учениками проведем знакомство, обсудим правила техники безопасности и правила поведения в классе, ознакомимся с планом работы, и с расписанием занятий.

#### **Энергия вокруг нас. Тепловая энергия. Электрическая энергия.**

Уточняем у учащихся что такое энергия. Объясняю, что такое тепловая энергия, электрическая, изучаем какие виды энергии существуют. Узнаем что такое энергетические ресурсы, где и какие из них применяются. Решаем задачи по теме электричество и проводим небольшие опыты.

#### **Традиционные источники энергии.**

Уточняю у учащихся, какие виды из традиционных источников энергии они знают. Рассказываю о том какие виды традиционных источников энергии существуют. Узнаю знают ли они, какая станция дает тепло и электричество в нашем городе. Даю задание по заполнению таблицы (принцип работы станции, виды станций, преимущества, недостатки, эффективность, экологические проблемы).

#### **Альтернативные источники энергии.**

Проверка знаний по предыдущей теме (тест). Спрашиваю у учащихся какие виды альтернативных источников энергии они знают. Провожу лекцию на тему альтернативных источников энергии с видеороликами.

#### **Гидроэнергетика.**

Вводное лекционное занятие: спрашиваем у учащихся, что они знают о том, как можно использовать энергию воды и что они знают о принципах работы гидроэлектростанции. Знакомим с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме. После чего учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предоставлено, собирают опытную модель. Проводят опыт под присмотром преподавателя, выявляют и обсуждают различные проблемы с которыми пришлось столкнуться в процессе сборки опытной модели, а так же подводят итоги своей работы, формулируют выводы.

#### **Ветроэнергетика.**

Вводное лекционное занятие: спрашиваем у учащихся, что они знают о том, как можно использовать энергию ветра и что они знают о принципах работы ветряной электростанции. Знакомим с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме "Ветер. Механизмы образования и его основные характеристики". Ученики знакомятся с представленным материалом. Предлагаю ознакомиться с критериями эффективности ветряной электростанции. Обучающиеся рассказывают о типах ветряков, их достоинствах и недостатках. Затем учащиеся делятся на 2 команды и самостоятельно разрабатывают свое видение критериев эффективности ветряной электростанции, обсуждая свои мнения и вырабатывая единые критерии в своей команде. После чего учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предоставлено, собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую

модель ветряной электростанции. Моделируют конструкцию ветряной электростанции в поисках наиболее эффективного варианта ее устройства. Обучающиеся совместно в группах проводят тестирование своих моделей. Обучающиеся представляют результаты своей работы, выявляют и обсуждают различные проблемы с которыми пришлось столкнуться в процессе. Подводят итоги своей работы, формулируют выводы.

### **Энергия солнца.**

Вводное лекционное занятие: спрашиваю у учеников, что они знают о том, как можно использовать энергию солнца и что они знают о принципах работы солнечной электростанции. Знакомлю учеников со статьями и видеоматериалами по теме. Показываю обучающее видео о принципах работы солнечной электростанции и использованию энергии солнца. Даю задание по группам, найти применение использования солнечной энергии в повседневной жизни. После чего разбираем возможность использования предложенных вариантов. Затем учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предоставлено, собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель, совместно в группах проводят тестирование своих моделей, представляют результаты своей работы, выявляют и обсуждают различные проблемы с которыми пришлось столкнуться в процессе. Подводят итоги своей работы, формулируют выводы.

### **Игровая практика. Энергостенд "Город".**

Вводное лекционное занятие: изучаем правила пользования энергостенда "Город". Учащиеся делятся на 2 команды, начинается тестирование системы (игра). Важно не столько выявить победителя, сколько понять и обсудить, почему у одной команды результат лучше чем у другой. Так же выработать гипотезы улучшения для следующего набора тестов (т.е игры). По итогу обучающиеся выявляют и обсуждают различные проблемы с которыми пришлось столкнуться в процессе сборки опытной модели, а так же подводят итоги своей работы, формулируют выводы.

