

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ  
МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы

«ПРИНЯТА»

Педагогическим советом  
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы  
Протокол № 14  
от « 28 » августа 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы  
В.Ч.Щеглова  
Приказ № 283 от « 1 » сентября 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
**«Альтернативные источники энергии»**

Возраст учащихся: 14-15 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Калагина Оксана Ивановна

г. Пенза, 2021г

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Альтернативные  
источники энергии.»

- по содержанию является естественнонаучной
- по уровню освоения – *ознакомительный*
- по форме организации - *очной, групповой,*
- по степени авторства – *модифицированной*

Программа разработана в соответствии с действующими нормативно - правовыми документами:

- Программа разработана в соответствии с действующими нормативно - правовыми документами:
  - Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в РФ»;
  - Федеральный Закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
  - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
  - "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20».
  - Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
  - Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467);

## Пояснительная записка

Курс дополнительного образования «Альтернативные источники энергии» является вариативной дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к участию в поиске, обработке, анализе и использовании информации в области возобновляемых источников энергии.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что в настоящее время значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества. Физика тесно связана с техникой, причём связь эта двухсторонняя. Физика выросла из потребностей техники. Например, развитие механики в Древней Греции было вызвано запросами строителей и военных. С другой стороны, от развития физики зависит технический уровень производства.

В настоящее время в стране наблюдается острая нехватка специалистов технического профиля. Профессия инженера утратила привлекательность в глазах современных выпускников школы. Задача курса – сформировать у учащихся научное мировоззрение и интерес к техническим специальностям в области энергетики.

**Новизна и отличительные особенности** данной программы от уже существующих программ в этой области заключаются в то, что состоит в том, что она сочетает в себе научный и занимательный аспекты. Проблемно-поисковый, наглядно-действенный характер занятий, групповые методы работы, обучение переносу сформированных знаний в новые ситуации взаимодействия с действительностью – формируют потребность в познании окружающего мира и сотрудничестве с учителем и со сверстниками, а также формируется положительная самооценка.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется тем, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира, дети получают дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие учащихся в проектной деятельности современными методиками с помощью современных технологий и оборудования. Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

#### **Адресат программы:**

Образовательная программа «**Альтернативные источники энергии.**» рассчитана на детей в возрасте от 14 - 15 лет (8-9 классы)

#### **Объем и сроки реализации** программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения, с общим количеством часов 72 часа

**Форма реализации** образовательной программы очная. Основной формой обучения является занятие.

**Наполняемость групп:** до 15 человек.

**Формы занятий:** лекция, беседа, дискуссия, практикум, лабораторная и практическая работа, педагогическая игра, тестирование, соревнование, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

**Методы и приемы обучения:** эвристический метод, исследовательский метод; кейс-метод; методика проблемного обучения; игровая методика; методика проектной деятельности.

#### **Режим проведения занятий соответствует возрасту учащихся:**

1 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа

#### **Краткая характеристика возрастных и психофизиологических особенностей детей.**

Ведущим мотивом поведения в возрасте 14-15 лет выступает желание утвердиться в обществе, в котором вращается подросток, завоевать авторитет, уважение. Подростку необходим такой статус в социальной группе, который будет соответствовать его, как правило, завышенной самооценке. Необходимо отметить, в связи с этим, что в этом возрасте практически невозможно встретить адекватную самооценку. Самооценка подростка либо завышена, что помогает ему справляться со многими типичными для этого возраста трудностями, либо занижена, вызванная какими-либо негативными отклонениями в жизни подростка.

К шестнадцати годам обычно равновесие более или менее возвращается, прекращается необоснованный открытый бунт ради бунта, более или менее восстанавливается эмоциональная уравновешенность. Значительно увеличивается внутренняя самостоятельность, устремленность в будущее, уменьшается количество нервных срывов. Главная особенность юношеского возраста — это осознание собственной индивидуальности и неповторимости.

Таким образом, подросток 14-15 лет ведет очень насыщенную внутреннюю жизнь и главной помощью взрослых в данный период является умение своевременно задавать те или иные вопросы, которые помогут подростку прийти к правильному решению и преодолеть многие проблемы.

#### **Особенности организации учебного процесса**

Ознакомительный (1 год обучения) Теоретическая часть и практическое знакомство с основными понятиями и их применением. Использование ИКТ, модульности, создание проектов.

