

Министерство образования и науки Тамбовской области

Тамбовское областное государственное бюджетное  
образовательное учреждение дополнительного образования  
«Центр развития творчества детей и юношества»

Рассмотрена и рекомендована  
к утверждению  
Экспертно-методическим советом  
ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества  
детей и юношества»  
Протокол от 17.09.2024 № 5

«Утверждаю»  
директор ТОГБОУ ДО  
«Центр развития творчества  
детей и юношества»  
И.А. Долгий  
Приказ от 17.09.2024 № 435

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Открываем мир энергетики»**  
(углубленный уровень)  
Возраст учащихся: 12-17 лет  
Срок реализации: 72 часа

**Автор-составитель:**  
Кагдин Алексей Николаевич,  
к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика»,  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,  
педагог дополнительного образования

г. Тамбов, 2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ТАМБОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА", Долгий Иван  
Анатольевич, Директор

22.10.24 10:11  
(MSK)

Сертификат 1DD0C5486BF864042688F1D5BA764A65

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

<b>1. Учреждение</b>	Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества»
<b>2. Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Открываем мир энергетики»
<b>3. Сведения об авторах:</b>	
3.1. Ф.И.О., должность, стаж	Кагдин Алексей Николаевич, к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика», ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», педагог дополнительного образования
<b>4. Сведения о программе:</b>	
4.1. Нормативная база	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>Указ Президента РФ от 09.11.2022 N 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;</p> <p>Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;</p> <p>Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.);</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685 - 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);</p> <p>Устав ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»</p>
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень освоения программы	углубленный уровень
4.5. Вид программы	общеразвивающая
4.6. Форма обучения	очно- заочная
4.7. Возраст учащихся по программе	12-17 лет
4.8. Продолжительность обучения	72 часа

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Открываем мир энергетики» имеет техническую направленность, углубленного уровня освоения и направлена на обеспечение высокой заинтересованности обучающихся в исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности в области альтернативной энергетики.

Энергетика служит основой любых процессов во всех отраслях народного хозяйства, главным условием создания материальных благ, повышения уровня жизни людей. Кроме того, в настоящее время происходит активное распространение альтернативных источников энергии, поэтому от качества образования в этой отрасли, в том числе зависит и скорость перехода на более экологичные способы добычи энергии.

В этой связи одним из приоритетных направлений российского образования является формирование квалифицированного кадрового потенциала в области энергетики, поэтому важно уже со школьной скамьи прививать подрастающему поколению интерес к профессиям в данной отрасли, испытывающей острую нехватку специалистов, способных решать современные инженерно-технологические задачи. Этим обусловлена **актуальность** настоящей образовательной программы, которая призвана сформировать у обучающихся научное мировоззрение и повысить интерес к инженерным специальностям в области энергетики, опираясь на базовые знания школьного курса физики.

**Отличительной особенностью данной программы** её профориентационный компонент, способствующий профессиональному самоопределению школьников, повышению мотивации к научно-техническому творчеству и практикоориентированной деятельности, привлекательности инженерных профессий в области энергетики с учетом социально-экономического развития региона, формирует знания в области производственно-промышленного потенциала Тамбовской области.

**Педагогическая целесообразность.** Данная образовательная программа использует современные методы обучения и приемы организации деятельности обучающихся, в том числе информационно-коммуникационные технологии, электронные ресурсы, иммерсивные методики восприятия информации с учетом избранной области деятельности.

В рамках данной программы обучающиеся знакомятся с многообразием видов энергии, с основами электроники и схемотехники в возобновляемых и невозобновляемых источниках энергии, расширяя тем самым имеющиеся знания не только в области физики, но и математики, географии и других смежных науках.

### **Ожидаемые результаты обучения:**

Освоение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Открываем мир энергетики» поможет школьнику приобрести знания в области традиционных и альтернативных источников энергии, их добычи и потребления. Поможет подготовиться к проектной деятельности.

