



Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Школа № 60/61 имени Героя Российской Федерации Д.О. Миронова»

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 5 от
«29» мая 2023 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Школа № 60/61»
_____/М.А. Перепелкина/

Приказ № 293 от
«08» июня 2023 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Основы альтернативной энергетики

Направленность	<i>Естественнонаучная</i>
Уровень программы	<i>Базовый</i>
Возраст обучающихся	<i>13 – 17 лет (8 – 11 класс)</i>
Срок реализации	<i>1 год</i>
Общее количество часов	<i>68 часов</i>
Количество часов в неделю	<i>2 часа</i>
Педагог дополнительного образования	<i>Ефремова Татьяна Вячеславовна</i>

Рязань
2023 год

Пояснительная записка

Энергетика из всех отраслей деятельности человека оказывает самое большое влияние на нашу жизнь. Мы не можем и дня прожить без использования электроэнергии, и потребности в энергии растут с каждым днем. Наша цивилизация очень динамичная, и любые изменения, происходящие в нашей жизни, в первую очередь требуют энергозатрат. Однако при современных темпах энергопотребления ресурсов хватит максимум на сто лет, причем они практически невозполнимы, что становится реальной проблемой для человечества. Наступает новая эра, в которой человеческая жизнедеятельность будет основываться не только и не столько на нефти и газе, сколько на возобновляемых источниках энергии, именно поэтому необходимо внедрять альтернативные, возобновляемые источники энергии.

Проблемы, связанные с происхождением, экономичностью, техническим освоением и способами использования различных источников энергии, были и будут неотъемлемой частью жизни на нашей планете. Прямо или косвенно с ними сталкивается каждый житель Земли. Понимание принципов производства и потребления энергии составляет необходимую предпосылку для успешного решения приобретающих всё большую остроту проблем современности и в ещё большей степени – ближайшего будущего.

Формирование квалифицированного национально-ориентированного кадрового потенциала в области энергетики является одним из приоритетных направлений образования в России.

Настоящая образовательная программа имеет техническую направленность с элементами научного исследования и проектной деятельности, и ориентирована на удовлетворение познавательного интереса и расширение информированности обучающихся детского технопарка «Кванториум» на базе школы в области энергетики; формирование и развитие исследовательских, прикладных, конструкторских и инженерных способностей обучающихся в области точных наук и технического творчества; накопление обучающимися социального опыта, обогащение навыками общения и совместной деятельности; профессиональное самоопределение обучающихся.

Новизна Программы заключается в том, что в основе обучения лежит применение интерактивных методов взаимодействия, командной работы, решение заданий из области энергетики, погружение в исследовательскую и проектную деятельность с использованием элементов проблемного обучения.

Актуальность Программы определена тем, что энергия в современном мире необходимый элемент жизни и экономики. Внимание ученых и промышленных корпораций привлечено к разработке альтернативных источников энергии таких как солнце, водород, биотопливо и др. Уже сейчас данное направление является приоритетным для большинства стран.

В России альтернативная энергетика находится только в зарождающемся состоянии. Поэтому специалистов для будущих профессий в данной области нужно готовить уже сейчас.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она позволяет обеспечить высокий уровень заинтересованности обучающихся и привлечь их к изучению и практическому применению наукоемких технологий в области энергетики и достижению качественного продуктового результата проектной деятельности.

Цель программы – создание условий для развития познавательного интереса и творческих способностей у учащихся в сфере альтернативных источников энергии. Реализации их творческих идей в области альтернативной и возобновляемой энергетики путем проектно-исследовательской деятельности и проектов различного уровня сложности.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать обучающимся базовые знания об альтернативных (возобновляемых) источниках энергии и основных видах потребителей электроэнергии;
- изучить особенности работы и основные характеристики солнечных панелей, ветрогенераторов, механического генератора, водородного двигателя;
- научить проведению экспериментов (лабораторно-практических работ) и работе с учебным набором для практикумов «Альтернативная энергетика. Все в одном» и «Термальная энергия».

Развивающие:

- способствовать формированию экологической и энергосберегающей культуры обучающихся, как составной части общей культуры;
- развивать способности информировать и пропагандировать среди обучающихся энергосберегающий образ жизни;
- формировать навыки проектного управления и работы в команде;
- формировать навыки работы с информацией (в том числе и ее публичное представление).

Воспитательные:

- воспитывать активную гражданскую позицию в решении вопросов экологии и энергосбережения, ответственность за состояние окружающей среды;
- воспитывать нравственные и этические нормы поведения в социальном обществе;
- способствовать развитию командного духа, атмосферы взаимовыручки и товарищества.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 13 – 15 лет (8 – 11 класс). Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 10 человек, но не менее 6 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 68 часов.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), между занятиями 10 минутный перерыв.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей.

