

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ  
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

ГАУ ДО ООДЮМЦ

Протокол № 70 от 18.05.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАУ ДО ООДЮМЦ

\_\_\_\_\_ Е.А. Баркова

Приказ № 146 от 18.05.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**«ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОНИКА – ПРОСТО О СЛОЖНОМ»**

Адресат: 9-15 лет

Срок реализации: 2 недели

Автор-составитель:

Спиридонов Евгений Владиславович,  
педагог дополнительного образования

Оренбург, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

		<b>Стр.</b>
<b>I.</b>	<b>КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ</b>	3
<b>1.1.</b>	<b>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>	3
<b>1.2.</b>	<b>ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ</b>	4
<b>1.3.</b>	<b>КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	5
<b>1.4.</b>	<b>СОДЕРЖАНИЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА</b>	6
<b>1.5.</b>	<b>ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ</b>	7
<b>II.</b>	<b>КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ</b>	9
<b>2.1.</b>	<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	9
<b>2.2.</b>	<b>ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ</b>	9
<b>2.3.</b>	<b>МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	10
<b>2.4.</b>	<b>ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ</b>	11
<b>2.5.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	12
	<i>Приложение 1. Викторина "Энергосбережение - нужное умение"</i>	12

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Энергетика и электроника – просто о сложном» имеет техническую направленность.

Обучение осуществляется на основе обобщения физических и инженерно-технических понятий, усвоения научных фактов, закономерностей, идей, теорий, обеспечивающих формирование инженерно-технического мышления обучающихся. Данная программа опирается на межпредметные связи энергетики, физики, химии, технологии, экологии, схемотехники, электроники с другими науками и способствует формированию инженерно-технического мышления и профессиональной мотивации обучающихся.

**Программа актуальна** с точки зрения реализации национальных проектов «Экология» и «Образование», а также идей «Концепции дополнительного образования», так как она направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии и профессиональном самоопределении; на выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся в области физики, энергетики, механики, схемотехники, электроники и инженерной деятельности с учетом особенностей социально-экономического развития региона.

Энергетика – динамично развивающаяся отрасль науки. Разработки в области современной энергетики позволяют решать обширный круг вопросов, связанных с оптимизацией использования природных ресурсов, замкнутых циклов производства товаров, модернизацией хозяйства, защитой окружающей среды за счет развития альтернативной энергетики.

**Программа отличается** интеграцией современных достижений в области физики и энергетики, имеет следующие отличительные особенности:

1. программа является *пропедевтическим, вводным*, курсом в изучение физики, энергетики, инженерной деятельности, экологии, схемотехники, электроники для обучающихся основного уровня образования;

2. отчетливую *практико-ориентированность*: преобладающее большинство занятий являются практическими занятиями; теоретические знания даются в объеме необходимой информации для проведения практикумов, экспериментов, проектов;

3. содержание изучаемого материала базируется на *региональном* материале, близком для обучающегося, окружающем его мире;

4. применением *технологии эдьютейнмента*, направленной на развитие познавательного интереса и положительной мотивации к изучаемому материалу; акцент на использование актуальных возможностей современных информационных технологий, видео- и аудиоматериалов, дидактических и деловых игр, образовательных программ в мультимедийном

формате помогают достичь максимальной вовлеченности обучающихся в образовательный процесс.

**Программа адресована** обучающимся 9-15 лет, не имеющим медицинских противопоказаний к посещению занятий со сложной цифровой техникой, учитывает возрастные, гендерные, психологические особенности обучающихся, а также возможные особенности здоровья.

**Программа рассчитана** на две недели в рамках площадки ДТ «Кванториум» и реализуется в объеме 10 часов.

## 1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель:** формирование основ инженерного мышления посредством включения в активную исследовательскую деятельность в области современной энергетики.

### **Задачи:**

#### *Воспитывающие:*

- формировать научного мировоззрения на основе экологической культуры и инженерного мышления;
- формировать нравственные основы ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- проявлять чувства гордости за российскую науку и достижения в области энергетики и инженерной деятельности;
- воспитывать общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, патриотизм.

#### *Развивающие:*

- развивать любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;
- развивать абстрактное и логическое мышление;
- развивать умение творчески и рационально подходить к решению поставленных, в том числе нестандартных задач;
- развивать умение определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность, преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя/адресата форму фиксации и представления информации.

#### *Обучающие:*

- формировать познавательный интерес к предметной области физика и смежным предметам (энергетика, схемотехника, электроника), к изучению физических, энергетических фактов, процессов, явлений, закономерностей;
- формировать базовые знания по альтернативным источникам электроэнергии, основным потребителям электроэнергии и принятию норм и правил рационального использования природных ресурсов;
- формировать базовые знания в области альтернативной энергетики.