**Целью изучения данной программы** является систематизация, обобщение и углубление знаний о способах получения и использования энергии; применение знаний в исследовательской и конструкторской деятельности.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- овладение учащимися знаниями о характеристиках и особенностях возобновляемых источников энергии, о современных методах их использования, проблемах и перспективах развития альтернативной энергетики;
- освоение методов расчёта 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;
- формирование понимания основных тенденций и направлений в совершенствовании энергетических систем на базе возобновляемых энергоресурсов в отечественной и зарубежной практике, развитие способности объективно оценивать преимущества и недостатки таких систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных.
- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;

#### **Развивающие:**

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развитие soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

#### **Воспитательные:**

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения, по комплексной оценке, окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

#### **Ожидаемые результаты освоения программы**

- Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных (познавательных, регулятивных, коммуникативных) и предметных результатов.

#### **Личностные:**

- - формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с работой в энергетической сфере;
- - формирование умения работать в команде;
- - развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- - формирование навыков анализа и самоанализа.

#### **Предметные:**

- - формирование основных понятий в сфере энергетики;

- - формирование основных приемов решения задач энергетической сферы. **Метапредметные:**

- - освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- - формирование умений ставить цель
- - создание творческой работы,

- - планирование достижения этой цели, создание вспомогательных эскизов
- в процессе работы;
- - использование средств информационных и коммуникационных технологий для
- решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- - формирование умения аргументировать свою точку зрения на выбор способов
- решения поставленной задачи
- **Познавательные универсальные учебные действия:**
- умение определять и использовать необходимые средства и технологии для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение осуществлять поиск информации, используя различные ресурсы;
- умение осуществлять основные аналитические мыслительные операции: синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением базовых признаков;
- умение работать с понятиями с применением средств других дисциплин, выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения задач (схематизация);
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- умение проводить позиционный анализ ситуации;
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- умение грамотно, полно и лаконично выражать свои мысли в процессе конструктивного диалога;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты;

#### **Личностные результаты:**

- Программные требования к уровню воспитанности (личностные результаты):
- сформированность внутренней позиции учащихся, эмоционально-положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;
- знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

#### Программные требования к уровню развития:

- сформированность пространственного мышления, умение видеть объём в плоских предметах;
- умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
- сформированность креативного мышления, понимание принципов создания нового продукта;
- сформированность усидчивости, многозадачности;
- сформированность самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

## Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования.

- **Виды контроля:** промежуточный контроль, проводимый во время занятий; итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.
- **Формы проверки результатов:** наблюдение за учащимися в процессе работы; игры; индивидуальные и коллективные творческие работы; беседы с учащимися и их родителями. Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам тестирования, решенных кейсов, подготовки и защиты проекта. Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само- и взаимооценки.
- **Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:** презентация (самопрезентация) проектов учащихся с оценкой внешних экспертов.

### Учебно- тематический план

№	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Техника безопасности. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии.	20	12	8	Тест
2	Ветровая энергия и методы ее преобразования.	6	4	2	Проект
3	Солнечная энергия и методы ее преобразования	8	6	2	Тест
4	Геотермальная энергия и методы ее преобразования	4	2	2	Проект
5	Энергия биомассы и методы ее преобразования	4	2	2	Проект
6	Энергия малых рек и методы ее преобразования	5	3	2	Тест
7	Энергетические ресурсы океана и методы ее преобразования	5	3	2	Проект
8	Вторичные энергоресурсы	2	2	-	Тест
9	Аккумуляция и передача энергии	6	3	3	Проект
10	Экологические и экономические аспекты использования альтернативных источников энергии	2	2	-	Проект
11	Защита проектов	10			
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>39</b>	<b>23</b>	

### СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ПО РАЗДЕЛАМ

#### 1. Введение. Техника безопасности. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии.

**Теория:** традиционные и нетрадиционные источники энергии. Структура мирового энергопотребления. Динамика роста энергопотребления в мире и в России. Запасы и ресурсы

источников энергии. Экологические проблемы. энергетики. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека.

**Практика** :- Лабораторная работа «Измерение удельной теплоты сгорания топлива»  
- Лабораторная работа «Определение мощности, выделяющейся при горении спички»  
- Лабораторная работа «Определение КПД нагревателя»  
- Тепловая мощность и КПД нагревателей -2ч  
- Решение задач-2ч

**Контроль:** тест

## **2. Ветровая энергия и методы её преобразования.**

**Теория:** потенциал энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ). Расчёт идеального и реального ветряка. Типы ВЭУ. Оптимальный режим работы ветроколеса. Ветроэлектростанции. Экономика и экология ветроэнергетики.