Форма организации занятий – групповая. Обучающиеся работают в парах.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала – лабораторная работа;
- на этапе повторения изученного материала - устный контроль (опрос);
- на этапе проверки полученных знаний – защита лабораторной работы.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

Курс является модульным. После освоения каждого модуля обучающийся переводится на следующий уровень в случае освоения им программы (учитываются результаты рейтинга и конкурса проектов).

Планируемые результаты освоения Программы

Предметные результаты:

- получение системных базовых знаний об основах 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;
- развитие навыков расчета параметров энергетических установок для возобновляемых источников энергии;
- формирование навыков проведения экспериментов (лабораторно-практических работ) и работы со специальным оборудованием.

Метапредметные результаты:

- 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;
- 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;
- освоение навыков тайм-менеджмента и проектного управления.

Личностные результаты:

- 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 познавательной деятельности в области энергетики, физики и смежных дисциплин;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

- развитие навыков продуктивного сотрудничества в работе команды, проявления толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям;
- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

- Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния обучаемого перед его обучением.
- Первичная диагностика – определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей (проводится после изучения первого модуля программы).
- Текущий контроль – проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося.
- Тематически контроль – проверка результатов обучения после прохождения модуля. Проходит в виде тестового контроля, защиты лабораторной работы т.д.
- Итоговый контроль - проверка результатов обучения после завершения образовательной программы, в конце учебного года. Проходит в виде тестирования на проверку навыков выполнения лабораторных работ.

Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводные занятия. Особенности альтернативной энергетики	2	2	-	Беседа
2	Механическая энергия. Электрические генераторы и двигатели.	3	2	1	Тест, представление ЛР
3	Ветроэнергетика	10	3	7	Тест, представление ЛР
4	Солнечная энергетика	10	4	6	Тест, представление ЛР
5	Тепловая энергия.	10	3	7	Тест, представление ЛР
6	Биологическая энергия.	6	3	3	Тест, представление ЛР
7	Химическая энергия. Гальванические элементы. Энергия соленой воды.	6	2	4	Тест, представление ЛР
8	Водородная энергетика	9	3	6	Тест, представление ЛР
9	Проектная (исследовательская) работа	12	4	8	Защита работы
	Итого	68	24	44	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Вводные занятия. Особенности альтернативной энергетики

Особенности альтернативной энергетики: источники альтернативной (возобновляемой) энергии. Преобразование и накопление энергии.

Раздел 2. Механическая энергия. Электрические генераторы и двигатели.

Классификация источников механической энергии для электрогенераторов. Электромагнитная индукция. Обратимость электрических машин. Изучение принципа работы ручного генератора. Сохранение энергии с помощью конденсатора.

Раздел 3. Ветроэнергетика

Ветер. Механизмы образования и основные характеристики. Ветроэнергетические установки. Типы и виды ветрогенераторов. Особенности ветроэлектростанций. Ветряная микрогенерирующая установка.

В данном разделе обучающиеся познакомятся с одним из устройств для получения электроэнергии – ветрогенератором. Обучающиеся будут проводить поиск наиболее эффективной конструкции ветрогенератора, варьируя различные параметры, например, форму лопастей и угол, под которым они расположены. Так же у них будет возможность придумать и испытать свой тип ветрогенератора и лопастей, которые они смогут дополнительно изготовить на 3D принтере.

Раздел 4. Солнечная энергетика

Солнце – основной источник энергии для нашей планеты. Солнечные установки: особенности и применение. Фотовольтаика. Достоинства и недостатки солнечной энергии. Солнечное электроснабжение Кванториума.

Данный раздел посвящен знакомству с Солнцем в качестве одного из источников энергии на Земле. Обучающиеся узнают об основных характеристиках процессов, происходящих на Солнце, а также о различных вариантах использования той доли солнечной энергии, которая попадает на поверхность Земли. Исследуют работу солнечных панелей и предпримут попытку осветить кабинет «Кванториума» за счет энергии солнца.

Раздел 5. Тепловая энергия.

Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Термоэлектрические элементы. Исследование термоэлектрического элемента. Получение электроэнергии с использованием двух различных источников тепла. Изучение принципа работы термоэлектрического генератора.

Раздел 6. Биологическая энергия.

Твердое и жидкое биотопливо. Газообразное топливо. Энергетическая рентабельность биотоплива и влияние на окружающую среду. В данном разделе обучающиеся продолжат знакомство с альтернативными источниками энергии.

Раздел 7. Химическая энергия. Гальванические элементы. Энергия соленой воды.

Эволюция гальванических элементов. Электролиз и гальваника. Исследование солевого топливного элемента. Получение электроэнергии из водного солевого раствора.

