

Управление образования администрации города Ульяновска  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение города Ульяновска  
«Губернаторский инженерный лицей №102»

Рассмотрено и рекомендовано  
к утверждению на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1 от 29.08.2024г.

Утверждаю:  
Директор лицея

\_\_\_\_\_  
Ю.В. Пудова  
Приказ № 359 от 29.08.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Энергия вокруг нас»**

**Естественнонаучная направленность**

Уровень программы: базовый  
Форма реализации программы: очная  
Срок реализации: 1 год  
Объём программы: 72 часа  
Возраст обучающихся: 13-17 лет

Программу разработал и реализует:  
Бондарева Наталья Ивановна,  
педагог дополнительного образования

Ульяновск, 2024г.

## Содержание

<b>1. Комплекс основных характеристик программы</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи	6
1.3. Планируемые результаты	7
1.4. Учебно-тематический план	8
1.5. Содержание учебно-тематического плана	9
<b>2. Комплекс организационно-педагогических условий</b>	<b>12</b>
2.1. Календарный учебный график	12
2.2. Формы аттестации	13
2.3. Оценочные материалы	14
2.4. Методическое обеспечение программы	15
2.5. Условие реализации программы	16
2.6. Воспитательный компонент	17
<b>3. Список литературы</b>	<b>18</b>
Приложения	

## 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Энергия вокруг нас» (далее – Программа) знакомит слушателей с существующими возможностями получения энергии от альтернативных источников. В программе отражаются физические основы альтернативной энергетики, включающие в себя: знакомство с известными «зелеными» источниками, способы добычи энергии, ее преобразования, накопления, хранения, передачи и рационального потребления.

#### **Нормативно-правовое обеспечение программы:**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Ульяновской области от 20.09.2022 № 485-пр.;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
5. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 года «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
6. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил» СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Методические рекомендации от 20.03.2020 № б/н по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
8. Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
9. Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Губернаторский инженерный лицей №102» (далее - МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102»);
10. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102»;
11. Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102».

12. Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 12.07.2023 года № 1397-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ».

**Направленность (профиль) программы:** естественнонаучная. Программа направлена на получение и применение новых знаний для решения проблем в сфере энергетики, нацелена на создание условий для индивидуальной и групповой практической, проектной и исследовательской деятельности, формирование и развитие у детей способностей к восприятию информации и овладению инженерными профессиями.

**Актуальность Программы.**

Программа, основанная на достижениях существующей физической парадигмы, посвящена обсуждению природных источников энергии, физических процессов, пригодных для изъятия этой энергии, технологических методов ее добычи, преобразования, передачи, накопления, хранения и употребления. Рано или поздно наступит одно из трех событий: паритет в экономической целесообразности использования альтернативных источников энергии с традиционными основанными на сжигании углеводородов; тактическая необходимость добыть энергию в конкретное время на неподготовленном участке; логистическая невозможность или экономическая нерациональность размещения стабильного надежного управляемого традиционного источника энергии в труднодоступном месте. Потому нужно иметь представление об альтернативных источниках «зеленой» энергетики и знать об их сильных и слабых сторонах, а также физических и экономических границах применимости.

**Новизна программы.** В предлагаемом курсе основное внимание будет уделено объяснению применяемых физических процессов в источниках альтернативной энергии, которое затем сопровождается оценкой эффективности их использования и анализом неразрешимых в настоящее время проблем. В качестве примера перечислены только некоторые из них:

- углеродный след и побочные токсичные выбросы еще до изготовления генерирующего устройства;
- невозможность или дороговизна безопасной утилизации выработавших ресурс применяемых устройств;
- деградация металлургической границы p-n переходов в солнечной панели;
- спектральная избирательность поглощаемой энергии панелью;
- балансировка подвижных частей электрогенератора;
- паразитный шум и износ лопастей из-за неизбежных вибраций;
- невозможность мгновенного согласования добываемой и потребляемой энергии;
- несовершенства технологии и средств хранения энергии.

**Отличительные особенности программы.**

Программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в сфере альтернативной энергетики.

Программа разделена на разделы, в ходе которых обучающиеся проверяют полученные теоретические знания на практике и могут тут же получить ожидаемый результат. Такой метод позволяет поддерживать интерес и стремиться к новым знаниям. Все это достигается, в значительной степени, благодаря современному техническому оснащению программы.

Таким образом, **отличительными особенностями программы являются:**

- интегрированное обучение по темам;
- применение научно-технических знаний в реальной жизни;
- развитие навыков творческого мышления и создания уникальных проектов;
- применение метода ситуационного обучения и решения кейсов;
- нацеленность программы на профессиональную ориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся.

**Педагогическая целесообразность** программы в том, что она направлена на развитие у ребенка интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяет кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в профессиональных образовательных организациях и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным и с авиастроительством.