**Практика** :- Решение задач-2ч

**Контроль:** проект

**Оборудование:** лаборатория «Энерджи»

## **3. Солнечная энергия и методы её преобразования**

**Теория:** физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Промышленное и хозяйственное использование солнечной энергии для получения тепла. Нагревание воды и воздуха. Типы коллекторов, принцип их действия и методы расчёта. Пассивные и активные отопительные системы. Солнечные пруды. Другие применения солнечной энергии: получение холода, сушка, опреснение воды. Солнечные системы для получения электроэнергии. Фотоэлектрическая генерация. Концентрация солнечной энергии. Рассредоточенные коллекторы. Солнечные башни. Типы солнечных электростанций (СЭС). Экологические проблемы СЭС. Техничко- экономические показатели СЭС.

**Практика** : Промышленное применение солнечной энергии.

Фотоэлектрическая генерация. Солнечные электростанции  
- Решение задач

**Контроль:** тест

**Оборудование:** лаборатория «Энерджи»

## **4. Геотермальная энергия и методы её преобразования.**

**Теория:** тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции (ГеоЭС) России. Экологические проблемы геотермальной энергетики.

**Практика** : Оценка тепловой мощности геотермального массива. Решение задач.

**Контроль:** проект

**Оборудование:** лаборатория «Геотермальная энергия»

## **5. Энергия биомассы и методы её преобразования.**

**Теория:** Фотосинтез. Биомасса. Биотопливо. Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание. Расчёт

биогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплоэнергетические комплексы (АТК). Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов (ТБПО): складирование на полигонах, сжигание с утилизацией тепла, компостирование, глубокая высокотемпературная переработка (пиролиз) в высокотемпературных шахтно-доменных печах, комплексная переработка. Экология биоэнергетики. Состояние и перспективы биоэнергетики за рубежом и в России.

**Практика :** Энергетические фермы.

**Контроль:** проект

## **6. Энергия малых рек и методы её преобразования.**

**Теория:** Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины. Схема малой ГЭС и её основные элементы. Гидравлический таран. Малые ГЭС Калининградской области. Экономика и экология малых ГЭС.

**Практика :** - Решение задач

**Контроль:** тест

## **7. Энергетические ресурсы океана и методы ее преобразования**

**Теория:** Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Схема океанической тепловой электростанции (ОТЭС), работающей по замкнутому циклу. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии.

**Практика :** Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Решение задач.

**Контроль:** проект

## **8. Вторичные энергоресурсы**

**Теория:** Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Энергетический потенциал ВЭР в России. Экономическая эффективность использования ВЭР в различных отраслях народного хозяйства. Приведённые затраты. Тепловые насосы. Экологические проблемы.

**Контроль:** тест

## **9. Аккумуляция и передача энергии**

**Теория:** Специфические проблемы аккумуляции и передачи энергии от возобновляемых источников. Биологическое аккумуляция. Химическое аккумуляция с помощью водорода и аммиака. Аккумуляция тепла. Аккумуляция электроэнергии. Топливные

элементы. Механическое аккумулирование с использованием воды, сжатого воздуха и маховиков. Передача энергии. Классификация типов передачи энергии. Система освещения и альтернативная энергетика. «Умный» дом. Экономия электроэнергии в школе и дома.

**Практика** Система освещения и альтернативная энергетика. «Умный» дом. Экономия электроэнергии в школе и дома.

**Контроль:** проект

## 10. Экологические и экономические аспекты использования альтернативных источников энергии

**Теория:** Особенности локального воздействия альтернативных источников энергии на окружающую среду. Комплексные решения вопросов при использовании альтернативных источников энергии. Экономические аспекты использования альтернативных источников энергии. Повышение эффективности систем электроснабжения с альтернативными источниками энергии

**Практика :** экологические и экономические аспекты альтернативных источников энергии

**Контроль:** проект

**Условия реализации программы.**

**Оснащение кабинета:** столы для учащихся, оборудованные розетками на 36 В, доска, ноутбук, медиа проектор, моноблок

**Оборудование для лабораторных работ:** весы электронные, цифровая лаборатория ЭНЕРДЖИ (3 шт)

Набор рабочих инструментов и чертёжных принадлежностей, материалы для изготовления моделей: картон, бумага различных форматов, полиэтилен, деревянные рейки, скотч, гвозди, шурупы.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

72 ч (2ч в неделю)

№п/п	Название темы	Количество часов	Дата
<b>1. Введение. Техника безопасности. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии. (20 ч)</b>			
1	Введение. Основы энергетики	1	
2	Электроэнергетика	2	
3	Традиционная электроэнергетика	2	
4	Возобновляемые источники энергии. Классификация ВИЭ.	1	
5	Выработка тепловой и электрической энергии для ТЭС	2	
6	Лабораторная работа «Измерение удельной теплоты сгорания топлива»	1	
7	Паровая турбина. КПД тепловых электростанций	2	
8	Тепловая мощность и КПД нагревателей	2	
9	Лабораторная работа «Определение мощности, выделяющейся при горении спички»	1	
10	Решение задач	2	