### **Водородная энергетика.**

Вводное лекционное занятие: спрашиваю у учеников, что они знают водородной энергетике, что они знают о принципах работы водородных батарей. Знакомлю учеников со статьями и видеоматериалами по теме. Затем учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предоставлено, собирают опытную модель. Проводят опыт под присмотром преподавателя, выявляют и обсуждают различные проблемы с которыми пришлось столкнуться в процессе сборки опытной модели, а так же подводят итоги своей работы, формулируют выводы.

### **Биотопливо.**

Вводное лекционное занятие: знакомимся с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме "Биотопливо". После чего обучающиеся делятся на 2 группы и из предложенного оборудования собираем опытную установку, под присмотром проводят опыт. Выявляют и обсуждают различные проблемы с которыми пришлось столкнуться в процессе сборки опытной модели, а так же подводят итоги своей работы, формулируют выводы.

#### **Способы хранения и передачи энергии. Введение в проектную деятельность.**

Вводное лекционное занятие: знакомим с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме способы хранения и передачи энергии, а так же с материалом по проектной деятельности. На практике изучим программу PowerPoint для создания проектов.

#### **Работа над групповыми проектами.**

Обучающиеся совместно в группах проводят тестирование своих моделей. Готовятся к защите своего командного проекта.

#### **Подготовка и защита проекта.**

Обучающиеся представляют результаты своей работы, выявляют и обсуждают различные проблемы с которыми пришлось столкнуться в ходе работы. Подводят итоги своей работы, формулируют выводы.

#### **Требования к результатам освоения программы:**

По итогам вводного модуля у учащихся должно сформироваться представление о современных энергосистемах, и методах их проектирования. В результате освоения программы обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения и навыки:

##### **знать:**

- методы теоретического и экспериментального исследования альтернативных источников;
- основные классификации альтернативных источников;
- основные технологии и способы эксплуатации альтернативных источников энергии;
- методы определения рисков при использовании альтернативных источников энергии;
- нормы и правила рационального использования природных ресурсов;
- основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при использовании возобновляемых источников энергии.

##### **уметь:**



- использовать принципы классификации альтернативных источников;
- оценивать эффективность мероприятий по использованию новых методов и технологий;
- использовать нормы и правила рационального использования природных ресурсов;
- оценивать эффективность природоохранных мероприятий по использованию новых методов и технологий.
- пользоваться оборудованием, представленным в Квантуме;
- проводить экспериментальную, исследовательскую работу с наборами «Водородная школа», «Биотопливо», «Гидроэлектростанция», «Стенд Город» и др.

**обладать навыками:**

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- решения кейсов по теме «Альтернативная энергетика»;
- самообразования- периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных исследовательских работ. По итогам курса учащиеся выполняют исследовательский проект.

**КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ  
ПРОГРАММЫ:**

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Календарный учебный график прилагается к журналу учета работы объединения.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Характеристика помещения: кабинет и комплект мебели, соответствующие санитарно-гигиеническим нормам с расчета на 12- 14 учеников. Учебный класс для проведения теоретических занятий оборудован всем необходимым презентационным оборудованием (доска, маркеры, мультимедийный проектор и т.д)

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
1	Ноутбук.	15
2	Учебный набор «Сохранение энергии»	2
3	Учебный набор «Гидроэнергетика».	2
4	Интерактивный экран с проектором.	1
5	Учебный набор «Биотопливо».	2
6	Расширенный набор «Energy Vox».	2
7	Энергостенд «Город».	1
8	Компактный мультиметр.	1
9	Набор «Сохранение и распределение энергии».	2
10	Научно-методический стенд по Водородной энергетике.	2
11	Система практического использования топливных элементов: Модель гибридного автомобиля с генератором водорода.	1
12	Ветрогенерация для проектной деятельности. Вентиляторная напольная установка для имитации ветра различной силы. Не менее 3 режимов силы воздушного потока. Обязательно с пультом дистанционного управления.	1
13	Имитация солнечного света в проектной деятельности.	2
14	Генератор водорода .	1
15	Генератор водорода повышенной мощности.	1
16	Генератор водорода для заправки металлогидридных картриджей.	1
17	Автоматика. ПЛК. Датчики. Программируемые логические реле.	2
18	Стенд для отработки начальных навыков в области автоматике. ПЛК. Датчики. Программируемые логические реле.	2

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Форма проведения занятий:** При проведении занятий в данной программе используются четыре формы работы:

1. Демонстрационная форма- обучающиеся слушают объяснения педагога и смотрят на демонстрацию представленную на интерактивном экране с проектором, или на компьютерах на учебном рабочем месте.