### 1.3. КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Формы аттестации/контроля
<b>1 поток</b>						
1	июнь	02	Комбинированное занятие	1	Вводное занятие	Беседа
2	июнь	05	Комбинированное занятие	1	Термальная энергетика, энергия соли	Беседа
3	июнь	06	Комбинированное занятие	1	Ветроэнергетика	Беседа
4	июнь	07	Комбинированное занятие	1	Солнечная энергетика	Беседа
5	июнь	08	Лекция	1	Атомная энергетика	Беседа
6	июнь	09	Комбинированное занятие	1	Биоэнергетика	Беседа
7	июнь	13	Комбинированное занятие	1	Водородная энергетика	Беседа
8	июнь	14	Комбинированное занятие	1	Водородный топливный элемент	Беседа
9	июнь	15	Комбинированное занятие	1	Автомобили на альтернативных видах топлива	Беседа
10	июнь	16	Комбинированное занятие	1	Итоговое занятие	Викторина
<b>Итого: 10 часов</b>						
<b>2 поток</b>						
1	июнь	19	Комбинированное занятие	1	Вводное занятие	Беседа
2	июнь	20	Комбинированное занятие	1	Термальная энергетика, энергия соли	Беседа
3	июнь	21	Комбинированное занятие	1	Ветроэнергетика	Беседа
4	июнь	22	Комбинированное занятие	1	Солнечная энергетика	Беседа
5	июнь	23	Лекция	1	Атомная энергетика	Беседа
6	июнь	26	Комбинированное занятие	1	Биоэнергетика.	Беседа
7	июнь	27	Комбинированное занятие	1	Водородная энергетика	Беседа
8	июнь	28	Комбинированное занятие	1	Водородный топливный элемент	Беседа
9	июнь	29	Комбинированное занятие	1	Автомобили на альтернативных видах топлива	Беседа
10	июнь	30	Комбинированное занятие	1	Итоговое занятие	Викторина
<b>Итого: 10 часов</b>						

3 поток						
1	июнь	03	Комбинированное занятие	1	Вводное занятие	Беседа
2	июнь	04	Комбинированное занятие	1	Термальная энергетика, энергия соли	Беседа
3	июнь	05	Комбинированное занятие	1	Ветроэнергетика	Беседа
4	июнь	06	Комбинированное занятие	1	Солнечная энергетика	Беседа
5	июнь	07	Лекция	1	Атомная энергетика	Беседа
6	июнь	10	Комбинированное занятие	1	Биоэнергетика	Беседа
7	июнь	11	Комбинированное занятие	1	Водородная энергетика	Беседа
8	июнь	12	Комбинированное занятие	1	Водородный топливный элемент	Беседа
9	июнь	13	Комбинированное занятие	1	Автомобили на альтернативных видах топлива	Беседа
10	июнь	14	Комбинированное занятие	1	Итоговое занятие	Викторина
<b>Итого: 10 часов</b>						

#### 1.4. СОДЕРЖАНИЕ КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

##### **Вводное занятие (1 час)**

Теория (1 час): задачи и перспективные направления современной энергетики. Виды энергии. Традиционные источники энергии. Альтернативные источники энергии. Перспективы развития. Техника безопасности.

##### **Тема 1. Термальная энергетика, энергия соли (1 час)**

Теория/практика (1 час): проведение экспериментов по изучению различных видов альтернативной энергии: солевой топливный элемент, термальный топливный элемент.

##### **Тема 2. Ветроэнергетика (1 час)**

Теория/практика (1 час): виды и принципы построения ветрогенераторов. Проведение экспериментов по изучению различных видов альтернативной энергии: конструирование ветрогенератора с горизонтальной осью.

##### **Тема 3. Солнечная энергетика (1 час)**

Теория/практика (1 час): виды и принципы получения солнечной энергии. Проведение экспериментов по изучению различных видов альтернативной энергии: солнечная панель – критерии эффективности.

#### **Тема 4. Атомная энергетика (1 час)**

Теория (1 час): принципы действия атомных электростанций.

#### **Тема 5. Биоэнергетика (1 час)**

Теория/практика (1 час): разнообразные способы получения электричества в природе. Этаноловый топливный элемент.

#### **Тема 6. Водородная энергетика (1 час)**

Теория/практика (1 час): история создания и перспективы водородной энергетика. Способы получения водорода.

#### **Тема 7. Водородный топливный элемент (1 час)**

Теория/практика (1 час): принцип действия водородного топливного элемента с твердой мембраной. Получение водорода и последующее применение его в мирных целях.

#### **Тема 8. Автомобили на альтернативных видах топлива (1 час)**

Теория/практика (1 час): различные автомобили на альтернативном топливе.