11	Лабораторная работа «Определение КПД нагревателя»	1	
12	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Решение задач	2	
13	Воздействие тепловой энергетики на окружающую среду.	1	
<b>2.Ветровая энергия и методы её преобразования.(6ч)</b>			
14	Ветровая энергетика	1	
15	Основы аэродинамики. Идеальные и реальные ветряки. Ветроэлектрические станции	1	
16	Проект «Флюгер своими руками»	1	
17	Принцип работы ВЭЛ. Расчет КПД ВЭЛ.	1	
18	Решение задач.	2	
<b>3.Солнечная энергия и методы её преобразования (8 ч)</b>			
19	Источники света. Отражение света. Фотоэффект.	2	
20	Использование энергии Солнца.	1	
21	Солнечные нагреватели для воды и воздуха. Пассивные и активные солнечные отопительные системы.	2	
22	Промышленное применение солнечной энергии. Фотоэлектрическая генерация. Солнечные электростанции	2	
23	Решение задач	1	
<b>4.Геотермальная энергия и методы её преобразования. (4ч)</b>			
24	Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов.	1	
25	Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции	1	
26	Оценка тепловой мощности геотермального массива. Решение задач.	2	
<b>5.Энергия биомассы и методы её преобразования.(4ч)</b>			
27	Биоэнергетика. Энергия биомассы	1	
28	Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы.	1	
29	Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК).	1	
30	Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов	1	
<b>6.Энергия малых рек и методы её преобразования.(5ч)</b>			
31	Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора.	2	
32	Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины.	1	
33	Решение задач	2	
<b>7.Энергетические ресурсы океана и методы ее преобразования(5ч)</b>			
34	Энергетические ресурсы океана	1	

35	Основы преобразования энергии волн	1	
36	Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.	1	
37	Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Решение задач.	2	
<b>8. Вторичные энергоресурсы (2ч)</b>			
38	Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР). Энергетический потенциал ВЭР в России	1	
39	Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки	1	
<b>9. Аккумуляция и передача энергии (6ч)</b>			
40	Специфические проблемы аккумуляции и передачи энергии от возобновляемых источников. Виды аккумуляции.	2	
41	Система освещения и альтернативная энергетика	1	
42	«Умный» дом.	2	
43	Экономия электроэнергии в школе и дома.	1	
<b>10. Экологические и экономические аспекты использования альтернативных источников энергии (2 ч)</b>			
44	Особенности локального воздействия альтернативных источников энергии на окружающую среду.	1	
45	Экономические аспекты использования альтернативных источников энергии.	1	
<b>11. Защита проектов. (10ч)</b>			

**Перечень тем для организации и проведения учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников**

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.

**Условия реализации программы**

## Учебно-методические средства обучения.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя кейсы, электронные учебники и учебные пособия, справочники, компьютерное программное обеспечение, рабочие тетради, раздаточный дидактический материал, журналы протоколов исследований.

**Информационные ресурсы:** оргтехника, интернет-ресурсы.

№	Название	Количество
1	Компьютер (планшетный)	5 шт.
2	Флэш-накопитель (USB)	5 шт.
3	Интернет-соединение	
4	Цифровая лаборатория RELEON	3 шт

## Формы аттестации и система оценки результативности обучения по программе.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады), а также выставка работ.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств учащихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

**Формами и методами отслеживания является:** педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

### Контрольно- измерительные материалы

#### 1. Оценочные материалы

Оценивание предметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностик и	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.	Учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	Объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$	Учащийся 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 практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно, качественно
--	--	---------------------	--	--	---

**Оценивание метапредметных результатов обучения по программе:**

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, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно, не испытывает особых 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, собственные возможности оценивает с помощью педагога	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи, не всегда объективно осуществляет самоконтроль	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует выполнение учебной задачи и самостоятельно осуществляет самоконтроль

Учебно-коммуникативные умения и навыки	Самостоятельность в решении коммуникативных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в решении коммуникативных задач, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет коммуникативные задачи с помощью педагога и родителей	Учащийся не испытывает трудностей в решении коммуникативных задач, может организовать учебное сотрудничество
Личностные качества	Сформированность моральных норм и ценностей, доброжелательное отношение к окружающим, мотивация к обучению	Наблюдение	Сформировано знание на уровне норм и правил, но не использует на практике	Сформированы, но не достаточно актуализированы	Сформированы в полном объеме

### Воспитательная работа

Приоритетной задачей в сфере воспитания учащихся является развитие высоконравственной личности, разделяющей традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

Общая цель воспитания - личностное развитие учащихся, проявляющееся:

- 1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе общественных ценностей;
- 2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям;
- 3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике.