2. Фронтальная форма- общая, одновременная работа со всем классом. Это может быть следующее: (беседа; обсуждение; сравнение; и т. д.)

3. Индивидуальная (самостоятельная) форма- подразумевает отдельную самостоятельную работу учащегося, подобранную в соответствии с уровнем его подготовки. Это может быть следующее: (работа по карточкам; работа с картой; работа у доски; заполнение таблиц; написание рефератов, докладов; и т. д.)

4. Групповая форма- предполагает функционирование разных малых групп, работающих как над общими, так и над специфическими заданиями педагога.

Программа познакомит обучающихся с современным устройством мировой энергетики, а также даст возможность взглянуть на ее устройство в будущем. На практике будут изучены механизмы получения электричества из энергии солнца и ветра, приливов и отливов, а также химических реакций. Более того, оборудование «Энерджиквантума» даст возможность проводить опыты в области водородной энергетики- передовой отрасли современности. Данный модуль предусматривает работу с обучающимися по развитию навыков самостоятельного поиска и анализа информации, постановки, проведения, обработки и анализа эксперимента, технического мышления, приобретению навыков, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и в жизни в социуме: работать совместно, брать на себя нужную для команды роль, нести ответственность, помогать и сочувствовать друг к другу.

С целью повышения доступности и качества обучения программой предусмотрено сочетание традиционных и дистанционных образовательных технологий в соответствии с интересами и возможностями обучающихся, их способностями и потребностями.

А также организация использования дистанционных образовательных технологий в образовательном процессе в дни невозможности посещения занятий обучающимися по неблагоприятным погодным условиям, по болезни или в период карантина, с целью установления единых подходов к деятельности детского технопарка «Кванториум Сампо», обеспечения усвоения обучающимися обязательного минимума содержания образовательных программ и регулирования организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Образовательный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий предусматривает значительную долю самостоятельных занятий обучающихся, возможность получения консультаций педагога, а также выполнение творческих заданий.

В процессе проведения обучения в дистанционном режиме используются:

- электронная почта
- пересылка данных
- гипертекстовые среды
- ресурсы мировой сети Интернет
- видеоконференции

### **Способы и формы проверки результатов освоения программы**

#### **Виды контроля:**

- Предварительный контроль проводится перед изучением нового курса или нового раздела курса с целью определения знаний учащихся.
- Тематический контроль проводится после изучения темы или раздела программы. Его целью является диагностирование качества усвоения учащимися учебного материала по отдельной теме, установления соответствия уровня усвоения программным требованиям.
- Итоговый контроль проводится в конце каждого учебного года. Его назначение- диагностирование интегрированного результата учебной деятельности учащихся в соответствии с поставленными на данном этапе задач обучения.

#### **Формы проверки результатов:**

- Наблюдение за детьми в процессе работы;
- Игры;
- Индивидуальные творческие работы;
- Коллективные творческие работы;
- Беседы с детьми.

#### **Формы подведения итогов:**

- Выполнение практических работ;
- Тесты;
- Анкеты;
- Защита проектов;

Итоговая аттестация обучающихся производится по результатам подготовки и защиты проекта.

**Список источников литературы:**

1. А. да Роза. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы. Долгопрудный – Москва, 2010.