Раздел 8. Водородная энергетика

Энергия из водорода. Водородный топливный элемент. Производство, хранение и применение водорода. Двигатель на водороде.

В данном разделе обучающимся предстоит закрепить полученные знания по водородной энергетике путем изобретения устройства (механизма), работающего на водороде, с возможностью его дальнейшего применения в быту.

Раздел 9. Проектная (исследовательская) работа

Применение полученных знаний по источникам альтернативной энергии к конкретной проблемной ситуации, подготовка к итоговой защите проектов.

Данный раздел является итоговым модулем и обобщает в себе знания, умения и навыки, полученные обучающимися на протяжении всех разделов. Обучающиеся при решении проблемы, поставленной в разделе, должны реализовать знания по альтернативным (возобновляемым) источникам энергии, навыки поиска, анализа, систематизации и публичного представления информации, проектного управления, тайм-менеджмента и работы в команде. Итоговое занятие. Проведение рефлексии по курсу.

Календарный учебный график

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
1.	1	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в технопарке. Экскурсия.	Теория	Опрос
Раздел 1. Особенности альтернативной энергетики				
2.	1	Альтернативная энергетика: её возможности, задачи и проявление. Источники альтернативной энергии.	Теория	Опрос, беседа
Раздел 2. Механическая энергия. Электрические генераторы и двигатели.				
3.	1	Механическая энергетика. Особенности и применение.	Теория	Опрос
4.	1	Исследование особенностей энергоснабжения потребителей за счёт электромеханического генератора	Практика	Педагогическое наблюдение
5.	1	Исследование особенностей энергоснабжения потребителей за счёт энергии, накопленной в суперконденсаторе.	Практика	Педагогическое наблюдение
Раздел 3. Ветроэнергетика				
6.	1	Ветроэнергетика	Теория	Опрос
7.	1	Ветер. Механизмы образования и основные характеристики. Ветроэнергетические установки.	Теория	Опрос
8.	1	Работа ветряного источника: применение, стоимость производимой электроэнергии, возможности его эксплуатации школе и дома.	Теория	Опрос
9.	1	Исследование выходных параметров ротора Савониуса с различным количеством лопастей с помощью специализированного ПО	Практика	Соревнование
10.	1	Расчёт основных параметров (угловая и линейная скорости, мощность, КПД) ветрогене-	Практика	Соревнование

		ратора вертикального типа.		
11.	1	Исследование эффекта Кориолиса с помощью ротора Савониуса.	Практика	Соревнование
12.	1	Определение наиболее оптимальной формы лопастей ветрогенератора горизонтального типа для достижения максимальной производительности	Практика	Соревнование
13.	1	Исследование влияния количества лопастей на вырабатываемую ветрогенератором горизонтально-го типа мощность.	Практика	Конкурс проектов, тестирование
14.	1	Сравнительный анализ выходных параметров ветрогенераторов вертикального и горизонтального типа	Практика	Соревнование
15.	1	Практическая работа «Изготовление лопастей для ветрогенератора на 3D принтере»	Практика	Соревнование
Раздел 4. Солнечная энергетика				
16.	1	Солнечная энергетика	Теория	Тестирование
17.	1	Солнечные установки: особенности и применение.	Теория	Опрос, беседа
18.	1	Работа солнечных батарей.	Теория	Опрос, беседа
19.	1	Применение, стоимость производимой электроэнергии, возможности их эксплуатации в школе и дома.	Теория	Соревнование
20.	1	Исследование зависимости мощности солнечных панелей от уровня освещённости и затенения.	Практика	Тестирование
21.	1	Исследование зависимости мощности солнечных панелей от угла их наклона	Практика	Соревнование
22.	1	Исследование влияния параметров солнечной панели на вырабатываемую мощность	Практика	Опрос, беседа
23.	1	Определение условий максимальной производительности солнечных панелей	Практика	Соревнование
24.	1	Исследование изменений выходных параметров при параллельном и последовательном соединении солнечных панелей.	Практика	Конкурс проектов, тестирование
25.	1	Практическая работа: «Солнечная энерго-снабжение кабинета»	Практика	Конкурс проектов, тестирование
Раздел 5. Тепловая энергия.				
26.	1	Тепловая энергетика.	Теория	Тестирование