**Адресат Программы** – это обучающиеся в возрасте от 13 до 17 лет.

Этот возраст называют подростковым. Это наиболее сложный, критический период. Главная особенность подросткового периода – резкие, качественные изменения, затрагивающие все стороны развития личности: стремление к общению со сверстниками и появление в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость, личную автономию. Несмотря на это, этот возраст – самый благоприятный для творческого и профессионального развития. Он является наиболее интересным в процессе становления и развития личности. Именно в этот период молодой человек входит в противоречивую, часто плохо понимаемую жизнь взрослых, он как бы стоит на ее пороге, и именно от того, какие на данном этапе он приобретет навыки и умения, какими будут его социальные знания, зависят его дальнейшие шаги.

Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения.

**Уровень освоения программы:** базовый, т.к. Программа предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающихся в области альтернативной энергетики, расширение их информированности, овладение профессиональной терминологией, навыками и умениями в области проектирования. В процессе освоения Программы обучающиеся решают кейс-задачи.

**Объём программы:** 72 учебных часа.

**Срок освоения:** 1 учебный год.

**Состав группы и режим занятий.**

Состав группы является постоянным. Наполняемость группы в соответствии с санитарными правилами, в зависимости от наличия необходимого оборудования формируется в количестве 12-15 человек.

**Режим занятий:**

Режим занятий определяется в соответствии с нормами санитарных правил: либо 1 раз в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 40 минут, при электронном обучении или обучении с применением дистанционных технологий – 30 минут.

**Формы обучения и виды занятий.**

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах и включают теоретические и практические занятия. Раскрытие теоретических основ курса осуществляется в форме лекций, мастер-классов, проводимых педагогом. Практическая часть программы предусматривает групповую работу над учебным кейсом и индивидуальную работу обучающихся по индивидуальным заданиям с последующим представлением и анализом результатов работы на занятии. Основные виды практического занятия: учебно-исследовательская деятельность, выполнение тренировочных заданий, творческая практическая работа. Индивидуальные занятия возможны для ведения обучающимися самостоятельной исследовательской работы в выбранном направлении.

## 1.2.Цель и задачи

**Цель программы** – на примере имеющихся достижений и существующих проблем «зеленой» энергии сформировать у учеников целостную картину мира и систематизированные представления о физических возможностях альтернативной энергетики и фундаментальных ограничениях законов природы.

**Задачи:**

**Образовательные:**

получить общие представления о науках, занимающихся изучением энергетики.

**Развивающие:**

развивать вариативное и образное мышление, умение творчески подходить к решению поставленной задачи;

развивать у обучающихся навыки инженерного конструирования;

развивать навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

формировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;

формировать навыки работы с информацией: подбирать источники, анализировать, строить логические рассуждения, умозаключения, в том числе развивать умение читать информацию в знаковом виде: таблицы, диаграммы, графики и т.д.

формировать основы инженерного мышления.

**Воспитательные:**

формировать и поддерживать познавательный интерес, ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию;

воспитывать социальные навыки, общую коммуникативную культуру, уважение к другому мнению;

воспитывать умение работать в команде; чувство коллективизма, взаимовыручку, взаимоподдержку;

формировать и поддерживать адекватную самооценку;

воспитывать личность с активной жизненной и гражданской позицией, патриотизм, уважение к достижениям российской науки..

**1.3. Планируемые результаты освоения****Метапредметные результаты освоения программы:**

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления задуманного;

умение строить обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

сформированы навыки самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения чётко воспринимать задачи, ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;

сформированы навыки работы с информацией: поиск и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;

развиты коммуникативные умения, овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

**Личностные:**

формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

формирование личности с активной жизненной позицией, развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Предметные результаты:**

сформированы представления о взаимодействии между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;  
сформированы элементарные исследовательские умения;  
применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни.

#### 1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего часов	
I	Введение.	2	2	0	Анкетирование
II	Законы сохранения.	4	2	2	Письменный опрос
III	Электрический ток и электромагнитное поле.	6	3	3	Письменный опрос
IV	Теория электрических цепей.	6	3	3	Письменный опрос
V	Генераторы и потребители.	6	3	3	Письменный опрос, Анкетирование
VI	Хранение и передача энергии.	6	3	3	Письменный опрос, Анкетирование
VII	Солнечная энергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Лабораторная работа
VIII	Водородная энергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Лабораторная работа
IX	Ветровая энергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Лабораторная работа
X	Гидроэнергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Лабораторная работа
XI	Геоэнергетика.	6	2	4	Письменный опрос, Проект
XII	Гибридный транспорт.	8	4	4	Анкетирование, Проект, Деловая игра.
XIII	Атомная энергетика.	4	2	2	Деловая игра.
	ИТОГО:	72	32	40	

## 1.5. Содержание учебно-тематического плана

### Содержание учебного плана

#### I Введение.

##### 1. Энергия вокруг нас.

Теория: Актуальность зеленой энергетики. Краткий обзор курса и освещение плана организация занятий.

Практика: Воодушевление и вовлечение в учебный процесс. Опрос и входной контроль знаний обучаемых.

Формы контроля: Анкетирование.