2. Аверченков О.Е.. Схемотехника: аппаратура и программы. М.: ДМК Пресс, 2012.
3. Анимация некоторых физических процессов <http://physics.nad.ru/>
4. Конспекты по предмету «ФИЗИКА»  
<https://uchitel.pro/%d1%84%d0%b8%d0%b7%d0%b8%d0%ba%d0%b0-%d0%bf%d1%80%d0%b5%d0%b4%d0%bc%d0%b5%d1%82/>
5. Общая физика (электричество и магнетизм). Электронный учебник.  
[http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/antonov/files/em\\_antonov2.pdf](http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/antonov/files/em_antonov2.pdf)
6. Основы электротехники и электроники <https://openedu.ru/course/urfu/ELB/>
7. Руководство для учителя «Биотопливо». Электронный ресурс:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1itfTdlhivvBarOMEXWNplqikbiQGsf\\_7](https://drive.google.com/drive/folders/1itfTdlhivvBarOMEXWNplqikbiQGsf_7)
8. Руководство для учителя «Гидроэнергетика». Электронный ресурс:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1itfTdlhivvBarOMEXWNplqikbiQGsf\\_7](https://drive.google.com/drive/folders/1itfTdlhivvBarOMEXWNplqikbiQGsf_7)
9. Руководство для учителя «Сохранение энергии». Электронный ресурс:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1itfTdlhivvBarOMEXWNplqikbiQGsf\\_7](https://drive.google.com/drive/folders/1itfTdlhivvBarOMEXWNplqikbiQGsf_7)
10. Руководство для учителя «Электронный конструктор». Электронный ресурс:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1olEKYhfT\\_v2WxOCc065qXLNz8Hn3y188](https://drive.google.com/drive/folders/1olEKYhfT_v2WxOCc065qXLNz8Hn3y188)
11. Теплотехника <https://openedu.ru/course/urfu/TEPL/>
12. Электротехника  
[https://vk.com/doc7608079\\_566716078?hash=fc5c387787824da60f&dl=24ab77194b71b89def](https://vk.com/doc7608079_566716078?hash=fc5c387787824da60f&dl=24ab77194b71b89def)
13. Энергосбережение в производстве и в быту <http://universarium.org/course/380>
14. Энерджиквантум тулжит. Ларькин Андрей Владимирович. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –120 с.

**Список методических материалов и тематических порталов для учащихся:**

1. «Ветреная ветряная энергетика»  
[http://elementy.ru/nauchnopolulyarnaya\\_biblioteka/432179/Vetrenaya\\_vetryanaya\\_energetika](http://elementy.ru/nauchnopolulyarnaya_biblioteka/432179/Vetrenaya_vetryanaya_energetika)
2. «Разработан метод эффективного хранения солнечной энергии»  
[http://elementy.ru/novosti\\_nauki/164547/Razrabotan\\_metod\\_effektivnogo\\_khraneniya\\_solnechnoy\\_energii](http://elementy.ru/novosti_nauki/164547/Razrabotan_metod_effektivnogo_khraneniya_solnechnoy_energii)
3. Бесплатные ресурсы для изучения физики <https://newtonew.com/app/horoshie-besplatnye-resursy-dlya-izucheniya-fiziki>
4. Видео по физике (в т.ч. и энергетике) <https://postnauka.ru/themes/physics>

5. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком  
[https://vk.com/doc7608079\\_457782381?hash=5492a4e248b7703a12&dl=07c3d35d2b322859ee](https://vk.com/doc7608079_457782381?hash=5492a4e248b7703a12&dl=07c3d35d2b322859ee)
6. Наука для детей: наглядные опыты дома <https://stepik.org/course/Наука-для-детей-наглядные-опыты-дома-1725/>
7. Перышкин А.В. Курс физики Часть 3. Электричество, оптика и строение атома. Учебник для средней школы Часть 3, 12-е изд. М.: Учпедгиз, 1965. - 385 с.
8. Удивительная физика, Нурбей Гулиа, 2005
9. Физика для чайников <https://fizi4ka.ru/>
10. Энергия будущего. Бестселлер для избранных, или учебное пособие по водородной энергетике для подшефных школ МИРЭА. Под редакцией В.В.Лунина. М., АСМИ, 2006.