

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 № 83 от « 1 » сентября 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности
**«Экспериментальные исследования и моделирование процессов в
области энергетики»**

Возраст учащихся: 15-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Знобишина Наталья Юрьевна
педагог дополнительного образования

г. Пенза, 2021г

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Экспериментальные исследования и моделирование процессов в области энергетики»

- 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:

- 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);
- Устав МБОУ «Лицей современных технологий управления № 2» г. Пензы;
- «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы».
- Локальный акт МБОУ ЛСТУ №2 о промежуточной аттестации учащихся.

• Пояснительная записка

Курс дополнительного образования **«Экспериментальные исследования и моделирование процессов в области энергетики»** является вариативной дисциплиной, формирующей у учащихся готовность к участию в поиске, обработке, анализе и использовании информации в области энергетики.

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

Задачи изучения курса:

- - овладение учащимися знаниями о характеристиках и особенностях различных источников энергии, о современных методах их использования, проблемах и перспективах развития энергетики;

- - освоение методов расчёта энергетических установок 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 и энергоресурсов в отечественной и зарубежной практике, развитие способности объективно оценивать преимущества и недостатки таких систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных.

Планируемые результаты освоения программы

- Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных(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.

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

В целях обеспечения высокого уровня заинтересованности учащихся и привлечения их к изучению и практическому применению наукоемких технологий в области энергетики и достижению качественного продуктового результата проектной деятельности данная программа создает оптимальные условия, обеспечивающие возможность:

- развития личностных особенностей учащихся и навыков самостоятельной и коллективной работы, оформления и представления результатов своей деятельности, работы с информацией и оборудованием;

- выявления и дальнейшего сопровождения одаренных в инженерных науках детей;
- побуждения обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию, самооценке и самоанализу, познанию, творчеству.

Адресат программы:

Программа «Экспериментальные исследования и моделирование процессов в области энергетики» рассчитана на детей в возрасте от 15 лет до 16 лет (10 – 11 класс). Количество учащихся в группе 15 человек.

Краткая характеристика возрастных и психофизиологических особенностей детей.

В возрасте 15-16 лет ведущей становится учебно-профессиональная деятельность. Учеба рассматривается как необходимая база, предпосылка будущей профессиональной деятельности. Устремленность в будущее, построение жизненных планов. Исходя из психофизиологических особенностей, учащихся, при реализации программы используется организация исследовательской деятельности, самостоятельная работа учащихся, индивидуальные консультации. При организации занятия используется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому ребенку. Работа на занятии может быть групповая, по подгруппам, в парах, индивидуально.

Объем и сроки реализации программы:

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

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

Режим проведения занятий соответствует возрасту учащихся:

1 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа

Особенности организации образовательного процесса

Методы, приемы и технологии: рассказ, беседа, объяснение, дискуссия, демонстрация, обсуждение, наблюдение, измерение, стимулирование занимательными примерами, постановка и решение проблемы, побуждение к сравнению и аналогии, сопоставление и обобщение, работа с текстом, метод контрольных вопросов, записи в тетради, составление таблиц, вычерчивание схем, работа с научно-технической информацией, повторение, приучение к выполнению требований по технике безопасности, убеждение, контроль над оформлением результатов практико-ориентированных заданий и выступление с докладом на выставках и конкурсах различного уровня. Интерес к занятиям повышает применение игровых педагогических технологий, использование занимательных материалов и кейс-технологии. Технология развивающего обучения и личностно-ориентированный подход способствуют развитию творческой личности.

Цель программы:

Повышение заинтересованности учащихся к исследовательской и проектной деятельностью в области энергетики посредством изучения особенностей энергетической системы России, традиционных и нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии через формирование ряда общих и профессиональных компетенций.