27.	1	Тепловая энергетика: Основные типы ТЭЦ.	Теория	Опрос, беседа
28.	1	Схема работы теплоцентрали.	Теория	Опрос, беседа
29.	1	Определение различия в характеристиках поглощения и отражения теплового излучения	Практика	Опрос, беседа
30.	1	Исследование влияния концентрации солнечного света на нагрев материала поглотителя.	Практика	Педагогическое наблюдение
31.	1	Исследование теплопроводность различных материалов на примере солнечного коллектора.	Практика	Соревнование
32.	1	Исследование влияние теплоизоляции на тепловые потери в теплообменнике.	Практика	Соревнование
33.	1	Исследование скорости потока через солнечно-тепловой контур солнечный коллектор работает наиболее эффективно.	Практика	Соревнование
34.	1	Исследование, что с помощью парафинового накопителя тепловой энергии можно накапливать тепловую энергию при переходе от твердого состояния к жидкому агрегатному состоянию.	Практика	Соревнование
35.	1	Экскурсия на Ново-Рязанскую ТЭЦ	Практика	Экскурсия
Раздел 6. Биологическая энергия.				
36.	1	Биологическая энекргетика.	Теория	Опрос, беседа
37.	1	Мембранные и безмембранные биологические топливные элементы.	Теория	Опрос, беседа
38.	1	Сырье для биологических топливных элементов	Теория	Опрос, беседа
39.	1	Исследование эффективности твердых и жидких отходов.	Практика	Конкурс проектов, тестирование
40.	1	Исследование биологического элемента.	Практика	Опрос, беседа, Педагогическое наблюдение
41.	1	Практическая работа «Производство электроэнергии из этанолсодержащих жидкостей».	Практика	Опрос, беседа, Педагогическое наблюдение
Раздел 7. Химическая энергия. Гальванические элементы. Энергия соленой воды.				

42.	1	Химическая энергия.	Теория	Опрос, беседа
43.	1	Гальванический элемент.	Теория	Опрос, беседа
44.	1	Энергия соленой воды.	Теория	Опрос, беседа
45.	1	Исследование работы батарей из фруктов и овощей	Практика	Соревнование
46.	1	Исследование возможности получения энергии из соленой воды	Практика	Педагогическое наблюдение
47.	1	Практическая работа «Самодельное устройство для получения энергии из раствора соленой воды»	Практика	Соревнование
Раздел 8. Водородная энергетика				
48.	1	Водородная энергетика	Теория	Опрос, беседа
49.	1	Энергия из водорода. Водородный топливный элемент.	Теория	Опрос, беседа
50.	1	Водородный двигатель.	Теория	Опрос, беседа
51.	1	Определение минимального значения напряжения для разложения воды на водород и кислород.	Практика	Педагогическое наблюдение
52.	1	Определение расхода водорода на энергообеспечение различных потребителей	Практика	Опрос, беседа
53.	1	Расчёт основных параметров электрической цепи с реверсивным топливным элементом.	Практика	Опрос, беседа
54.	1	Исследование зависимости времени работы автомобильной платформы от запаса водорода.	Практика	Опрос, беседа
55.	1	Исследование особенностей гибридизации энергосистем с водородным топливным элементом.	Практика	Опрос, беседа
56.	1	Практическая работа «Энергообеспечение автомобильной платформы за счёт энергии водорода»	Практика	Опрос, беседа
Раздел 9. Проектная (исследовательская) работа				
57.	1	Выбор темы проектной работы участниками программы. Обоснование выбора темы: доводы, возможные методы исследования и ожидаемые результаты.	Практика	Опрос, беседа, Педагогическое наблюдение
58.	1	Планирование теоретической области исследований. Сбор информации.	Практика	Опрос, беседа, Педа-

				гогическое наблюдение
59.	1	Планирование практической части исследований. Составление проекта.	Практика	Опрос, беседа, Педагогическое наблюдение
60.	1	Разработка методов исследования выбранной темы, способов реализации творческой работы.	Практика	Опрос, беседа, Педагогическое наблюдение
61.	1	Работа над созданием проекционной установки. Сборка установки.	Практика	Конкурс проектов, тестирование
62.	1	Работа над созданием проекционной установки. Сборка установки.	Практика	Опрос, беседа
63.	1	Испытания и регистрация измеряемых данных.	Практика	Опрос, беседа
64.	1	Обработка результатов измерений. Внесение коррекции в созданную установку.	Практика	Опрос, беседа
65.	1	Подготовка к демонстрации установок.	Практика	Опрос, беседа
66.	1	Демонстрация установок. Защита созданного проекта.	Практика	Защита проекта
67.	1	Демонстрация установок. Защита созданного проекта.	Практика	Защита проекта
68.	1	Демонстрация установок. Защита созданного проекта.	Практика	Защита проекта

Ресурсное обеспечение Программы

Материально-техническое обеспечение:

- ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением;
- Цифровая лаборатория Releop.
- Учебный набор для практикумов «Альтернативная энергетика. Всё в одном»
- Учебный набор для практикумов «Термальная энергия»

Учебно-методическое обеспечение:

- Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике.