

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №67 г. Пензы

ОДОБРЕНА

Методическим советом
МБОУ СОШ №67 г. Пензы
Протокол № 5
от 22.05.2024 г

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
МБОУ СОШ №67 г. Пензы
Протокол № 5
от 23.05.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора
МБОУ СОШ №67 г. Пензы
Волчковой И.Ю.
Приказ №145-н от 18.06.2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественно-научной направленности
«Альтернативные источники энергии»

Возраст учащихся: 13 - 16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Мулатов Андрей Александрович,
педагог дополнительного образования

г. Пенза, 2024 г.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Альтернативные источники энергии»

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

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 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 реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

- Устав МБОУ СОШ №67 г. Пензы;

- «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ СОШ №67 г. Пензы.

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 двусторонняя. 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

Программа разработана на основе следующих программ:

1. «Альтернативные источники энергии» - Калагина О.И., 2023 г.
2. «Избранные вопросы физики» - Строкова М.А., 2022 г.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие учащихся в проектной деятельности. Реализуется это использованием современных методик с помощью современных технологий и оборудования, представляемых в ДТ «Кванториум». Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. Педагог содействует обучению грамотной работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождает проектную деятельность.

Педагогическая целесообразность программы объясняется тем, что она является целостной и непрерывной 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.

Выбранные средства и методы обучения позволяют сформировать навыки поисково-исследовательской и проектной деятельности, что положительно сказывается на достижении цели программы.

Цель программы: систематизация, обобщение и углубление знаний о способах получения и использования энергии; применение знаний в исследовательской и конструкторской деятельности.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать понимание 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;

- сформировать углубленную базу знаний основ проектирования и управления проектами;

- ознакомить с методами и приёмами сбора и анализа информации;

- обучить работе на специализированном оборудовании и в программных средах;

Развивающие:

- сформировать интерес к основам изобретательской деятельности;

- развить компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

Воспитательные:

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

- воспитать культуру работы в команде.

Адресат программы:

Образовательная программа «Альтернативные источники энергии» рассчитана на детей в возрасте от 13 лет до 16 лет.

Краткая характеристика возрастных и психофизиологических особенностей детей.

1. Улучшается контроль коры головного мозга над инстинктами и эмоциями. Однако процессы возбуждения все еще преобладают над процессами торможения.
2. Происходит половое созревание.

3. Организм подростка обнаруживает большую утомляемость, обусловленную кардинальными переменами в нём.
4. Проявление эмоций у подростков часто бывает достаточно бурным. Особенно сильно проявляется гнев.
5. Для данного возраста характерны упрямство, эгоизм, уход в себя, острота переживаний, конфликты с окружающими.
6. В подростковом возрасте происходит интенсивное нравственное и социальное формирование личности.

Объем и сроки реализации программы:

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

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

Режим проведения занятий соответствует возрасту учащихся:

1 раз в неделю по 2 часа (1 учебный час - 45мин);

Особенности организации образовательного процесса

Уровень обучения - стартовый

Теоретическая часть и практическое знакомство с основными понятиями и их применением. Использование информационно-компьютерных технологий, модульности, создание проектов.

Ожидаемые результаты освоения программы

- Предметные:
Учащиеся будут знать:
 - основные понятия в сфере энергетики;
 - основные приемы решения задач энергетической сферы.Учащиеся будут уметь:
 - пользоваться методами научного познания.
- Метапредметные:
Учащиеся будут знать:
 - способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;Учащиеся будут уметь:
 - ставить цель, планировать достижение этой цели;
 - создавать творческие работы и презентовать перед аудиторией;
 - использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
 - аргументировать свою точку зрения на выбор способов решения поставленной задачи.
- Личностные:

Учащиеся будут уметь:

- работать в команде;
- проводить анализ командной работы и самоанализ.

Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Всего часов	Из них		Форма контроля
			Теория	Практика	
1.	<p>Введение. Техника безопасности. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии. (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.)</p>	18	9	9	Наблюдения. Сообщения учащихся. Лабораторные работы. Практические работы
2.	<p>Ветровая энергия и методы ее преобразования. (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)</p>	8	4	4	Наблюдения. Сообщения учащихся. Лабораторные работы. Практические работы. Тестирование.
3.	<p>Солнечная энергия и методы ее Преобразования. (Источники света. Отражение света.</p>	7	3	4	Доклады. Практические работы. Расчетные

	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)				схемы.
4.	Геотермальная энергия и методы ее преобразования (Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции. Оценка тепловой мощности геотермального массива. Решение задач.)	5	2	3	Доклады. Практические работы. Презентации.
5.	Энергия малых рек и методы ее преобразования. (Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины. Решение задач)	5	2	3	Доклады. Наблюдения. Практические работы.
6.	Энергетические ресурсы океана и методы ее преобразования. (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.)	6	3	3	Доклады. Практические работы. Расчетные схемы.
7.	Вторичные энергоресурсы. (Классификация вторичных энергоресурсов. Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов в России. Топливные вторичные энергоресурсы. Теплонасосные установки.)	3	2	1	Наблюдения. Сообщения учащихся.
8.	Аккумуляция и передача энергии.	7	3	4	Наблюдения. Сообщения учащихся.

	(Специфические проблемы аккумулирования и передачи энергии от возобновляемых источников. Виды аккумулирования. Система освещения и альтернативная энергетика. «Умный» дом. Экономия электроэнергии в школе и дома.)				Проект.
9.	Экологические и экономические аспекты использования альтернативных источников энергии. (Особенности локального воздействия альтернативных источников энергии на окружающую среду. Экономические аспекты использования альтернативных источников энергии.)	2	1	1	Доклады. Расчетные схемы.
10.	Защита проектов. 1. Энергетика и её будущее. 2. Альтернативные источники энергии. 3. Атомная энергетика. 4. История развития электроэнергетики России. 5. Энергетическая безопасность. 6. Биотехнологии в получении энергии. 7. Получение энергии — основная причина загрязнения окружающей среды. 8. Зелёная энергетика. 9. Организации и общества сферы энергетики. 10. Топливная энергетика и её будущее.	11	0	11	Работа в рамках проекта.
	Всего:	72	29	43	

Содержание

Раздел 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: знать ТБ, классификацию энергии в природе.

Тема 2. Электроэнергетика.

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

Практика: наблюдения, беседа.

Контроль: знать способы получения энергии.

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: уметь производить расчёты потребления энергии.

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

Теория: Возобновляемые источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии.

Практика: просмотр видеоролика.

Контроль: знать классификацию возобновляемых источников энергии.

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

Теория:

Тепловые электростанции и электроцентралы. Принцип действия. Топливо для электростанций.

Практика: схематическое представление принципа работы тепловых электростанций.

Контроль: уметь читать схематическое представление принципа работы тепловых электростанций.

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: знать виды топлива для электростанций.

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: уметь создавать модель паровой турбины из подручного материала .

Тема 8. Тепловая мощность и коэффициент полезного действия нагревателей.

Теория: Мощность. Коэффициент полезного действия.

Практика: расчёт мощности различных нагревателей.

Контроль: знать способы расчёта КПД нагревателей.

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

Теория: Мощность.

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

Контроль: уметь определять мощность.

Тема 10. Решение задач.

Теория: Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.

Практика: решение задач.

Контроль: уметь решать задачи по темам «Работа и мощность. Коэффициент полезного действия».

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: уметь определять КПД нагревателей.

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: знать классификация ДВС и принцип их работы.

Тема 13. Воздействие тепловой энергетики на окружающую среду.

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

Практика: Исследование термоэлектрического элемента.

Контроль: знать о воздействие тепловой энергетики на окружающую среду.

Раздел 2. Ветровая энергия и методы её преобразования.

Тема 1 Ветровая энергетика.

Теория: энергия ветра и возможности её использования. Ветровой кадастр России.

Практика: сборка модели ветроэнергетической установки.

Контроль: знать ветровой кадастр России.

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

Теория: Устройство ветроэлектрических станций. Их характеристики.

Практика: сравнение идеальных и реальных ветряков.

Контроль: уметь рассчитывать КПД ветряков.

Тема 3. Проект «Флюгер своими руками».