#### II Законы сохранения.

##### 1. Формы энергии в природе.

Теория: Основные физические взаимодействия в природе. Законы сохранения в физике. Фундаментальные ограничения и потенциальные возможности.

Практика: Решение проблемных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

##### 2. Неуничтожимость и превращение энергии.

Теория: Законы сохранения в природе. Энергетический подход, как альтернатива кинематическому и динамическому подходу к решению задач.

Практика: Решение проблемных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

#### III Электрический ток и электромагнитное поле.

##### 1. Электрический ток.

Теория: Техника безопасности при работе с электрическим током. Первая помощь при поражении электрическим током. Средства защиты от поражения электрическим током.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Письменный опрос.

##### 2. Теория электрических цепей

Теория: Характеристики электрического тока. Переменный и постоянный ток. Ток смещения Максвелла и индуктивность. Законы Ома и Кирхгофа. Теория измерений и оценка погрешностей измерений на примере электрических цепей. Измерительные инструменты: мультиметр, осциллограф.

Практика: Исследование режимов работы лабораторного мультиметра. Решение простых задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

##### 3. Электромагнитное поле.

Теория: Электрическое поле. Магнитное поле. Законы Фарадея, Био Савара Лапласа. Правило Ленца. Тепловые потери. Трансформатор. Природа электромагнитных волн. Электромагнитное динамо.

Практика: Обсуждение достижений ученых XIX-XX века.

Формы контроля: Письменный опрос.

## **V Генераторы и потребители.**

### **1. Электродвигатель.**

Теория: Классификация электромоторов. Скольжение. Закон Ампера. Устройство электромотора переменного тока. Устройство электромотора постоянного тока. Применение электромоторов.

Практика: Решение качественных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

### **2. Поглощение энергии поля.**

Теория: Барьерные явления в р-п переходе. Напряжение Дарлингтона. Эффект Пельтье. Фотоэффект.

Практика: Решение качественных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

### **3. Энергосберегающие технологии.**

Теория: Энергосберегающее освещение, Активная и реактивная мощность электроприборов.

Практика: Сравнение эффективности электроприборов. Задача минимум.

Формы контроля: Анкетирование.

## **VI Хранение и передача энергии.**

### **1. Война токов.**

Теория: Металлы. Скин-эффект. Линии электропередач. Энергетический баланс в энергосистеме.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Письменный опрос.

### **2. Накопители электроэнергии**

Теория: Диэлектрики. Конденсаторы. Ионистор.

Практика: Решение проблемных задач.

Формы контроля: Письменный опрос.

### **3. Аккумуляторы**

Теория: Электролиты. Отличие батарей и аккумуляторов. Гравитационный, гидравлический, кинетический накопитель.

Практика: Решение проблемных задач.

Формы контроля: Анкетирование.

## **VII Солнечная энергетика.**

### **1. Солнечная панель**

Теория: Полупроводники. Напряжение Дарлингтона. Полупроводниковый диод. Солнечная панель.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

### **2. Солнечный коллектор**

Теория: Поглощение тепловой энергии. Теплоемкость. Теплопроводность. Теплообмен. Элемент Пельтье.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

## **VIII Водородная энергетика.**

### **1. Получение водорода.**

Теория: Гидролиз. Химические способы получения водорода.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

### **2. Хранение водорода.**

Теория: Способы хранения водорода. Гидриды металлов.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

## **IX Ветровая энергетика.**

### **1. Идеальный ветровой генератор**

Теория: Уравнение Бернулли, эффективность ветрогенератора.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

### **2. Реальный ветровой генератор**

Теория: Парус, ветряная мельница, ветрогенератор, турбина.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

## **X Гидроэнергетика.**

### **1. Речная гидроэнергетика.**

Теория: Водяная мельница. Плотины. Приливные волны. Проблема разрушения экологических ниш и изменения ландшафта.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

### **2. Морская гидроэнергетика**

Теория: Приливные волны. Морские течения. Проблема штормовых ветров, логистики, скопления мусора.

Практика: Решение типовых задач, проведение лабораторной работы.

Формы контроля: Письменный опрос, Лабораторная работа.

## **XI Геоэнергетика.**

### **1. Готермальный источник**

Теория: Литосфера. Движение земной коры. Тектонические разломы. Огненное кольцо. Гейзеры.

Практика: Решение типовых задач.

Формы контроля: Письменный опрос, Проект.

## **XII Гибридный транспорт.**

### **1. Гибридный автомобиль**

Теория: Основные элементы автомобиля. Гибридные установки. Топливные элементы. Рекуперация энергии. Биотопливо.

Практика: Решение проблемных задач

Формы контроля: Деловая игра.

## **2. Городской общественный транспорт**

Теория: «Водоробус». Организация движения городского транспорта.

Практика: Решение проблемных задач

Формы контроля: Деловая игра.

## **3. Междугородний и специальный транспорт**

Теория: Автопилотируемый транспорт. Применение беспилотного транспорта в промышленности, сельском хозяйстве, добыче.

Практика: Решение проблемных задач

Формы контроля: Деловая игра, Проект.