Задачи:

- Систематизировать сведения о различных видах энергии, в том числе и альтернативной энергии.
- Формировать первоначальные профессиональные предпочтения.
- Развивать коммуникативные качества учащихся и их навыки командной работы.
- Развивать у учащихся познавательную активность, творческую инициативу и интерес к техническому направлению.
- Приобщать учащихся к научным ценностям и достижениям современной техники.

Ожидаемые результаты освоения программы

Личностные:

- формирование целостного, экологического и социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы и технологий;
- формирование нравственного, эстетического и культурного мышления, правосознания и гражданской ответственности за принятие решений (как технических, так и социально-экономических);
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и осознанной и осознанной познавательной деятельности в области энергетики, физики и смежных дисциплин;
- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- развитие навыков правильного формулирования и постановки целей и задач, контроль и соблюдение сроков, поиск оптимальных способов достижения результатов;
- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества;
- умение применять и проводить рефлексию и саморефлексию;
- формирование навыков работы с информационными ресурсами и специальной литературой: сбор информации, обработка, анализ, систематизация, оформление, передача, интерпретация, презентация результатов своей деятельности, применение полученных знаний на практике;
- развитие коммуникативных навыков: готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, грамотно излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

Предметные:

- получение системных базовых знаний об электрическом и магнитном полях, постоянном и переменном токе, основных законах и элементах электрических цепей, альтернативных

(возобновляемых) источниках энергии и основных видах потребителей электроэнергии; принципах получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи (молекул водорода или водного раствора поваренной соли), механического движения, преобразования и хранения электроэнергии; – формирование навыков корректного проведения экспериментов (лабораторно-практических работ) и работы со специальным оборудованием.

Учебный план

№	Наименование разделов	Количество часов всего	Уровни обучения	
			Ознакомительный уровень	Базовый уровень
			1 год	2 год
Модуль 1.				
1.	Современная энергетика, ее проблемы и перспективы.	2	2	
2.	Эффективность электрификации.	2	2	
3.	Химическая энергия. Гальванические элементы. Энергия соленой воды.	6	6	
4.	Механическая энергия. Электрические генераторы и двигатели.	6	6	
5.	Ветроэнергетические установки	6	6	
6.	Тепловая энергия.	8	8	
7.	Геотермальная энергия	6	6	
8.	Биологическая энергия.	6	6	
9.	Использование энергии Солнца	4	4	
10.	Ядерная энергетика	6	6	
11.	Энергетические ресурсы океана	2	2	
12.	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.	4	4	
13.	Вторичные энергоресурсы	2	2	
14.	Аккумуляция и передача энергии	4	4	
15.	Проектная составляющая	8	8	
Итого часов:		72	72	

Учебно-тематический план Модуль 1.1-й год обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Современная энергетика, ее проблемы и перспективы					
1.1	Вводный инструктаж по технике безопасности во время занятий. Энергетические проблемы НТР. Энергетический кризис.	1	1		Наблюдение.

1.2	Экологическая ситуация в мире. Энергетика и давление на биосферу. Потребление ресурсов энергообеспечения. Энергетика современности и будущего.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
Раздел 2. Эффективность электрификации.					
2.1	Универсальность электроэнергии. Электрификация промышленности. Электрификация технологических процессов сельского хозяйства и транспорта. Электрическое освещение.	1	1		Практическая работа.
2.2	Производство, передача и использование электроэнергии, источники влияния на биосферу, роль электроэнергетики в народном хозяйстве. Энергосбережение.	1	1		Практическая работа.
Раздел 3. Химическая энергия. Гальванические элементы. Энергия соленой воды.					
3.1	Эволюция гальванических элементов.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
3.2	Электролиз и гальваника.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
3.3	Лабораторная работа: Исследование процесса электролиза.	1		1	Оценка ЛР
3.4	Решение задач	1		1	Оценка контрольного задания
3.5	Изучение принципа работы солевого топливного элемента.	1	1		Оценка устных ответов
3.6	Лабораторная работа: исследование работы солевого топливного элемента.	1			Оценка ЛР
Раздел 4. Механическая энергия. Электрические генераторы и двигатели.					
4.1	Классификация источников механической энергии для электрогенераторов. Электромагнитная индукция.	1	1		Оценка устных ответов
4.2	Лабораторная работа: наблюдение и изучение явления электромагнитной индукции.	1		1	Оценка ЛР
4.3	Изучение принципа работы ручного генератора. Лабораторная работа: исследование устройства ручного генератора.	2	1	1	Оценка ЛР

