

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ № 2» Г. ПЕНЗЫ

ОДОБРЕНА
Научно-методическим
советом
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
Протокол № 1
от « 30 » августа 2023 г.

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
Протокол № 9
от « 29 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
(*Монсова Т.Н.*)
Приказ № 224 от «29» 08 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности
«Альтернативные источники энергии»

Возраст учащихся: 12-16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Калагина Оксана Ивановна

г. Пенза, 2023г

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Альтернативные источники энергии.»

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

Программа разработана в соответствии со следующими 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 27 июля 2022 г. № 629 «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 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»;
- 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);
- 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», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ нового поколения (включая разноуровневые программы) в области физической культуры и спорта (разработаны ФГБУ «Федеральным центром организационно – методического обеспечения физического воспитания» в 2021 году). Для физкультурно-спортивной направленности.
- Устав МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы;
- «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы».

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.

Краткая характеристика возрастных и психофизиологических особенностей детей.

Ведущим мотивом поведения в возрасте 12-16 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 12-16 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

Стартовый (1 год обучения) Теоретическая часть и практическое знакомство с основными понятиями и их применением. Использование информационно-компьютерных технологий, 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.

Адресат программы:

Образовательная программа «**Альтернативные источники энергии.**» рассчитана на детей в возрасте от 12 - 16 лет

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

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			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	

1	<p>Введение. Техника безопасности. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии. <i>(Введение. Основы энергетики. Электроэнергетика. Традиционная электроэнергетика. Возобновляемые источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии. Выработка тепловой и электрической энергии для тепловых электростанций. Измерение удельной теплоты сгорания топлива. Паровая турбина. Коэффициент полезного действия тепловых электростанций. Тепловая мощность и коэффициент полезного действия нагревателей. Определение мощности, выделяющейся при горении спички. Решение задач. Определение коэффициента полезного действия нагревателя. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Воздействие тепловой энергетики на окружающую среду.)</i></p>	20			<p><i>Наблюдения. Сообщения учащихся. Лабораторные работы. Практические работы</i></p>
2	<p>Ветровая энергия и методы ее преобразования. <i>(Ветровая энергетика. Основы аэродинамики. Идеальные и реальные ветряки. Ветроэлектрические станции. Изготовление флюгера своими руками Принцип работы ветроэнергетических установок. Расчет коэффициента полезного действия ветроустановок. Решение задач)</i></p>			4	<p><i>Наблюдения. Сообщения учащихся. Лабораторные работы. Практические работы. Тестирование.</i></p>
3	<p>Солнечная энергия и методы ее преобразования <i>(Источники света. Отражение света. Фотоэффект. Использование энергии Солнца. Солнечные нагреватели для воды и воздуха. Пассивные и активные солнечные отопительные системы. Промышленное применение солнечной энергии. Фотоэлектрическая генерация. Солнечные электростанции. Решение задач)</i></p>	8	4		<p><i>Доклады. Практические работы. Расчетные схемы.</i></p>
4	<p>Геотермальная энергия и методы ее преобразования <i>Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции. Оценка тепловой мощности геотермального массива. Решение задач.)</i></p>	4	2	2	<p><i>Доклады. Практические работы. Презентации.</i></p>
5	<p>Энергия биомассы и методы ее преобразования <i>(Биоэнергетика. Энергия биомассы. Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки. Биотеплоэлектроцентрали.</i></p>	4	2	2	<p><i>Доклады. Практические работы. Презентации.</i></p>

	<i>Биоэнергетические комплексы. Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов)</i>				
6	Энергия малых рек и методы ее преобразования. <i>(Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины. Решение задач)</i>	5	2	3	<i>Доклады. Наблюдения. Практические работы.</i>
7	Энергетические ресурсы океана и методы ее преобразования <i>(Энергетические ресурсы океана. Основы преобразования энергии волн. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Решение задач.)</i>	5			<i>Доклады. Практические работы. Расчетные схемы.</i>
8	Вторичные энергоресурсы <i>Классификация вторичных энергоресурсов. Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов в России. Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки.)</i>	2	1	1	<i>Наблюдения. Сообщения учащихся.</i>
9	Аккумуляция и передача энергии <i>(Специфические проблемы аккумуляции и передачи энергии от возобновляемых источников. Виды аккумуляции. Система освещения и альтернативная энергетика. «Умный» дом. Экономия электроэнергии в школе и дома.)</i>	6	3	3	<i>Наблюдения. Сообщения учащихся. Проект</i>
10	Экологические и экономические аспекты использования альтернативных источников энергии <i>Особенности локального воздействия альтернативных источников энергии на окружающую среду. Экономические аспекты использования альтернативных источников энергии.)</i>	2	1		<i>Доклады. Расчетные схемы.</i>
11	Защита проектов <i>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.</i>	10			<i>Проекты.</i>

	ИТОГО	72	29		

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ПО РАЗДЕЛАМ

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

Тема 1 Введение. Основы энергетики

Теория: Введение. Техника безопасности. Понятие «энергия», классификация. Вводное занятие. Многообразие видов энергии.