## **4. Средства личной мобильности**

Теория: Электросамокат, электроскутер. Правила эксплуатации и обслуживания аккумуляторных батарей. Эффект памяти у аккумуляторов.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Анкетирование, Деловая игра.

## **XIII Атомная энергетика.**

### **1. Энергия атома**

Теория: Атомная энергия. Удельная энергия. Виды излучений. Изотопы. Явления синтеза и распада. Дефект массы. Ядерные циклы. Проблема безопасности установок.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Деловая игра.

### **2. История атомной энергетике**

Теория: Открытие явления радиоактивности. Развитие технологии. Добыча и обогащение руды. Сопутствующие технологии. Замкнутый ядерный цикл. Ядерный синтез.

Практика: Деловая игра.

Формы контроля: Деловая игра.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

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

Место проведения: Энерджиквантум, каб. 308

Время проведения занятий: 15:00

№ п/п	Месяц	Число	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	Сентябрь		Введение	2	очная	Анкетирование
2	Сентябрь		Формы энергии в природе	2	очная	Письменный опрос
3	Сентябрь		Практикум	2	очная	Письменный опрос
4	Сентябрь		Неуничтожимость и превращение энергии	2	очная	Письменный опрос
5	Сентябрь		Практикум	2	очная	Письменный опрос
6	Октябрь		Электрический ток	2	очная	Письменный опрос

7	Октябрь		Теория электрических цепей	2	очная	Письменный опрос
8	Октябрь		Электромагнитное поле	2	очная	Письменный опрос
9	Октябрь		Электродвигатель	2	очная	Письменный опрос
10	Ноябрь		Поглощение энергии поля	2	очная	Письменный опрос
11	Ноябрь		Энергосберегающие технологии	2	очная	Анкетирование
12	Ноябрь		Война токов	2	очная	Письменный опрос
13	Декабрь		Накопители энергии	2	очная	Письменный опрос
14	Декабрь		Аккумуляторы	2	очная	Анкетирование
15	Декабрь		Солнечная панель	2	очная	Письменный опрос
16	Декабрь		Солнечный коллектор	2	очная	Письменный опрос
17	Декабрь		Практикум	2	очная	Лабораторная работа
18	Январь		Получение водорода	2	очная	Письменный опрос
19	Январь		Хранение водорода	2	очная	Письменный опрос
20	Февраль		Практикум	2	очная	Лабораторная работа
21	Февраль		Идеальный ветровой генератор	2	очная	Письменный опрос
22	Февраль		Реальный ветровой генератор	2	очная	Письменный опрос
23	Февраль		Практикум	2	очная	Лабораторная работа
25	Март		Речная энергетика	2	очная	Письменный опрос
26	Март		Морская энергетика	2	очная	Письменный опрос
27	Март		Практикум	2	очная	Лабораторная работа
28	Март		Геотермальный источник	2	очная	Письменный опрос
29	Март		Запасное занятие	2	очная	Проект
30	Апрель		Запасное занятие	2	очная	Проект
31	Апрель		Гибридный автомобиль	2	очная	Деловая игра
32	Апрель		Городской общественный транспорт	2	очная	Деловая игра
33	Май		Специальный транспорт	2	очная	Деловая игра
34	Май		Средства личной мобильности	2	очная	Анкетирование, Деловая игра
35	Май		Энергия атома	2	очная	Деловая игра
36	Май		История атомной энергетики	2	очная	Деловая игра

## 2.2. Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы контроля:

**1. Входная диагностика** проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы: определения уровня имеющихся знаний, умений, а так же стремлений и наклонностей детей. Проходит в форме анкетирования и собеседования.

**2. Промежуточная аттестация** проводится по завершении полугодия, с целью отслеживания результатов обучающихся в форме зачёта. Зачёт включает в себя проверку теоретических знаний - тест) и практических умений (выполнение практических заданий)

**3. Итоговая аттестация** проводится после завершения всей учебной программы в форме защиты проекта. При результативном участии в соревнованиях регионального и всероссийского уровней, обучающийся может быть освобождён от итоговой аттестации.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

**4. Текущий контроль** осуществляется на каждом занятии в форме выполнения практических работ и устного опроса.

### 2.3. Оценочные материалы

Общая оценка усвоения обучающимися Программы складывается из двух частей: теоретической и практической.

**Теоретическая часть:** оценивается выполнением заданий и зачета (Приложение 1)

**Практическая часть:** выполнение практических заданий, защита проекта.

Оценка практической части: созданный проект оценивается по следующим критериям:

Критерии оценки	Баллы
Оформление	1
Оригинальность	2
Сложность	2
Самостоятельность	2
100% завершенность проекта	1

-высокий уровень: от 6 до 8 баллов

-средний уровень: от 4 до 5 баллов

-низкий уровень: от 0 до 3 баллов.

Критерии оценки уровня **теоретической подготовки** обучающихся:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний (75% - 100%), предусмотренных программой за конкретный период, употребляет профессиональные термины осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет от 50% до 74%; обучающийся сочетает профессиональную терминологию с бытовой;

- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, избегает употреблять профессиональные термины.