Теория: история создания флюгеров, устройство и принцип работы.

Практика: изготовление флюгера.

Контроль: знать устройство и принцип работы флюгера.

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

Теория: Классификация ветроустановок.

Практика: просмотр видеоролика, решение задач.

Контроль: знать классификацию ветроустановок.

Тема 5. Ветрогенераторы. Экономика и экология ветроэнергетики.

Теория: возобновляемые источники энергии, ветроэнергетика, экология, переработка.

Практика: решение задач.

Контроль: уметь решать задачи по данной теме.

Раздел 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: знать законы 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: знать способы применения солнечной энергии.

Тема 4. Промышленное применение солнечной энергии. Фотоэлектрическая генерация. Солнечные электростанции.

Теория: Солнечные электростанции, солнечные башни, применение.

Практика: просмотр видеоролика, решение задач.

Контроль: знать о применении солнечных электростанций.

Тема 5. Решение задач.

Теория: Солнечные электростанции, фотоэффект.

Практика: решение задач.

Контроль: уметь решать задачи по теме «Фотоэффект».

Раздел 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: знать об устройстве термограммы земной коры.

Тема 2 Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции.

Теория: Физические основы работы геотермальных электростанций.

Практика: поиск информации в интернете.

Контроль: уметь создавать карты месторождений термальных вод.

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

Теория: Тепловая мощность.

Практика: решение задач.

Контроль: уметь решать задачи по теме «Тепловая мощность».

Раздел 5. 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: уметь читать 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: знать физические основы работы гидротурбин.

Тема 3. Решение задач.

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

Практика: решение задач

Контроль: уметь решать задачи по данной теме.

Раздел 6. 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: знать течения 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: знать принцип работы преобразователей энергии волн.

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: знать общие сведения об использовании энергии приливов.

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: уметь читать схемы океанической тепловой электростанции, работающей по замкнутому циклу.

Раздел 7. 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: знать принцип работы теплонасосных установок.

Раздел 8. Аккумуляирование и передача энергии.

Тема 1. Специфические проблемы аккумуляирования и передачи энергии от возобновляемых источников. Виды аккумуляирования.

Теория: Специфические проблемы аккумуляирования и передачи энергии от возобновляемых источников. Биологическое аккумуляирование. Химическое аккумуляирование

Практика: изучение работы аккумуляторов.

Контроль: знать принцип работы различных видов аккумуляторов.

Тема 2. Система освещения и альтернативная энергетика.

Теория: Система освещения и альтернативная энергетика.

Практика: практическая работа «Плюсы и минусы альтернативной энергетики».

Контроль: знать плюсы и минусы альтернативной энергетики.

Тема 3. «Умный» дом.

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

Практика: поиск информации в интернете.

Контроль: уметь презентовать проект.

Тема 4. Экономия электроэнергии в школе и дома.

Теория: Экономические аспекты энергозатрат и способы их уменьшения.

Практика: практическая работа.

Контроль: знать о способах уменьшения энергозатрат.

Раздел 9. 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: знать достоинства и недостатки зеленой энергетики.

Раздел 10. Защита проектов.

Теория. Применение полученных знаний к конкретной проблемной ситуации.

Практика: подготовка к итоговой защите проектов.

Контроль: уметь применять полученные знания в конкретной проблемной ситуации.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график

Год обучения	Объем учебных часов по годам обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	72	36	36	1 занятия по 2 часа

Формы аттестации и система оценки результативности обучения по программе.

1. Формы аттестации:

Промежуточная аттестация проходит в форме тестирований, устных опросов, выполнения и защиты проектов, практических работ в группах. Так же оценивается участие в различных конкурсах и проектах.

Аттестация по завершению программы проходит в формате защиты итогового проекта.

2. Система оценки:

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие проектной работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, перед учителями, классами начальной средней и старшей школы, родителями).

3. Контроль результатов обучения в соответствии с данной ДООП проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения практических заданий и тестовых заданий.