Практика: Наблюдение за преобразованием одного вида энергии в другой.

Контроль: сообщения учащихся

Тема 2 Электроэнергетика.

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

Практика: наблюдения, беседа.

Контроль: компьютерное тестирование по теме «Электроэнергетика»

Тема 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.

Контроль: презентация расчётов потребления энергии

Тема 4. Возобновляемые источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии.

Теория: Возобновляемые источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии.

Практика: просмотр видеоролика

Контроль: устные ответы.

Тема 5. Выработка тепловой и электрической энергии для тепловых электростанций.

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

Практика: схематическое представление принципа работы тепловых электростанций.

Контроль: представление проектов

Тема 6. Лабораторная работа «Измерение удельной теплоты сгорания топлива»

Теория: Топливо для электростанций и их характеристики.

Практика: Лабораторная работа «Измерение удельной теплоты сгорания топлива»

Контроль: анализ представленных расчётов и их обсуждение.

Тема 7. Паровая турбина. Коэффициент полезного действия тепловых электростанций.

Теория: паровая турбина, устройство и принцип действия

Практика: создание модели паровой турбины из подручного материала.

Контроль: презентация проектов

Тема 8. Тепловая мощность и коэффициент полезного действия нагревателей

Теория: Мощность. Коэффициент полезного действия.

Практика: расчёт мощности различных нагревателей

Контроль: представление расчётов и их анализ

Тема 9. Лабораторная работа «Определение мощности, выделяющейся при горении спички»

Теория: Мощность.

Практика: Лабораторная работа «Определение мощности, выделяющейся при горении спички»

Контроль: представление расчётов и их анализ

Тема 10. Решение задач

Теория: Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.

Практика: решение задач

Контроль: проверка решения

Тема 11. Лабораторная работа «Определение коэффициента полезного действия нагревателя»

Теория: Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.

Практика: Лабораторная работа «Определение коэффициента полезного действия нагревателя»

Контроль: проверка результатов

Тема 12. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Решение задач

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

Практика: поиск информации в интернете, создание программы по улучшения экологии.

Решение задач.

Контроль: представление результатов

Тема 13. Воздействие тепловой энергетики на окружающую среду.

Теория: Тепловая энергетика. Экологические проблемы, связанные с ними.

Практика: Исследование термоэлектрического элемента

Контроль: тестирование

2. Ветровая энергия и методы её преобразования.

Тема 1 Ветровая энергетика

Теория: энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России.

Практика: сборка модели ветроэнергетической установки

Контроль: знание Ветрового кадастра России

Тема 2 Основы аэродинамики. Идеальные и реальные ветряки. Ветроэлектрические станции.

Теория: Устройство ветроэлектрических станций. Их характеристики.

Практика: сравнение идеальных и реальных ветряков

Контроль: расчет коэффициента полезного действия ветряков

Тема 3. Проект «Флюгер своими руками»

Теория: история создания флюгеров, устройство и принцип работы

Практика: изготовление флюгера

Контроль: презентация проектов

Тема 4. Принцип работы ветроэнергетических установок. Расчет коэффициента полезного действия ветроустановок.

Теория: Классификация ветроустановок.

Практика: просмотр видеоролика, решение задач

Контроль: тестирование

Тема5. Решение задач.

Теория: Ветрогенераторы. Экономика и экология ветроэнергетики.

Практика: решение задач

Контроль: представление результатов

3.Солнечная энергия и методы её преобразования

Тема 1 Источники света. Отражение света. Фотоэффект.

Теория: Источники света. Отражение света. Фотоэффект. Внешний и внутренний фотоэффект.

Практика: изучение работы солнечных батарей, промышленное применение солнечной энергии

Контроль: знание законов фотоэффекта

Тема 2 Использование энергии Солнца.

Теория: Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.

Практика: Исследование панелей солнечных батарей

Контроль: знать физические основы процессов преобразования солнечной энергии

Тема 3. Солнечные нагреватели для воды и воздуха. Пассивные и активные солнечные отопительные системы.