Критерии оценки уровня **практической подготовки** обучающихся:

- высокий уровень – обучающийся овладел умениями, предусмотренными программой за конкретный период, на уровень 75%-100%, работает с профессиональным оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей, использует творческий подход при выполнении практических заданий;

- средний уровень – объём усвоенных умений обучающегося составляет от 50% до 74%; обучающийся работает с оборудованием при помощи педагога, выполняет практические задания на основе образца;

- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% умений, предусмотренных дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания.

## **2.4. Методические обеспечение программы**

Методическое обеспечение Программы включает в себя:

дидактические принципы и методы;

техническое оснащение;

организационные формы работы.

К работе обучающиеся приступают после проведения соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Методика реализации Программы предполагает:

увлекательность подачи и доступность восприятия обучающимися теоретического материала, находящегося в непосредственной связи с выполнением практического задания, способствует наиболее эффективному усвоению программы;

комфортность творческой атмосферы на всех занятиях – необходимое условие для возникновения отношений сотрудничества между педагогом и обучающимся при решении общих задач и, в частности, выступлениях на соревнованиях;

реализацию творческого потенциала, самореализацию обучающихся – для этого необходимо, чтобы с первых же занятий педагог формировал ощущение психологического комфорта.

### ***Методические материалы:***

Для организации занятия в образовательном процессе используются:

словесный метод (устное изложение, опрос и др.);

наглядный метод (показ видеоматериалов, иллюстраций, работа по образцу и др.);

практический метод (решение поставленных задач, практические работы и др.).

Для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

метод наблюдения;

метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог может использовать наглядные пособия следующих видов:

схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы);

картинный (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);

дидактические пособия (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения);

учебные и методические пособия (учебники, учебно-методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.).

Обучение по Программе строится на следующих принципах:

принцип систематичности и последовательности, требующий логической последовательности в изложении материала и освоении навыков;

принцип доступности, заключающийся в необходимой простоте изложения материала в соответствии с возрастом обучающихся;

принцип преодоления трудностей, предусматривающий, что обучающее задание должно быть ориентировано на зоны ближайшего развития обучающихся;

принцип сознательности и активности, основанный на свободном выборе ребенка направления своей работы.

## 2.5. Условия реализации Программы

### Кадровое обеспечение программы

Реализацию Программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование по физике.

Для проведения занятий используется помещение, соответствующий типовым требованиям к техническому обеспечению специализированных классов (кружков).

Для проведения занятий используются помещения, соответствующие типовым требованиям к техническому обеспечению специализированных классов (кружков) реализующие ДООП.

### Типовые требования к зонированию и техническому обеспечению специализированных классов (кружков)

№ п/п	Зонирование	Технические требования
1.	Помещения для проведения аудиторных и практических занятий	1. Вентилируемое помещение общей площадью на менее 100-120 м <sup>2</sup> 2. Проводной интернет, со скоростью не менее 100 Мбит/с
1.1.	Рабочая зона со столами, оборудованная персональными компьютерами	1. Площадь рабочего места на одного учащегося не менее 6 м <sup>2</sup> 2. Электричество на каждое рабочее место – 220 Вольт (не менее 2 кВт) 3. Проводной интернет, со скоростью не менее 100 Мбит/с
1.2.	Рабочее место преподавателя	1. Площадь не менее 6 м <sup>2</sup>

		2. Электричество – 220 Вольт (не менее 2 кВт) 3. Проводной интернет, скоростью не менее 100Мбит/с
--	--	--

Для соблюдения требований охраны труда техники безопасности в специализированном классе (кружке) находятся: огнетушитель класса Д, аптечка, огнеупорный сейф/сумка для безопасного хранения аккумуляторных батарей.

## 2.6. Воспитательный компонент

Современный национальный воспитательный идеал в соответствии с Указом Президента РФ – это нравственный, творческий, компетентный гражданин России, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, опирающийся в своей жизнедеятельности на духовные и культурные традиции народов Российской Федерации.

Исходя из воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек), общая цель воспитания в программе – личностное развитие школьников, проявляющееся:

в усвоении знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей;

в развитии позитивных, социально значимых отношений к общественным ценностям;

в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (т. е. в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел);

достижение личностных результатов освоения общеобразовательных программ.

**Цель воспитательной работы:** создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности учащегося через техническое творчество.

### Задачи воспитательной работы

формировать и поддерживать познавательный интерес, ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию;

воспитывать социальные навыки, общую коммуникативную культуру, уважение к другому мнению;

воспитывать умение работать в команде; чувство коллективизма, взаимовыручку, взаимоподдержку;

формировать и поддерживать адекватную самооценку;

воспитывать личность с активной жизненной и гражданской позицией, патриотизм, уважение к достижениям российской науки.

### Приоритетные направления воспитательной деятельности

гражданско-патриотическое воспитание, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, социокультурное воспитание, профориентация.

**Формы воспитательной работы:** беседа, дискуссия, викторина, соревнования.

**Методы воспитательной работы:** беседа, упражнение, создание воспитывающих ситуаций, игра, поощрение.

**Планируемые результаты воспитательной работы:**

формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

формирование личности с активной жизненной позицией, развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Календарный план воспитательной и профориентационной работы**

№ п/п	Название мероприятия	Задачи	Форма проведения	Сроки проведения
1	Соревнования, конкурсы	воспитание положительного отношения к труду и творчеству	Участие в конкурсах, соревнованиях	В течении всего срока обучения
2	День родного края в Ульяновской области	воспитание патриотических чувств, чувства гражданской идентичности, любви к родному краю и малой Родине	Беседа, спортивная игра	15 сентября
3	Выставка работ обучающихся	формирование положительного отношения к труду и творчеству	Занятие в форме спортивной игры, представление результатов проделанной работы, обсуждение	Декабрь
4	Экскурсия	профориентация	Экскурсия на производство	февраль
5	Встреча	Профориентация и формирование коммуникативной культуры	Встреча и общение с представителем профессии, сотрудниками ИЦАЭ	март
6	Межрегиональная экологическая акция «Волга-великое наследие России»	создание условий для воспитания бережного отношения к природе родного края, воспитание патриотических чувств, любви к	Просмотр видеофильма, игра	Приурочено к 19 мая

		своей малой Родине		
--	--	-----------------------	--	--

Воспитательный компонент программы реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности по основным направлениям воспитания, однако преобладающими являются трудовое воспитание и воспитание ценности научного познания - воспитание уважения к труду, результатам труда (своего и других людей), ориентация на получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности, воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

### 3. Список литературы

#### Литература для педагога

- **основная**

1. Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом: монография. Министерство образования и науки РФ, Московский Политех. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания ЮКОМ», 2017. – 204 с. – ISBN 978-5-4480-0141-3

2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / А.М. Эфендиев, А.А. Кожевников. ФГБОУ ВПО «Саратовский источник», Издательство «Саратовский источник» – Саратов, 2015. – 230 с. – ISBN 978-5-91879-527-9

3. Водород в энергетике: учебное пособие / Р.В. Родченко, А.С. Мокушин, В.В. Тюльпа. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 229 с. – ISBN 978-5-7996-1316-7

4. Solar Energy. Projects for the evil genius / G.D.J. Harper. The McGraw-Hill Companies, 2007. – 210 p.

5. Фотозлектрохимическое преобразование солнечной энергии / Ю.В. Плесков. – М.: Химия, 1990. – 176 с. – ISBN 5-7245-0570-3

- **дополнительная**

1. Теплотехника и энергетические машины: учебное пособие / С.А. Радченко, А.Н. Сергеев. – Тула: Издательство ТулГУ, 2015. – 630 с.

2. Геодинамика: учебник / С.В. Аполонов. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2001. – 360 с. – ISBN 5-288-02839-7

3. Мой выбор – атомная наука и техника. Учебное пособие. / А.А. Акатов, В.К. Гаген-Торн, В.А. Доильницын, Ю.С. Коряковский, Е.А. Шушуков. – Москва, 2009. – 159 с.

4. Экономика атомной энергетики / Основы технологии и экономики ядерного топлива. – М.: Атомиздат, 1980. – 344 с.

5. Экономическая эффективность инновационных разработок ядерных энерготехнологий: монография. – М.: Издательство «Научный консультант», 2018. – 358с. – ISBN 978-5-907084-53-7

6. Атомные станции малой мощности: новое направление развитие энергетики: Т.1. / под ред. А.А. Саркисова; Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2011. – 375 с. – ISBN 978-5-02-037972-5

7. *Атомные станции малой мощности: новое направление развитие энергетики: Т.2.* / под ред. А.А. Саркисова. – М.: Академ-Принт, 2015. – 387 с. – ISBN 978-5-906324-04-7

### **Литература для обучающихся**

#### **• основная**

1. *Элементарная электротехника* / А.В. Кузнецов. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 896 с. – ISBN 978-5-97060-128-0

2. *Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли и биомассы.* / В. Германович, А. Турилин, СПб.: Наука и техника, 2014. – 320 с.

3. *Комбинирование водородных энергетических циклов с атомными электростанциями* / Р.З. Аминов, А.Н. Байрамов; Саратовский научный центр РАН. – М.: Наука, 2016. – 254 с. – ISBN 978-02-039956-3

4. *Атомная энергетика. Спрашивали? Отвечаем!* / А.А. Акатов, Ю.С. Коряковский. АНО «ИЦАО», Москва, 2012. – 56 с.

#### **• дополнительная**

1. *Физический эксперимент в школе* / А.А. Покровский, В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, И.М. Румянцев, под ред. Л.С. Маслова. Издательство «Просвещение», Москва, 1964. – 248 с.

2. *Рассказы о физика и математиках* / С.Г. Гиндикин. – 3-е издание, расширенное. М.: МЦНМО, 2001. – 448 с. – ISBN 5-900916-83-9

3. *Атом и атомная энергия* / В.А. Мезенцев. Издание третье, переработанное, Военное издательство министерства обороны союза ССР, Москва, 1957. – 202 с.