**Адресат программы.** Программа адресована детям 12-17 лет.

Ведущей в старшем школьном возрасте становится деятельность, утверждающая и определяющая дальнейший профессиональный путь. Для этого возраста характерно наличие кризиса, который связан со становлением личности как субъекта собственного развития. Основным процессом на данном возрастном этапе является развитие самосознания. Ориентация на будущее в старшем школьном возрасте связано с саморегуляцией, представленность образов себя как субъекта деятельности формирует образ себя в будущем.

**Условия набора учащихся.** Программа ориентирована на учащихся, обладающих базовыми познаниями в области энергетики или прошедшим обучение по программе «Открываем мир энергетики» заочного формата.

**Количество учащихся:** 15 человек.

**Объем и срок освоения программы.** Продолжительность обучения по программе: 3 месяца, объем программы составляет 72 часа.

#### **Формы и режим занятий**

Режим занятий: по 3 академических часа в день, 3 раз в неделю.

Шесть академических часов в неделю проходят в дистанционном формате. Три часа, один раз в неделю – в очном.

Продолжительность академического часа – 45 минут, перерыв между академическими часами – 10 минут.

Очные занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Основное время занятия отводится для практической части.

Формы организации деятельности обучающихся на занятиях:

индивидуальная, групповая, командная, парная.

Занятия, как правило, носят адаптивный характер с учетом предпочтений обучающихся и их способностей, что дает возможность каждому ученику попробовать себя в различных областях.

**Форма обучения по программе** – очно-заочная. Возможно обучение по программе с использованием дистанционных технологий.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Целью программы** является повышение заинтересованности обучающихся исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельностью в области энергетики посредством систематизации, обобщения и углубления знаний о способах получения и использования энергии путем применения полученных знаний в разработке проекта по альтернативной энергетике с использованием современных топливных элементов.

## **Задачи программы:**

### **образовательные:**

дать обучающимся системные, углубленные знания о характеристиках и особенностях возобновляемых источников энергии, о современных методах их использования, проблемах и перспективах развития альтернативной энергетики;

сформировать понимание основных тенденций и направлений в совершенствовании энергетических систем на базе возобновляемых энергоресурсов в отечественной и зарубежной практике, умение объективно оценивать преимущества и недостатки таких систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных;

способствовать приобретению вычислительных навыков при расчёте установок альтернативной энергетики и оценки их эффективности на базе анализа существующих систем и их элементов с целью разработки и внедрения необходимых изменений в их структуре с позиции повышения энергоэкономической эффективности и решения вопросов энергосбережения;

научить корректному проведению экспериментов и лабораторно-практических работ с использованием цифровых лабораторий по физике и иного физического оборудования;

способствовать приобретению и углублению знаний основ конструирования и проектирования, сформировать исследовательские компетенции;

### **развивающие:**

способствовать формированию и развитию интереса к основам мира энергетики;

способствовать развитию творческих способностей и креативного мышления;

способствовать формированию навыков самостоятельной работы с информацией (поиск, анализ, систематизация, публичное представление);

способствовать развитию soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии;

способствовать развитию навыков применения полученных знаний на практике и при реализации своих проектных работ;

### **воспитательные:**

способствовать формированию проектного мировоззрения и творческого мышления;

способствовать формированию у обучающихся сознательного восприятия окружающей природной среды, убежденности в необходимости бережного отношения к природе, разумного использования ее богатств и естественных ресурсов;

способствовать воспитанию собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;

способствовать воспитанию культуры работы в команде.