Теория: история преобразования солнечной энергии, другие применения солнечной энергии: получение холода, сушка, опреснение воды. Солнечные системы для получения электроэнергии

Практика: поиск информации в интернете

Контроль: презентация проектов

Тема 4. Промышленное применение солнечной энергии. Фотоэлектрическая генерация.

Солнечные электростанции

Теория: Солнечные электростанции, солнечные башни, применение

Практика: просмотр видеоролика, решение задач

Контроль: тестирование

Тема 5. Решение задач.

Теория: Солнечные электростанции, фотоэффект

Практика: решение задач

Контроль: представление результатов

4. Геотермальная энергия и методы её преобразования

Тема 1 Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов.

Теория: Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов.

Практика: изучение теплового режима земной коры

Контроль: Знание термограммы земной коры.

Тема 2 Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции

Теория: Физические основы работы геотермальных электростанций.

Практика: поиск информации в интернете

Контроль: создание карты месторождений термальных вод

Тема 3. Оценка тепловой мощности геотермального массива. Решение задач.

Теория: Тепловая мощность.

Практика: решение задач

Контроль: проверка работ

6. Энергия малых рек и методы её преобразования

Тема 1 Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора.

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

Практика: изучение работы гидроэлектростанции

Контроль: создание схемы гидроэлектростанции.

Тема 2 Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины.

Теория: Физические основы работы гидротурбин, их различие, мощность

Практика: поиск информации в интернете

Контроль: сообщение

Тема 3. Решение задач.

Теория: Физические основы работы гидротурбин, их различие, мощность, коэффициент полезного действия

Практика: решение задач

Контроль: проверка работ

7. Энергетические ресурсы океана и методы ее преобразования

Тема 1 Энергетические ресурсы океана.

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

Практика: изучение океанических течений

Контроль: знание течений Мирового океана и принцип их работы

Тема 2 Основы преобразования энергии волн

Теория: Физические основы процессов преобразования энергии волн.

Практика: изучение работы преобразователей энергии волн

Контроль: тестирование

Тема 3. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.

Теория: Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.

Практика: поиск информации в интернете

Контроль: презентация проектов

Тема 4. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Решение задач.

Теория: Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана

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

Контроль: сообщения

8. Вторичные энергоресурсы

Тема 1 Классификация вторичных энергоресурсов Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов в России

Теория: Классификация вторичных энергоресурсов Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов в России

Практика: практическая работа

Контроль: знать экономическую эффективность использования вторичных энергоресурсов в различных отраслях народного хозяйства

Тема 2 Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки.

Теория: Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки. Устройство и принцип действия.

Практика: решение задач

Контроль: тестирование

9. Аккумуляция и передача энергии

Тема 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

Контроль: сообщения

Тема 2 Система освещения и альтернативная энергетика

Теория: Система освещения и альтернативная энергетика

Практика: практическая работа «Плюсы и минусы альтернативной энергетики»

Контроль: таблица

Тема 3. «Умный» дом.

Теория: Общие сведения об использовании энергии в домашних условиях. Экономия энергии.

Практика: поиск информации в интернете

Контроль: презентация проектов

Тема 4. Экономия электроэнергии в школе и дома.

Теория: Экономические аспекты энергозатрат и способы их уменьшения

Практика: практическая работа

Контроль: защита проекта

10. Экологические и экономические аспекты использования альтернативных источников энергии

Теория: Особенности локального воздействия альтернативных источников энергии на окружающую среду. Экономические аспекты использования альтернативных источников энергии.

Практика: Разработка карты достоинства и недостатков зеленой энергетики

Контроль: презентация карты

11. Защита проектов.

Теория. Применение полученных знаний к конкретной проблемной ситуации.

Практика: подготовка к итоговой защите проектов.

Контроль: Умение применять полученные знания в конкретной проблемной ситуации.

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 диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)

Теоретическое знание 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	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи, не всегда объективно	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует выполнение учебной задачи и

			оценивает с помощью педагога	осуществляет самоконтроль	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

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

Воспитательная работа

Приоритетной задачей в сфере воспитания учащихся является развитие высоко нравственной 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 – Концепция проекта Российской программы развития возобновляемых источников энергии – 2010

www.mte.gov.ru/search.htm – Министерство энергетики Российской Федерации.

www.energystrategy.ru – Основные положения энергетической стратегии России до 2020 года на сайте Института энергетической стратегии.

www.intersolar.ru – Центр солнечной энергии "Интерсоларцентр"

www.solar-battery.narod.ru – Сайт по солнечной энергетике.

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 – Сайт АО "Свердловэнерго". Раздел "Технологии" дает описание и развитие различных источников возобновляемой энергии в мире и в России.