4. *Атомная энергия* / А. Зигфрид, издательство «Слово», 1994. – 49 с.

5. *Биография атома. Рассказы об открытии и использовании атомной энергии* / Ю.И. Корякин, Государственное издательство литературы в области атомной науки и техники, Москва, 1961. – 209 с.

6. *Обманы атомной энергии: Отчет.* / А. Макхиджани, С. Салеска. Институт исследования энергетики и окружающей среды, Новосибирск: Нонпарель, 2000. – 360 с.

### **Литература для родителей**

- **основная**

1. Как читать книги / С.И. Поварнин. Издательство «Память», Москва, 1994. – 44 с. – ISBN 5-87140-048-5

2. Как лгать при помощи статистики / Дарелл Хафф. – Издание на русском языке, перевод и оформление ООО «Альпина Паблишер», 2015. – 207 с.

- **дополнительная**

1. Логика. Учебник для средней школы. Издание 8-е. / С.Н Виноградов, А.Ф. Кузьмин, Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, Москва, 1954. – 176 с.

2. Упражнения по логике. Пособие для средней школы. / В.М. Богуславский. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, Москва, 1952. – 178 с.

3. Твое свободное время. Занимательные задачи, опыты, игры / В.Н. Болховитинов, Б.И. Колтовой, И.К. Лаговский. Издательство «Детская литература», Москва, 1970. – 473 с.

## Информационная карта освоения обучающимися

## • ФИ обучающегося \_\_\_\_\_

Параметры результативности реализации Программы	Характеристика низкого уровня результативности	Оценка уровня результативности					Характеристика высокого уровня результативности
		1	2	3	4	5	
<b>Опыт освоения теоретической информации (объем, прочность, глубина)</b>	Информация не освоена						Информация освоена полностью в соответствии с задачами Программы
<b>Опыт практической деятельности (степень освоение способов деятельности: умения и навыки)</b>	Способы деятельности не освоены						Способы деятельности освоены полностью Способы деятельности
<b>Опыт эмоционально-ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств обучающихся)</b>	Отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение)						Приобретен полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств обучающихся
<b>Опыт творчества</b>	Освоены элементы репродуктивной имитационной деятельности						Приобретен опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата)
<b>Опыт общения</b>	Общение отсутствовало (ребенок закрыт для общения)						Приобретен опыт взаимодействия и сотрудничества в системах
<b>Осознание ребенком актуальных</b>	Рефлексия отсутствует						Актуальные достижения

<p><b>достижений. Фиксированный успех и впра ребенка в свои силы (позитивная «Я- концепция»)</b></p>						<p>ребенком осознаны и сформированы</p>
<p><b>Мотивация и осознание перспективы</b></p>	<p>Мотивация и осознание перспективы отсутствуют</p>					<p>Стремление ребенка к дальнейшему совершенствованию в данной области (у ребенка активизированы познавательные интересы и потребности)</p>

- Общая оценка уровня результативности:
- 7-20 балла — программа в целом освоена на низком уровне;
- 21-28 баллов — программа в целом освоена на среднем уровне;
- 29-35 баллов — программа в целом освоена на высоком уровне.

### Оценочные материалы

Укороченные примеры оценочных средств для диагностирования уровня сформированности компетенции:

1) «Знать»:

№ п/п	Раздел, тема	Средства аттестации
I	Введение.	Что на данный момент Вам известно об альтернативных источниках получения энергии?
II	Законы сохранения.	Почему употребить энергии получается меньше, чем удается выработать?
III	Электрический ток и электромагнитное поле.	Дайте определение следующим физическим величинам: электрический заряд, электрический ток, электрическое напряжение, электрический потенциал, постоянный ток, переменный ток, импульсный ток, Электрическая мощность.
IV	Теория электрических цепей.	Сформулируйте закон сохранения энергии, закон сохранения заряда, законы Кирхгофа и закон Ома для полной цепи.
V	Генераторы и потребители.	Какие виды генераторов Вам известны?
VI	Хранение и передача энергии.	Напишите в каком виде энергию удобнее хранить, в каком – передавать, и в каком – употреблять?
VII	Солнечная энергетика.	Что ограничивает эффективность солнечных панелей?
VIII	Водородная энергетика.	Почему так сложно сохранить водород?
IX	Ветровая энергетика.	Что ограничивает эффективность ветрогенераторов?
X	Гидроэнергетика.	Как гидроэлектростанция влияет на окружающую среду?
XI	Геоэнергетика.	Почему геозлектростанции строят вблизи геологических разломов?
XII	Гибридный транспорт.	Как правильно утилизировать аккумуляторы, батареи и электронику?
XIII	Атомная энергетика.	Что такое дефект массы?