4.4	Трансформатор. Решение расчётных задач.	1	1		Оценка контрольного задания
4.5	Сохранение энергии с помощью суперконденсатора.	1	1		
Раздел 5. Ветроэнергетические установки					
5.1	Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ).	1	1		Оценка устных ответов
5.2	Расчёт идеального и реального ветряка. Типы ВЭУ.	1	1		Оценка контрольного задания
5.3	Оптимальный режим работы ветроколеса. <i>Практическая работа:</i> сборка модели ветроэнергетической установки (ВЭУ)	2	1	1	Оценка ПР
5.4	Ветроэлектростанции. Экономика и экология ветроэнергетики.	2	2		Оценка устных ответов
Раздел 6. Тепловая энергия.					
6.1	Виды тепловых электростанций. КПД турбин. Минигенераторы.	2	1	1	Оценка контрольного задания
6.2	Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца.	1	1		
6.3	<i>Лабораторная работа:</i> Определение КПД электрического нагревателя.	1		1	Оценка ЛР
6.4	Полупроводники. Свойства полупроводников. Виды полупроводников.	1	1		Оценка устных ответов
6.5	Термоэлектрические элементы. Изучение принципа работы термоэлектрического генератора и элемента Пельтье.	2	2		Оценка устных ответов
6.6	<i>Лабораторная работа:</i> Исследование термоэлектрического элемента.	1		1	Оценка ЛР
Раздел 7. Геотермальная энергия					
7.1	Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов.	2	1	1	Оценка устных ответов

7.2	Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.	1	1		Оценка письменных конспектов
7.3	Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции (ГеоЭС) России.	2	1	1	Оценка устных ответов Наблюдение.
7.4	Экологические проблемы геотермальной энергетики.	1	1		Оценка письменных конспектов
Раздел 8. Биологическая энергия.					
8.1	Фотосинтез. Биомасса. Биотопливо. Классификация процессов производства биотоплива.	2	1	1	Оценка устных ответов Наблюдение.
8.2	Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание. Расчёт биогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
8.3	Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплоэнергетические комплексы (АТК).	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
8.4	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.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
8.5	Экология биоэнергетики. Состояние и перспективы биоэнергетики за рубежом и в России.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
Раздел 9. Использование энергии Солнца					
9.1	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Фотоэлектрический эффект.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
9.2	Преобразование световой энергии в электрическую. Полупроводниковые фотоэлементы, их особенности и эффективность.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.

9.3	Промышленное и хозяйственное использование солнечной энергии для получения тепла. Нагревание воды и воздуха.	2	1	1	Оценка устных ответов Наблюдение.
Раздел 10. Ядерная энергетика					
10.1	Физические основы ядерной энергетики.	1	1		Оценка контрольного задания
10.2	Экологические проблемы АЭС. Факторы воздействия на окружающую среду.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
10.3	Аварии на АЭС и их последствия (анализ причин и последствий). Воздействие радиации на живые организмы.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
10.4	Эквивалентная доза. Активность источника. Взаимодействие ядерных излучений с веществом. Биологическое действие ионизирующего излучения. (Острое поражение. Отдельные (генетические) последствия облучения).	2	1	1	Оценка письменных конспектов
10.5	Ядерные взрывы и их последствия.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
Раздел 11. Энергетические ресурсы океана					
11.1	Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн. Общие сведения об использовании энергии приливов.	2	1	1	Наблюдение
Раздел 12. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии.					
12.1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Структура мирового энергопотребления.	2	2		Оценка устных ответов Наблюдение.
12.2	Динамика роста энергопотребления в мире и в России. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
12.3	Запасы и ресурсы источников энергии. Экологические проблемы. энергетика.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
Раздел 13. Вторичные энергоресурсы					