### 1.3. Содержание программы Учебный план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		опрос
<b>1</b>	<b>Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
1.1	Основы энергетики	1	1		беседа
1.2	Электроэнергетика	2	1	1	дискуссия
1.3	Традиционная энергетика	2	1	1	беседа
1.4	Возобновляемые источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии	2	1	1	беседа
<b>2</b>	<b>Тепловая энергетика</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
2.1	Выработка тепловой и электрической энергии для тепловых электростанций.	2	1	1	дискуссия
2.2	Практическая работа «Измерение удельной теплоты сгорания топлива»	2		2	наблюдение
2.3	Паровая турбина. Коэффициент полезного действия тепловых электростанций	2	1	1	беседа
2.4	Тепловая мощность и коэффициент полезного действия нагревателей	2	1	1	беседа
2.5	Практическая работа «Определение мощности, выделяющейся при горении спички»	2		2	наблюдение
2.6	Практическая работа «Определение коэффициента полезного действия нагревателя»	2		2	наблюдение
2.7	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды	2	1	1	дискуссия, наблюдение
<b>3</b>	<b>Гидроэнергетика. Энергия малых рек и методы её</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

	<b>преобразования</b>				
3.1	Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора	2	1	1	беседа
3.2	Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины	2	1	1	дискуссия
<b>4</b>	<b>Атомная энергетика</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
4.1	Использование ядерной энергии	2	1	1	беседа
4.2	Перспективы атомной энергетики. Термоядерный синтез	2	1	1	дискуссия
4.3	Воздействие традиционной энергетики на окружающую среду	2	1	1	беседа
<b>5</b>	<b>Альтернативные источники энергии. Ветровая энергетика</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
5.1	Основы аэродинамики. Идеальные и реальные ветряки. Ветроэлектрические станции	2	1	1	наблюдение
5.2	Принцип работы ветроэнергетических установок. Расчет коэффициента полезного действия ветроустановок	2	1	1	беседа, практическая работа
<b>6</b>	<b>Солнечная энергетика</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
6.1	Источники света. Отражение света. Фотоэффект	1	1		беседа
6.2	Использование энергии Солнца	1	1		наблюдение
6.3	Промышленное применение солнечной энергии. Фотоэлектрическая генерация. Солнечные электростанции	2	1	1	наблюдение
<b>7</b>	<b>Геотермальная энергетика</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

7.1	Источники геотермального тепла. Геотермальные электростанции. Классификация геотермальных районов	2	1	1	собеседование
7.2	Геотермальные электростанции. Оценка тепловой мощности геотермального массива	2	1	1	наблюдение
<b>8</b>	<b>Энергия биомассы и методы её преобразования</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
8.1	Биоэнергетика. Энергия биомассы. Газификация и газогенераторы	1	1		наблюдение
8.2	Энергетические фермы. Биоэнергетические установки. Биотеплоэлектростанции. Биоэнергетические комплексы. Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов	1	1		наблюдение
<b>9</b>	<b>Энергетические ресурсы океана</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
9.1	Энергетические ресурсы океана. Основы преобразования энергии волн	2	1	1	беседа
9.2	Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды	2	1	1	наблюдение
9.3	Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана	2	1	1	беседа
<b>10</b>	<b>Вторичные энергоресурсы</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
10.1	Классификация вторичных энергоресурсов. Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов в России	1	1		наблюдение
10.2	Топливные вторичные	1		1	наблюдение

	энергоресурсы. Теплонасосные установки				
<b>11</b>	<b>Аккумуляирование и передача энергии</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
11.1	Специфические проблемы аккумуляирования и передачи энергии от возобновляемых источников. Виды аккумуляирования	2	1	1	беседа
11.2	Система освещения и альтернативная энергетика	2	1	1	беседа
11.3	«Умный» дом. Экономия электроэнергии в школе и дома	2	1	1	дискуссия
<b>12</b>	<b>Работа над проектом</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	
12.1	Этапы работы над проектом. Представление проекта	2	1	1	наблюдение
12.2	Работа над проектом	8		8	наблюдение, дискуссия, устный опрос
12.3	Защита проекта	2		2	презентация
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>31</b>	<b>41</b>	

## Содержание учебного плана

### **Введение**

*Теория.* Введение в образовательную программу.

Вводный инструктаж. Техника безопасности и правила поведения в учебном помещении «Энерджиквантум». Организация рабочего места.

### **Раздел 1. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.**

#### **Тема 1.1. Основы энергетики**

*Теория.* Понятие «энергия», классификация. Многообразие видов энергии в физике и в природе. Традиционная энергетика (тепловая, гидроэнергетика, ядерная) и альтернативные источники энергии (вода, ветер, солнце, геотермальное тепло энергии земли, биомасса). Преобразование одного вида энергии в другой.

#### **Тема 1.2. Электроэнергетика**

*Теория:* Электроэнергетика. Как получают электрическую энергию. Производство, передача и использование электроэнергии, источники.

*Практика:* Составление схемы передачи электроэнергии.

### **Тема 1.3. Традиционная энергетика**

*Теория:* Традиционная энергетика. Виды традиционной энергетики.

Структура мирового энергопотребления. Динамика роста энергопотребления в мире и в России. Запасы и ресурсы источников энергии.

*Практика:* Расчет потребления энергии в масштабах кабинета, школы за определенный период.

### **Тема 1.4. Возобновляемые источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии**

*Теория:* Возобновляемые источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии.

*Практика:* Просмотр видеоролика.

## **Раздел 2. Тепловая энергетика.**

### **Тема 2.1. Выработка тепловой и электрической энергии для тепловых электростанций**

*Теория:* Тепловые электростанции и электроцентрали. Принцип действия. Топливо для электростанций и их характеристики.

*Практика:* Схематическое представление принципа работы тепловых электростанций.

### **Тема 2.2. Практическая работа «Измерение удельной теплоты сгорания топлива»**

*Практика:* Практическая работа «Измерение удельной теплоты сгорания топлива».

### **Тема 2.3. Паровая турбина. Коэффициент полезного действия тепловых электростанций**

*Теория:* Паровая турбина, устройство и принцип действия.

*Практика:* Создание модели паровой турбины из подручного материала.

### **Тема 2.4. Тепловая мощность и коэффициент полезного действия нагревателей**

*Теория:* Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.

*Практика:* Расчет мощности различных нагревателей.

### **Тема 2.5. Практическая работа «Определение мощности, выделяющейся при горении спички»**

*Практика:* Практическая работа «Определение мощности, выделяющейся при горении спички».

### **Тема 2.6. Практическая работа «Определение коэффициента полезного действия нагревателя»**

*Практика:* Практическая работа «Определение коэффициента полезного действия нагревателя».

### **Тема 2.7. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды**

*Теория:* Классификация двигателей внутреннего сгорания. Экологические проблемы, связанные с тепловыми двигателями и возможные пути их решения.

*Практика:* Разработка мини-проектов, направленных на решение экологических проблем, связанных с работой тепловых двигателей (совершенствование конструкции, фильтры, переход на экологичное топливо, на другие источники энергии, др.)

## **Раздел 3. Гидроэнергетика. Энергия малых рек и методы её преобразования.**

### **Тема 3.1. Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора**

*Теория:* Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора.

*Практика:* Изучение работы гидроэлектростанции.

### **Тема 3.2. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины**

*Теория:* Физические основы работы гидротурбин, их различие, мощность.

*Практика:* Самостоятельная работа по поиску информации в Интернете о разновидностях и характеристиках гидротурбин.

## **Раздел 4. Атомная энергетика.**

### **Тема 4.1. Использование ядерной энергии**

*Теория:* Энергия связи. Устройство атомной электростанции.

*Практика:* Оценка КПД атомной электростанции.

### **Тема 4.2. Перспективы атомной энергетики. Термоядерный синтез**

*Теория:* Энергия термоядерного синтеза. Термоядерные реакторы

*Практика:* Расчёт энергии слияния лёгких ядер.

### **Тема 4.3. Воздействие традиционной энергетики на окружающую среду**

*Теория:* Последствия использования традиционных источников энергии.

*Практика:* Составление таблицы негативного воздействия на окружающую среду традиционных источников энергии.

## **Раздел 5. Альтернативные источники энергии. Ветровая энергетика.**

**Тема 5.1. Основы аэродинамики. Идеальные и реальные ветряки. Ветроэлектрические станции**

*Теория:* Устройство ветроэлектрических станций. Их характеристики.

*Практика:* Сравнение идеальных и реальных ветряков.

**Тема 5.2. Принцип работы ветроэнергетических установок. Расчет коэффициента полезного действия ветроустановок**

*Теория:* Классификация ветроустановок.

*Практика:* Сборка модели ветроэнергетической установки.

**Раздел 6. Солнечная энергетика.**

**Тема 6.1. Источники света. Отражение света. Фотоэффект**

*Теория:* Источники света. Отражение света. Фотоэффект. Внешний и внутренний фотоэффект. Работа солнечных батарей, промышленное применение солнечной энергии.

**Тема 6.2. Использование энергии Солнца**

*Теория:* Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Исследование панелей солнечных батарей.

**Тема 6.3. Промышленное применение солнечной энергии. Фотоэлектрическая генерация. Солнечные электростанции**

*Теория:* Солнечные электростанции, солнечные башни, применение.

*Практика:* Просмотр видеоролика, решение задач.

**Раздел 7. Геотермальная энергетика**

**Тема 7.1. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов**

*Теория:* Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов.

*Практика:* изучение теплового режима земной коры.

**Тема 7.2. Геотермальные электростанции. Оценка тепловой мощности геотермального массива**

*Теория:* Физические основы работы геотермальных электростанций. Тепловая мощность.

*Практика:* Составление схемы работы геотермальной электростанции.

**Раздел 8. Энергия биомассы и методы ее преобразования**

**Тема 8.1. Биоэнергетика. Энергия биомассы. Газификация и газогенераторы**

*Теория:* Биоэнергетика. Энергия биомассы. Газификация и газогенераторы. Знакомство с моделью МГД-генератора.

**Тема 8.2. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки.**

## **Биотеплоэлектроцентрали. Биоэнергетические комплексы. Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов**

*Теория:* Энергетические фермы. Биоэнергетические установки. Биотеплоэлектроцентрали. Биоэнергетические комплексы. Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов. Составление схемы биоэнергетической установки.

### **Раздел 9. Энергетические ресурсы океана.**

#### **Тема 9.1. Энергетические ресурсы океана. Основы преобразования энергии волн**

*Теория:* Использование энергии океанских течений, баланс возобновляемой энергии океана.

*Практика:* Самостоятельная работа по изучению океанических течений.

#### **Тема 9.2. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды**

*Теория:* Физические основы процессов преобразования энергии волн.

*Практика:* Изучение работы преобразователей энергии волн.

#### **Тема 9.3. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана**

*Теория:* Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана.

*Практика:* Создание схемы океанической тепловой электростанции, работающей по замкнутому циклу.

### **Раздел 10. Вторичные энергоресурсы**

#### **Тема 10.1. Классификация вторичных энергоресурсов. Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов в России**

*Теория:* Классификация вторичных энергоресурсов. Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов в России. Составление схемы переработки отходов.

#### **Тема 10.2. Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки**

*Практика:* Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки. Устройство и принцип действия. Решение задач.

### **Раздел 11. Аккумуляция и передача энергии**

#### **Тема 11.1. Специфические проблемы аккумуляции и передачи энергии от возобновляемых источников. Виды аккумуляции**

*Теория:* Специфические проблемы аккумуляции и передачи энергии от возобновляемых источников. Биологическое аккумуляция. Химическое аккумуляция.

*Практика:* Изучение работы аккумуляторов.

## **Тема 11.2. Система освещения и альтернативная энергетика**

*Теория:* Система освещения и альтернативная энергетика.

*Практика:* Составление сравнительной таблицы «Плюсы и минусы альтернативной энергетики».

## **Тема 11.3. «Умный» дом. Экономия электроэнергии в школе и дома**

*Теория:* Общие сведения об использовании энергии в домашних условиях. Экономия энергии. Экономические аспекты энергозатрат и способы их уменьшения.

*Практика:* Расчёт экономического эффекта от экономии энергии дома и в школе.

## **Раздел 12. Работа над проектом**

*Теория.* Применение полученных знаний к конкретной проблемной ситуации.