Контрольно- измерительные материалы

1. 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)
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

2. 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

3. Оценивание личностных качеств

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)

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

Материально-технические ресурсы:

№	Название	Количество
1	Учебная аудитория (групповые занятия)	1 шт.
2	Доска школьная (магнитно-маркерная)	1 шт.
3	Стол письменный	7
4	Стул ученический	15
5	Раковина для мытья рук	1 шт.
6	Цифровая лаборатория «Физика» профильная	4 комплекта

Информационные ресурсы:

№	Название	Количество
1	Компьютер	1 шт.
2	Флэш-накопитель (USB)	1 шт.
3	Интернет-соединение	-
4	Колонки (звуковые)	1 шт.
5	Проектор	1 шт.
6	Интерактивная доска	1 шт.

Расходные материалы (приобретаются учащимися самостоятельно)

№	Название	Количество
1	Маркеры для магнитно-маркерной доски	5 шт.

Методические ресурсы:

№	Название	
1.	Медиатека	Видеофрагменты, аудиозаписи, элементы мультимедиа
2.	Электронные образовательные ресурсы	http://ddut-penza.ru/forteachers/ https://www.yaclass.ru/

3.	Методические материалы	1. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательной организации (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4)
----	------------------------	---

Воспитывающая деятельность

Воспитательная работа в рамках программы «Альтернативные источники энергии» реализуется в соответствии с календарным планом воспитательной работы, который разрабатывается на основе Рабочей программы воспитания МБОУ СОШ №67 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.

Направления воспитательной работы соотносятся с направленностью и содержанием образовательной программы «Альтернативные источники энергии».

Список литературы:

Литература для педагогов:

1. Андреев, В. Н. Основы альтернативной энергетики. — Санкт-Петербург: Питер, 2018. — 180 с.
2. Березин, С. А. Энергия солнца и ветра. — Москва: Энергоатомиздат, 2019. — 220 с. 4. Громов Ф.Н., Горшков С.Г. Человек и океан. С.-П., ВМФ, 2006.
3. Дж. Твайдел, А. Уэйр. Возобновляемые источники энергии, — М. Энергоатомиздат, 1990.
4. Кузнецов, А. А. Возобновляемые источники энергии. — Москва: Энергетика, 2018. — 300 с.
5. Лебедев, П. О. Энергия волн и приливов. — Владивосток: Дальневосточное издательство, 2020. — 190 с.
6. Михайлов, В. И. Альтернативные источники энергии и экология. — Челябинск: Челябинский госуниверситет, 2021. — 210 с.
7. Рыбаков, А. Б. Ветряные установки: от теории к практике. — Москва: Машиностроение, 2018. — 180 с.

8. Сидоренко, Е. В. Солнечная энергия в России. — Москва: ТЭП, 2021. — 220 с.
9. Смирнов, Ф. Ю. Технологии альтернативной энергетики. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020. — 205 с.
10. Фролов, А. П. Альтернативная энергетика: от идеи к реализации. — Тула: ТулГУ, 2021. — 240 с.
11. Ширяев, Н. Н. Энергетика XXI века: альтернативные решения. — Москва: Издательство РАН, 2022. — 230 с.

Литература для учащихся и родителей:

1. Бабенко, А. Н. Энергетическая система России: Эволюция и современное состояние. М.: Энергия, 2020.
2. Бартенев, В. А. Основы энергетического менеджмента. М.: Энергия, 2019.
3. Воеводин, С. В. Устойчивое развитие энергетики: Проблемы и решения. М.: Наука, 2018.
4. Громов, Д. И. Введение в энергетику. М.: Академический проект, 2021.
5. Жуков, П. С. Инновационные технологии в энергетике. СПб.: Питер, 2020.
6. Ковалев, Я. В. Экологические аспекты энергетики. М.: Экоинформ, 2019.
7. Лебедев, Е. А. Электрические сети: Проектирование и эксплуатация. М.: ИД «Классика», 2021.
8. Макаров, Н. М. Возобновляемые источники энергии. М.: Техносфера, 2020.
9. Морозов, А. И. Энергетическая безопасность страны. М.: Энергия, 2018.
10. Орлов, Г. П. Конструкция и эксплуатация тепловых электростанций. М.: Энергия, 2021.
11. Попов, В. Ф. Справочник по энергетике. М.: Энергетический факультет МГУ, 2019.