13.1	Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Энергетический потенциал ВЭР в России.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
13.2	Экономическая эффективность использования ВЭР в различных отраслях народного хозяйства. Приведённые затраты. Тепловые насосы. Экологические проблемы.	1	1		
Раздел 14. Аккумуляирование и передача энергии					
14.1	Специфические проблемы аккумуляирования и передачи энергии от возобновляемых источников. Биологическое аккумуляирование.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
14.2	Химическое аккумуляирование с помощью водорода и аммиака. Аккумуляирование тепла. Аккумуляирование электроэнергии.	1	1		Оценка устных ответов Наблюдение.
14.3	Топливные элементы. Механическое аккумуляирование с использованием воды, сжатого воздуха и маховиков. Передача энергии. Классификация типов передачи энергии.	2	1	1	Оценка устных ответов Наблюдение.
Раздел 15. Проектная составляющая					
15.1	Индивидуальная исследовательская работа	6	2	4	
15.2	Защита исследовательской работы	2		2	Оценка ИР
	Итого часов на освоение модуля	72	51	21	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Современная энергетика, ее проблемы и перспективы.

Теория: Вводный инструктаж по технике безопасности во время занятий. Энергетические проблемы НТР. Экологическая ситуация в мире. Энергетический кризис. Энергетика и давление на биосферу. Потребление ресурсов энергообеспечения. Энергетика современности и будущего.

Практика: составление инструктажа

Контроль: Наблюдение.

2. Эффективность электрификации.

Теория: Универсальность электроэнергии. Электрификация промышленности. Электрификация технологических процессов сельского хозяйства и транспорта. Электрическое освещение. Производство, передача и использование электроэнергии, источники влияния на биосферу, роль электроэнергетики в народном хозяйстве. Энергосбережение.

Практика: Устные ответы.

Контроль: Оценка устных ответов Наблюдение.

3. Химическая энергия. Гальванические элементы. Энергия соленой воды.

Теория: Эволюция гальванических элементов. Электролиз и гальваника. Изучение принципа работы солевого топливного элемента.

Практика: Практические занятия: исследование процесса электролиза.

Контроль: оценка практического занятия

4. Механическая энергия. Электрические генераторы и двигатели.

Теория: Классификация источников механической энергии для электрогенераторов.

Электромагнитная индукция. Изучение принципа работы ручного генератора. Трансформатор. Сохранение энергии с помощью суперконденсатора.

Практика: Практические занятия: наблюдение и изучение явления электромагнитной индукции.

Практические занятия: исследование устройства ручного генератора.

Контроль: Решение расчётных задач.

5. Ветроэнергетические установки

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: Практические занятия: сборка модели ветроэнергетической установки (ВЭУ)

Контроль: Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

6. Тепловая энергия.

Теория: Виды тепловых электростанций. КПД турбин. Минигенераторы. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца. Полупроводники. Свойства полупроводников. Виды полупроводников. Термоэлектрические элементы. Изучение принципа работы термоэлектрического генератора и элемента Пельтье.

Практика: Практические занятия: Определение КПД электрического нагревателя.

Практические занятия: Исследование термоэлектрического элемента.

Контроль: Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

7. Геотермальная энергия

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: ЛР

Контроль: Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

8. Биологическая энергия.

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: ЛР

Контроль: Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

9. Использование энергии Солнца

Практика: Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Фотоэлектрический эффект. Преобразование световой энергии в электрическую. Полупроводниковые фотоэлементы, их особенности и эффективность. 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. Технично-экономические показатели СЭС.

Практика: Практические занятия: Исследование панелей солнечных батарей.

Контроль: Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

10. Ядерная энергетика

Теория: Физические основы ядерной энергетика. Экологические проблемы АЭС. Факторы воздействия на окружающую среду. Аварии на АЭС и их последствия (анализ причин и последствий). Воздействие радиации на живые организмы. Эквивалентная доза. Активность источника.

Взаимодействие ядерных излучений с веществом. Биологическое действие ионизирующего излучения. (Острое поражение. Отдельные (генетические) последствия облучения). Ядерные взрывы и их последствия. Ядерные реакторы, их типы, пути совершенствования. Современное развитие и перспективы ядерной энергетика. Концепция «риск - польза», социально-психологический аспект. Термоядерная энергия. Чистый и безграничный источник энергии.

Практика: ЛР

Контроль: Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

11. Энергетические ресурсы океана

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: ЛР

Контроль: Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

12. 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: ЛР

Контроль: _Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

13. 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.

Практика: ЛР

Контроль: _Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

14. 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 аккумуляция с использованием воды, сжатого воздуха и маховиков. Передача энергии.

Практика: ПР Классификация типов передачи энергии.

Контроль: _Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

15. Проектная составляющая

Теория. Применение полученных знаний к конкретной проблемной ситуации.

Практика: подготовка к итоговой защите проектов.

Контроль: _Оценка контрольного задания. Оценка устного ответа. Оценка ЛР. Наблюдение.

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

ВИДЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Диагностика прогнозируемого результата проводится ежегодно в три этапа: вводная, промежуточная и итоговая аттестация с помощью оценки контрольных заданий, проведения устных опросов, а также

защиты образовательных проектов. Кроме того, анализируются и обобщаются результаты проводимых выставок и соревнований, в которых участвовали воспитанники.

Отслеживание результативности образовательной деятельности по программе.

Виды контроля	Формы проведения	Сроки
Входной	Собеседование.	Сентябрь
Текущий	Беседа. Тестирование. Наблюдение педагога.	В течение года
Промежуточный	Контрольное задание.	Декабрь. Май.
Итоговый	Отчётное мероприятие. Защита исследовательских работ.	Май.

Диагностические материалы

Вступительная диагностика для учащихся 15-16 лет

Параметры:

- общая математическая и физическая грамотность;
- стремление к адекватной оценке;
- культура поведения, эмоциональная уравновешенность.

Уровень развития коммуникативных способностей, навыков

Параметры:

- уровень развития навыков публичного выступления; внутренняя раскрепощённость, свобода выражения; увлечённость;
- чувство собственной значимости; стремление к адекватной самооценке; коммуникативность;
- культура поведения, эмоциональная уравновешенность.

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)
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

Условия реализации программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальные исследования и моделирование процессов в области энергетики» предназначена для учащихся, проявляющих интерес к особенностям традиционной и альтернативной энергетики, а также стремящихся к саморазвитию и профессиональному самоопределению, без требований к уровню подготовки и знаний.

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

Оборудование для лабораторных работ: цифровая лаборатория, комплект сопутствующих элементов для экспериментов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике.

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

Кадровые ресурсы: педагог дополнительного 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; индивидуальные и коллективные творческие работы; беседы с учащимися и их родителями. Итоговая аттестация учащихся проводится по результатам тестирования, решенных кейсов, подготовки и защиты проекта, оценки устных ответов. Для оценивания деятельности, учащихся используются инструменты само- и взаимооценки.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы: презентация (самопрезентация) проектов учащихся с оценкой внешних экспертов

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 «Экспериментальные исследования и моделирование процессов в области энергетики» реализуется в соответствии с календарным планом воспитательной работы 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 «Экспериментальные исследования и моделирование процессов в области энергетики».

Список литературы:

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.

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.energystategy.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.

<https://lenta.ru/articles/2021/10/25/atom1/>

<https://nangs.org/news/renewables/что-такое-ядерный-синтез-и-спасет-ли-он-планету-от-климатического-кризиса>

Термоядерная энергетика: надежда человечества? <https://habr.com/ru/post/167523/>