*Практика:* разработка и подготовка к защите проектов. Защита проекта.

Примерные темы проектов:

1. Энергетика и её будущее.
2. Альтернативные источники энергии.
3. Атомная энергетика.
4. История развития электроэнергетики России.
5. Энергетическая безопасность.
6. Биотехнологии в получении энергии.
7. Получение энергии – основная причина загрязнения окружающей среды.
8. Зелёная энергетика.
9. Организации и общества сферы энергетики.
10. Топливная энергетика и её будущее.

## **Планируемые результаты**

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

### **Личностные:**

сформированность целостного, экологического и социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы и технологий;

сформированность нравственного, эстетического и культурного мышления, правосознания и гражданской ответственности за принятие решений (как технических, так и социально-экономических);

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и осознанной познавательной деятельности в области энергетики, физики и смежных дисциплин;

готовность к самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе

представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

готовность к осуществлению продуктивного сотрудничества в работе команды, проявлению толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям;

сформированность установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

### **Метапредметные:**

владение способами решения проблем творческого и поискового характера;

владение умениями планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

владение умениями определять наиболее эффективные способы достижения результата;

владение навыками правильного формулирования и постановки целей и задач, контроля и соблюдения сроков, поиска оптимальных способов достижения результатов;

владение умениями договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности, осуществлять взаимный контроль, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

владение умениями конструктивно разрешать конфликты, применять и проводить рефлексию и саморефлексию;

владение навыками работы с информационными ресурсами и специальной литературой: сбор информации, обработка, анализ, систематизация, оформление, передача, интерпретация, презентация результатов своей деятельности, применение полученных знаний на практике;

владение коммуникативными навыками: готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, грамотно излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

владение базовыми навыками исследовательской и проектно-конструкторской деятельности, лабораторно-экспериментальной деятельности.

### **Предметные:**

#### **знать:**

основные понятия в сфере энергетики, классификацию видов энергии и ее потребителей;

характеристику и особенности возобновляемых источников энергии, современные методы их использования;

проблемы и перспективы развития альтернативной энергетики;

основные тенденции и направления в совершенствовании

энергетических систем на базе возобновляемых энергоресурсов в отечественной и зарубежной практике;

методы расчёта установок альтернативной энергетики и оценки их эффективности на базе анализа существующих систем и их элементов;

основы конструирования и проектирования, приемы решения задач энергетической сферы, проведения исследований;

**уметь:**

объективно оценивать преимущества и недостатки энергетических систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных;

осуществлять расчёт установок альтернативной энергетики и оценки их эффективности на базе анализа существующих систем и их элементов;

читать схемы, рассчитывать и собирать простейшие электрические цепи и параметры энергетических установок для возобновляемых источников энергии;

проводить эксперименты и лабораторно-практические работы с использованием цифровых лабораторий по физике и иного физического оборудования;

разрабатывать и презентовать собственные проекты.

## **Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Учебный период по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Открываем мир энергетики» начинается 27 октября и заканчивается 22 декабря.

Всего учебных недель: 8.

Количество учебных дней: 24.

Объем учебных часов: 72.

Режим работы: 3 раз в неделю по 3 часа.

### **2.2. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение программы:**

Помещение включает следующее оборудование:

рабочие столы для обучающихся;

стулья для обучающихся;

рабочий стол для учителя;

стул для учителя;

компьютеры (ноутбуки);

мультимедийный проектор;

мультимедийный экран;

шкаф для хранения оборудования;

школьная меловая;

физическое оборудование для проведения экспериментов и фронтальных лабораторных работ (цифровые лаборатории по физике,

источники питания, амперметры, вольтметры, ключи, реостаты, резисторы, электродвигатели, генераторы, фотоэлементы);

методические рекомендации по проведению лабораторных и практических работ с использованием цифровой лаборатории по физике.

### **Информационное обеспечение**

1. Компьютер с ПО (индивидуально на каждого обучающегося);
2. Компьютер (учителя) и проектор с экраном для демонстрации.