2) «Уметь»:

№ п/п	Раздел, тема	Средства аттестации
I	Введение.	–

II	Законы сохранения.	Рассчитать коэффициент полезного действия наклонной плоскости.
III	Электрический ток и электромагнитное поле.	Измерить мультиметром токи и напряжения в электрической цепи.
IV	Теория электрических цепей.	Найти все токи, напряжения и потребляемые мощности в электрической цепи.
V	Генераторы и потребители.	Как зарядить конденсатор с помощью катушки индуктивности и постоянного магнита?
VI	Хранение и передача энергии.	Сколько должно быть витков в первичной и вторичной обмотках трансформатора, чтобы потери в проводах уменьшились в заданное число раз?
VII	Солнечная энергетика.	Оцените время зарядки конденсатора фотоэлементом и его разрядки светодиодом с сопротивлением.
VIII	Водородная энергетика.	Оцените плотность накопленной энергии и эффективность по массе (объему) при хранении водорода в газообразном, жидком и твердом виде.
IX	Ветровая энергетика.	Определите зависимость скорости вращения и вырабатываемую мощность идеального ветрогенератора от скорости ветра.
X	Гидроэнергетика.	Определите зависимость скорости вращения и вырабатываемую мощность идеальной турбины от уровня воды в водохранилище.
XI	Геоэнергетика.	Определите зависимость скорости вращения и вырабатываемую мощность идеальной турбины от давления водяного пара в емкости под землей.
XII	Гибридный транспорт.	Оцените дальность хода автомобилей равной мощности, работающих на горючем топливе, водороде, аккумуляторе при одинаковой массе используемого накопителя.
XIII	Атомная энергетика.	Оцените энергию распада одного килограмма урана, синтеза одного килограмма гелия из водорода и сравните это с энергией сжигания одного килограмма сжигаемого топлива.

## 3) «Владеть»:

№ п/п	Раздел, тема	Средства аттестации
I	Введение.	–
II	Законы сохранения.	С какой минимальной высоты горки нужно скатить шарик по желобу с вертикальным витком, чтобы он проехал по мертвой петле.
III	Электрический ток и электромагнитное поле.	Перечислить правила обращения с электрическим током и рассказать порядок действий и оказание первой помощи в случае поражения электрическим током.
IV	Теория электрических цепей.	Собрать простую электрическую цепь.

V	Генераторы и потребители.	Рассчитать доли потребляемой мощности домашних электроприборов.
VI	Хранение и передача энергии.	В каком случае выгоднее пользоваться батареей, а в каком – аккумулятором?
VII	Солнечная энергетика.	Выполнить лабораторную работу на стенде.
VIII	Водородная энергетика.	Выполнить лабораторную работу на стенде.
IX	Ветровая энергетика.	Выполнить лабораторную работу на стенде.
X	Гидроэнергетика.	Выполнить лабораторную работу на стенде.
XI	Геоэнергетика.	Разработать проект
XII	Гибридный транспорт.	Деловая игра: ГлобалТраст vs. ЭдемИнициатив (За и против личного транспорта в городе или поселке),  Представить результат проекта
XIII	Атомная энергетика.	Деловая игра: ГлобалТраст vs. ЭдемИнициатив (За и против применения атомной энергии)

#### 4)Задание к зачету:

1. Что такое электрический ток?
2. Какие требуются условия для протекания тока?
3. Чем отличается напряжение от ЭДС?
4. Чем опасно поражение электрическим током?
5. Как оказать первую помощь при поражении электрическим током?
6. Зачем нужен автоматический выключатель?
7. Зачем нужно устройство защитного отключения?
8. Зачем нужно устройство защиты от импульсных напряжений?
9. Сформулируйте закон сохранения энергии.
10. Сформулируйте закон Ома.
11. Сформулируйте законы Кирхгофа.
12. Сформулируйте закон Джоуля Ленца.
13. Сформулируйте закон Фарадея.
14. Сформулируйте правило Ленца.
15. Что такое электрическая напряженность.
16. Что такое электрическая емкость?
17. Что такое магнитное поле?
18. Что такое индуктивность?
19. Что такое трансформатор?
20. Что такое волна? Какие у нее есть характеристики?
21. Как работает электромотор переменного тока?
22. Как работает электромотор постоянного тока?

23. Что такое сила Ампера?
24. Что такое конденсатор?
25. Что такое ионистор?
26. Что такое аккумулятор?
27. Что такое электрический диод?
28. Что такое фотодиод?
29. Что такое фотоэлемент?
30. Что такое Гидролиз?
31. Какие бывают способы хранения водорода?
32. Запишите и объясните уравнение Бернулли?
33. Как парусник может плыть против ветра?
34. Как плотины влияют на окружающие экосистемы?
35. Какие существуют способы получения энергии от морских волн?
36. Как и из-за чего извергается гейзер?
37. Опишите гибридную установку экологичного электромобиля?
38. Чем выгоден плавный пуск электродвигателя?
39. Что такое рекуперация?
40. Какие виды радиоактивного излучения существуют?
41. Как противодействовать ионизирующему излучению?
42. Чем опасно радиоактивное облучение?
43. Что такое изотоп?
44. Что такое дефект массы?