Воспитательная работа в рамках программы «Геоинформационные системы на основе беспилотных летательных аппаратов» реализуется в соответствии с календарным планом воспитательной работы, который разрабатывается на основе рабочей программы воспитания МБОУ «ЛСТУ №2» г. Пензы и включает следующие направления:

- гражданско-патриотическое и правовое воспитание;
- духовно-нравственное, эстетическое воспитание;
- физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
- экологическое воспитание;
- популяризация научных знаний и профессиональное самоопределение;
- культура семейных ценностей.

### **Литература для учителя:**

1. Реализация дополнительных общеобразовательных программ с использованием оборудования детского технопарка «Школьный Кванториум» Методическое пособие под редакцией С. Г. Григорьева
2. Воробьев В.Н., Смирнов Н.П. Общая океанология. Часть 2. Динамические процессы. – Санкт-Петербург: РГГМУ, 1999.
3. Баланчевадзе В.И., Барановский А.И. и др. Энергетика сегодня и завтра. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
4. Громов Ф.Н., Горшков С.Г. Человек и океан. С.-П., ВМФ, 2006
5. Дж. Твайдел, А. Уэйр. Возобновляемые источники энергии, – М. Энергоатомиздат, 1990.
6. Источники энергии. Факты, проблемы, решения. – М.: Наука и техника, 1997.
7. Кириллин В.А. Энергетика. Главные проблемы: В вопросах и ответах. – М.: Знание, 1997.
8. Лаврус В.С. Источники энергии. – М., Наука и техника, 1997.
9. Нетрадиционные источники энергии. – М.: Знание, 1982.
10. Оптимистический взгляд на будущее энергетики мира /Под ред. Р. Кларка: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1994.
11. Сибикин М.Ю., Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения. – М. Профессиональное образование, 2006.
12. Энергетические ресурсы мира/ Под ред. П.С.Непорожнего, В.И. Попкова. – М.: Энергоатомиздат, 1995.
13. Юдасин Л.С. Энергетика: проблемы и надежды. – М.: Просвещение, 2001.

### **Литература для учащихся:**

1. Атомная энергия. Энциклопедия для детей. – М.: СЛОВО, 1994.
2. Аугусто Голдин. Океаны энергии. – Пер. с англ. Оксфорд-пресс. 1983.
3. Володин В.Ю., Хазановский П.Л. Энергия, век двадцать первый. Детская литература, 1989.
4. Кондаков А.М. Альтернативные источники энергии – География в школе. 4/06 – М.: Педагогика. 2006.
5. Кононов Ю.Д. Энергетика и экономика. Проблемы перехода к новым источникам энергии. – М.: Наука, 2004.
6. Наука. Энциклопедия для детей. – М.: СЛОВО, 1994.
7. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Сборник статей под редакцией П.П. Мальцева, М., Техносфера, 2006.
8. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии, – М., Техносфера, 2006.
9. Техника. Энциклопедия для детей. Том 18 – М.: АВАНТА+, 2006.
10. Физика. Энциклопедия для детей. Том 16-17 – М.: АВАНТА+, 2005.

### **Интернет-источники:**

[www.energoinform.org](http://www.energoinform.org) – Концепция проекта Российской программы развития возобновляемых источников энергии – 2010

[www.mte.gov.ru/search.htm](http://www.mte.gov.ru/search.htm) – Министерство энергетики Российской Федерации.

[www.energystrategy.ru](http://www.energystrategy.ru) – Основные положения энергетической стратегии России до 2020 года на сайте Института энергетической стратегии.

[www.intersolar.ru](http://www.intersolar.ru) – Центр солнечной энергии "Интерсоларцентр"

[www.solar-battery.narod.ru](http://www.solar-battery.narod.ru) – Сайт по солнечной энергетике.

[www.aris.ru/MSHP/DEMEH/EN\\_RES](http://www.aris.ru/MSHP/DEMEH/EN_RES) – Программа "Использование новых возобновляемых источников энергии и местных энергоресурсов в сельском хозяйстве на 2001-2015 годы" на сайте Департамента технической политики Министерства сельского хозяйства.

[www.ro.pssr.ru](http://www.ro.pssr.ru) – Сайт АО "Свердловэнерго". Раздел "Технологии" дает описание и развитие различных источников возобновляемой энергии в мире и в России.