### **Санитарно-гигиенические требования**

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться, и периодически проветриваться. Необходимо также наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

### **Методическое обеспечение**

Образовательный процесс, строится по двум основным видам деятельности:

обучение теоретическим знаниям (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

самостоятельная и практическая работа обучающихся.

В программе реализуются теоретические и практические блоки, что позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности обучающихся, сформировать практические навыки в области изучения различных видов энергии и ее потребителей. В ходе выполнения лабораторно-практических и экспериментальных работ обучающиеся приобретают навыки работы с цифровой лабораторией по физике, осваивают приемы решения задач энергетической сферы, осуществляют расчеты установок альтернативной энергетики и оценку их эффективности на базе анализа существующих систем и их элементов и т.д. Таким образом, данная программа позволяет развить у обучающихся творческий склад мышления, способности к самостоятельному поиску, решению поставленных проблем, и создать условия для творческого самовыражения личности.

Программа рассчитана на школьников с базовым уровнем подготовки. Учебный материал распределен по принципу последовательного расширения и углубления теоретических знаний, приобретения практических умений и навыков.

При проведении занятий используются следующие методы:

объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;

репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;

исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

## Кадровое обеспечение

Педагог, организующий образовательный процесс по данной программе, должен соответствовать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте); знать возрастные особенности детей, выстраивать индивидуальные траектории развития учащегося на основе планируемых результатов освоения данной программы, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

### 2.3. Формы аттестации

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных тестов, собеседования, выполнения практических работ и творческих заданий, позволяющих проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки.

К основным видам контроля относятся:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- соревнования, конкурсы и олимпиады;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита творческих работ и проектов;
- конференции, олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки, фестивали и т.д.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы обучающихся.

Итоговое занятие состоит в публичной демонстрации результатов проектной деятельности.

### 2.4. Оценочные материалы

Оценивание предметных результатов обучения по критериям:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Теоретическ	Соответст	Наблюден	Учащийся	Объем	Учащийся

ие знания по основным разделам программы	вие теоретических знаний учащегося программным требованиям	ие, тестирование, контрольный опрос и др.	овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	усвоения знаний составляет более 1/2	освоил практически весь объем знаний, предусмотренный программой за конкретный период
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание	Практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию	Овладел практическими умениями и навыками, предусмотренными программой, применяет их под руководством педагога	Учащийся овладел в полном объеме практически всеми умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно, качественно

Оценивание метапредметных результатов обучения по критериям:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Учебно-познавательные умения	Самостоятельность в решении познавательных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в работе,	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно, не испытывает особых

			нуждается в постоянно й помощи и контроле педагога		затруднений
Учебно-организационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять самоконтроль и самооценку	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует выполнение учебной задачи

## 2.5. Методические материалы

Качественная организация занятия и продуктивная деятельность детей невозможна без знания педагогом форм и методов проведения занятия. Есть возможность использовать различные формы занятий: традиционное занятие, нетрадиционное занятие, комбинированное занятие, практическое занятие, зачёт, соревнование и т.д.

Мы имеем возможность изменять форму занятия, заявленную в учебно-тематическом планировании. Наиболее эффективная форма обучения основывается на активном включении учащихся в учебный процесс.

Активные формы и методы проведения учебных занятий – это способы и приёмы воздействия, побуждающие:

- к мыслительной активности;
- к реализации полученных знаний на практике.

*Уровневая дифференциация.*

Основные принципы:

- открытость системы требований,
- предъявление образцов деятельности,
- посильность базового уровня, обязательность его освоения

всеми учащимися (репродуктивные умения);

- добровольность в освоении повышенных уровней требований (продуктивные умения).

### **Методы организации учебного процесса:**

Информационно-рецептивный метод (предъявление педагогом информации и организация восприятия, осознание и запоминание обучающимися данной информации).

Репродуктивный метод (составление и предъявление педагогом заданий на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности, руководство и контроль за выполнением; воспроизведение воспитанниками знаний и способов действий по образцам, произвольное и непроизвольное запоминание).

Метод проблемного изложения (постановка педагогом проблемы и раскрытие доказательно пути его решения; восприятие и осознание обучающимися знаний, мысленное прогнозирование, запоминание).

Эвристический метод (постановка педагогом проблемы, планирование и руководство деятельности учащихся; самостоятельное решение обучающимися части задания, непроизвольное запоминание и воспроизведение).

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

Словесные методы. Словесные методы педагог применяет тогда, когда главным источником усвоения знаний обучающимися является слово (без опоры на наглядные способы и практическую работу). К ним относятся: рассказ, беседа, объяснение и т.д.

Наглядные методы. К ним относятся методы обучения с использованием наглядных пособий.

Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков обучающихся. Основным методом является практическое занятие.

Дидактические средства. В ходе реализации образовательной программы педагогом используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства

## Методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	рабочие столы для обучающихся; стулья для обучающихся; рабочий стол для учителя;	информационно–рецептивный метод, репродуктивный метод, метод проблемного изложения, Эвристический метод, контрольный метод, словесные методы, наглядные методы, Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков обучающихся. Дидактические средства. В ходе реализации образовательной программы педагогом используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства.	собеседования, практические работы, творческие задания, наблюдение, конкурсы и олимпиады, индивидуальные и коллективные проекты
2	Тепловая энергетика	стул для учителя;		
3	Гидроэнергетика. Энергия малых рек и методы её преобразования	компьютеры (ноутбуки); мультимедийный проектор; мультимедийный экран;		
4	Атомная энергетика	шкаф для хранения оборудования;		
5	Альтернативные источники энергии. Ветровая энергетика	школьная меловая.		
6	Солнечная энергетика	физическое оборудование для проведения экспериментов и фронтальных лабораторных работ		
7	Геотермальная энергетика	Компьютер с ПО (индивидуально на каждого обучающегося);		
8	Энергия биомассы и методы её преобразования	Компьютер (учителя) и проектор с экраном для демонстрации;		
9	Энергетические ресурсы океана	Цифровые лаборатории по физике		
10	Вторичные энергоресурсы	Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических работ		
11	Аккумуляция и передача энергии			
12	Работа над проектом			

## 2.6. Воспитательный потенциал программы

Современное дополнительное образование обеспечивает добровольный выбор деятельности ребенком, выражающийся в удовлетворении его интересов, предпочтений, склонностей и способствующий его развитию, самореализации, самоопределению и социокультурной адаптации.

Воспитательная работа в рамках программы «Открываем мир энергетики» направлена на:

трудовое воспитание, формирование интереса к исследовательской и проектной деятельности, научно-техническому творчеству и изобретательству, уважение к собственному труду и бережное отношение к результатам чужого труда и окружающему миру;

патриотическое воспитание, чувство гордости за свою страну, интенсивно развивающуюся по ключевым направлениям интеллектуальных и технологических рынков в различных отраслях экономики;

развитие доброжелательности в оценке творческих работ товарищей и критическое отношение к своим работам;

воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы;

развитие системы отношений в детском коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;

развитие коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

формирование чувства ответственности за себя и других.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы, учащиеся привлекаются к участию (подготовке, проведению) в мероприятиях объединения, учреждения, конкурсных программах различного уровня, выставках, мастер-классах, экскурсиях, лекциях, беседах и т.д., например,

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки
1	День Наоборот	Мастер-класс от учащихся	Октябрь-ноябрь

## 2.6. Список литературы

1. Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1385-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116450.html>

2. Ковель, А. А. Электротехника. Краткий курс : учебное пособие / А. А. Ковель. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. — 158 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119082.html>

3. Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс] / В.В. Елистратов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. — 239 с. — 978-5-7422-3167-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43941.html> Елистратов В.В. Использование возобновляемой энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Елистратов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2010. — 225 с. — 978-5-7422-2110-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43948.htm>