#### **Итоговое занятие (1 час)**

Теория/практика (1 час): основы энергосбережения. Создание автомобиля на альтернативном топливе. Построение различных технологических цепочек с использованием вышеперечисленных источников энергии. Викторина "Энергосбережение - нужное умение".

### **1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Ожидаемые результаты освоения программы сформулированы в контексте Концепции развития дополнительного образования и отслеживаются по трем компонентам: **предметный, метапредметный и личностный**, что позволяет определить динамику развития каждого обучающегося.

*Личностные результаты:*

- сформированность научного мировоззрения на основе экологической культуры и инженерного мышления;
- сформированность нравственных основ ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- проявление чувства гордости за российскую науку и достижения в области энергетики и инженерной деятельности;
- сформированность общечеловеческих качеств личности: уважения, нравственности, патриотизма.

*Метапредметные результаты:*

- высокий уровень любознательности, инициативности, трудолюбия, воли, настойчивости, самостоятельности в приобретении знаний;
- развитие абстрактного и логического мышления;
- развитие умения творчески и рационально подходить к решению поставленных, в том числе нестандартных задач;
- развитие умения определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность, преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя/адресата форму фиксации и представления информации.

*Предметные результаты:*

- сформированность познавательного интереса к предметной области физика и смежным предметам (энергетика, схемотехника, электроника), к изучению физических, энергетических фактов, процессов, явлений, закономерностей;
- сформированность базовых знаний по альтернативным источникам электроэнергии, основным потребителям электроэнергии и принятию норм и правил рационального использования природных ресурсов;
- сформированность базовых знаний по схемотехнике и электронике.



## **II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» г. Оренбурга.

*Материально-техническое обеспечение*

Для организации занятий необходимы:

- интерактивная доска (проектор);
- наборы EnergyBox и конструкторы «Солнечная энергетика»;
- схемы для сборки простейших моделей автомобиля на топливных элементах.

*Кадровое обеспечение*

Для реализации программы потребуется специалист с педагогическим образованием по специальности «Физика», «Химия» или специалист, имеющий подготовку по направлениям «Физика», «Инженерное дело, технологии и технические науки». Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, иметь высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

*Информационное обеспечение*

Реализация программы предполагает использование интернет-источников, электронных дидактических материалов и цифровых образовательных ресурсов, видео- и фотоматериалов по альтернативной энергетике.

### **2.2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/ КОНТРОЛЯ**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий и итоговый контроль.

Входная диагностика (входной контроль) – проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей детей.

Форма:

- беседа.

Текущий контроль – проводится в ходе учебного занятия для закрепления знания по данной теме.

Форма:

- беседа.

Итоговый контроль – проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

– викторина (*Приложение 1*).

## **2.3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### ***Методы обучения по программе***

Исходя из поставленной цели при реализации данной программы особое значение имеют следующие методы обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин):

– объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный) – при изучении нового материала, выполнение лабораторных и практических работ;

– проблемное изложение – при изучении нового материала и отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности;

– частично-поисковый (эвристический) – при организации проектной деятельности.

Все многообразие применяемых в ходе реализации программы методов можно объединить в следующие смысловые группы:

1. Словесные методы обучения;

2. Методы практической работы: упражнение, графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, чертежей, составление структурно логических схем);

3. Проектно-конструкторские методы: разработка проектов, программ; построение гипотез, моделирование ситуации, создание новых способов решения задачи, создание моделей, конструкций, проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел;

4. Наглядный метод обучения: наглядные материалы; таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, графики; демонстрационные материалы: модели, приборы, предметы; демонстрационные опыты; видеоматериалы.

### ***Педагогические технологии***

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

– технология группового обучения – для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;

– технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки;

– технология проблемного обучения – для творческого усвоения знаний, поэтапного формирования умственных действий, активизации различных операций мышления;

– технология проектной деятельности – для развития исследовательских умений; достижения определенной цели; решения познавательных и практических задач; приобретения коммуникативных умений при работе в группах;

– информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики.

## 2.4. ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

### Список основной литературы

1. Митрова, Т. Водородная экономика – путь к низкоуглеродному развитию / Т. Митрова, Ю. Мельников, Д. Чугунов. – М.: ЦЭМШУ СКОЛКОВО, 2019. – 62 с.

### Список дополнительной литературы

1. Алхасов, А.Б. Возобновляемые источники энергии / А.Б. Алхасов. - М.: МЭИ, 2016. – 271 с.

2. Зорин, В.М. Атомные электростанции. Вводный курс / В.М. Зорин. – М.: МЭИ, 2016. – 184 с.

3. Кашкаров, А.П. Автономное электроснабжение частного дома своими руками / А. П. Кашкаров. – М.: Феникс, 2015. – 140 с.

4. Кашкаров, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А.П. Кашкаров. – Саратов: Профобразование, 2017. – 144 с.

5. Радченко, Р.В. Водород в энергетике : учеб. пособие / Р. В. Радченко, А.С. Мокрушин, В.В. Тюльпа. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 229, [3] с.

### Список цифровых ресурсов

1. Архив номеров журнала «Квант» [электронный ресурс]: «Kvant» - Режим доступа: <http://kvant.mccme.ru/> - (дата обращения 09.04.2023 г.).

2. Ветреная ветряная энергетика [электронный ресурс]: «Элементы» – Режим доступа: <http://elementy.ru/nauchno-> - (Дата обращения: 03.04.2023).

3. Ветрогенератор [электронный ресурс]: «Википедия» – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветрогенератор> - (Дата обращения: 01.04.2023).

4. Ветроэнергетика [электронный ресурс]: «Википедия» – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветроэнергетика> - (Дата обращения: 01.04.2023).

5. Видео по физике [электронный ресурс]: «Postnauka» - Режим доступа: <https://postnauka.ru/> - (Дата обращения 11.04.2023 г.);

6. Разработан метод эффективного хранения солнечной энергии [электронный ресурс]: «Элементы» – Режим доступа: - [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/164547/Razrabotan\\_metod](http://elementy.ru/novosti_nauki/164547/Razrabotan_metod) - (Дата обращения: 11.04.2023).

7. Симуляция некоторых физических процессов [электронный ресурс]: «Falstad» - Режим доступа: - <http://www.falstad.com/mathphysics.html> - (Дата обращения 11.04.2023 г.);

8. Топливный элемент перенесет «водородный завод» на борт автомобиля [электронный ресурс]: «Элементы» – Режим доступа: -

[http://elementy.ru/novosti\\_nauki/25544/](http://elementy.ru/novosti_nauki/25544/) - (Дата обращения: 03.04.2023).

## 2.5. ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Викторина

#### "Энергосбережение - нужное умение"

1. Что такое "зелёная" энергетика?  
Энергия, которую получают из возобновляемых источников.  
Энергия, которую получают из растительности.  
Энергия, которую получают из зеленой будки.
2. Каким бывает замыкание в электрической цепи?  
Широким  
Коротким  
Длинным
3. Какие электростанции существуют?  
АЭС  
ОЭС  
ЕЭС
4. Выберите самый энергозатратный бытовой прибор в квартире:  
Компьютер  
Холодильник  
Утюг  
Стиральная машина
5. Что такое ГОЭРЛО?  
План газификации России.  
План коллективизации России.  
План электрификации России.
6. Какое прилагательное часто употребляется со словами «электрическая схема»?  
Принципиальная  
Полупроводниковая  
Беспринципная  
Логическая
7. Каких солнечных электростанций не существует?  
Башенные  
Аэростатные  
Тарельчатые  
Кастрюльные
8. Какой автомобиль фирмы Toyota считается абсолютно экологичным?  
Prius  
Mirai  
Land Cruiser

9. Какая страна занимает первое место по объёмам установленных мощностей ветряных электростанций?  
США  
Россия  
Китай
10. Что обычно устанавливают в электрическом щитке?  
Огнемет  
Автомат  
Пулемет
11. Какое устройство обеспечивает автономную работу многих приборов, потребляющих электроэнергию?  
Актуатор  
Сюсикатор  
Аккумулятор  
Траволатор
12. Как называют не изменяющийся во времени электрический ток?  
Непрерывный  
Стабильный  
Постоянный
13. Какой из перечисленных видов энергетических ресурсов является возобновляемым?  
Уголь  
Дрова  
Нефть
14. Что получается на выходе после получения энергии с помощью водородного топливного элемента.  
Пар  
Газ  
Вода
15. Какой прибор следит за расходом жильцами дома электроэнергии?  
Амперметр  
Электросчетчик  
Счетчик Гейгера
16. Каких ветрогенераторов не существует?  
Вертикальных  
Горизонтальных  
Плавающих  
Ныряющих  
Летающих
17. Какая страна является лидером по выработке атомной энергии в Европе?  
Германия

Россия  
Франция

18. Какой регион России занимает первое место в России по выработке солнечной энергии?

Астраханская область  
Крым  
Оренбургская область

19. От чего зависит работоспособность приливной электростанции?

От Солнца  
От Луны  
От размера водоема

20. Рынок оборудования, программного обеспечения, инжиниринговых и сервисных услуг для систем и сервисов интеллектуальной энергетики - это?

Хелснет  
Фуднет  
Интернет  
Энерджинет

21. Что сжигают на ТЭЦ?

Бумагу  
Уголь  
Мазут  
Мусор  
Газ

Критерии оценивания:

0-10 баллов – низкий уровень

11-16 баллов – средний уровень

17-21 баллов – высокий уровень