

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

СОГЛАСОВАНО
методическим советом
ГБУ ДО ТОЦЮТ
Протокол № 1
от «10» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБУ ДО ТОЦЮТ А. А. Румянцев
«10» мая 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
«Энергия природы»

Направленность: техническая
Общий объем программы: 144 часа
Возраст обучающихся: 10-12 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень: стартовый
Авторы: педагог дополнительного образования А. А. Цветкова

Рег. № 18-23

Тверь - 2023 г.

Информационная карта программы

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Энергия природы»
Направленность	Техническая
Разработчики программы	Структурное подразделение ГБУ ДО ТОЦЮТ «Детский технопарк «Кванториум»
Общий объем часов по программе	144 часа
Форма реализации	Очная
Целевая категория обучающихся	Обучающиеся в возрасте 10-12 лет
Аннотация	<p>Данная программа направлена на формирование интереса обучающихся к естественным наукам и возможностям альтернативной энергетики, самостоятельной реализации собственных проектов в различных инженерных областях, связанных с энергосистемами. Методика программы состоит в развитии экоцентрического мышления, в формировании нового склада ума – изобретателя в области устойчивого развития и альтернативной энергетики. Результатом проектной деятельности становится новый социально важный учебный проект.</p>
Планируемый результат реализации программы	<p>Обучающиеся должны изучить основные энергетические процессы, основы схемотехники, основные источники энергии, способы их получения и применения. Кроме того, должны научиться разрабатывать системы с использованием электронных компонентов, освоить навыки работы с учебными тематическими наборами и принципы работы водородных топливных элементов.</p>

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Энергия природы» составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- приказа Министерства образования Тверской области от 23.09.2022 г. № 939/ПК «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных образовательных программ в Тверской области».

Направленность программы – техническая. Данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 10-12 лет с целью пробудить у них интерес к современной энергетике, сформировать мотивацию к последующему погружению в сферу творчества и создания новых продуктов. Программа направлена на формирование интереса к созданию увлекательных проектов в сфере альтернативной энергетики, изобретательству, выполнению научных исследований, участию в региональных конкурсах по направлениям естественных и инженерно-технических наук. Данная программа позволяет обучающимся практически освоить навыки самостоятельного конструирования энергосистем с использованием потенциала природных сил.

В ходе образовательной деятельности обучающиеся смогут освоить методы и приемы, способные решать социально важные задачи в области энергосбережения, что внесет свой вклад в устойчивое развитие региона.

Новизна программы обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современная энергетика», реализуемая на базе детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций развития экономики – создание высокотехнологичных и наукоемких производств, появление умных решения в сфере энергоэффективности.

Актуальность программы обусловлена требованиями общества на воспитание грамотных специалистов в области альтернативной энергетики и энергосбережения; максимально эффективного развития исследовательских навыков обучающихся; передачей сложного предметного материала в доступной форме; реализацией проектной деятельности обучающимися на базе современного оборудования.

В настоящее время активное развитие современной энергетики увеличивает запрос к специальным навыкам и знаниям специалистов. Уже в школьном возрасте обучающимся необходимо уметь находить эффективные решения в области энергосбережения, проводить исследования и моделировать процессы.

Программа ориентирована на удовлетворение познавательного интереса и расширение информированности обучающихся детского технопарка «Кванториум» 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. Возможность исследовать альтернативные источники энергии мотивирует обучающихся к более глубокому изучению физики, химии, биологии. Применение технологий «умных» инженерных систем в образовательном процессе показывает тесную связь современной физики с уровнем развития инженерного творчества и информационных технологий. Обучающиеся освоят способы моделирования устойчивых энергосистем и приобретут самые востребованные компетенции в этой сфере, что позволит в дальнейшем использовать их для модернизации и рационального использования имеющихся энергосистем, в нивелировании теплового загрязнения окружающей среды.

Образовательный подход акцентирует внимание на изучении тем, связанных с конструированием и схемотехникой, в том числе, с применением «умных» устройств. Обусловлено это ростом спроса на специалистов, способных разрабатывать умные программные комплексы для повышения энергоэффективности как жилых, так и производственных комплексов.

В данной программе предполагается возможность решения задач обучающимися с разным уровнем подготовки.

- Цель реализации программы:** сформировать у обучающихся мотивацию к проектной и исследовательской деятельности в сфере альтернативной энергетики, дать толчок для саморазвития в мире физики и схемотехники, привить интерес к исследованию мира и пробудить стремление к реализации собственных инженерных идей и проектов.

Задачи программы

Обучающие:

- научить основам схемотехники;
- познакомить с основами альтернативной энергетики;

- сформировать знания об истории развития современной энергетики;
- обучить владению специальной терминологией;
- познакомить с техникой проведения эксперимента;
- научить работать с микроскопом и спектрофотометром;
- сформировать навыки планирования конструирования, научного поиска, работы со специальной литературой в процессе работы над проектной или исследовательской задачей.

Развивающие:

- обеспечить формирование творческой инициативы при изучении энергосистем;
- развивать личностные компетенции, такие как память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области энергосбережения и альтернативной энергетики;
- расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе в команде, при выполнении индивидуальных и групповых заданий в процессе проведения исследований;
- обеспечить формирование основ экологической культуры и понимания устойчивого развития и грамотности;
- обеспечить формирование способностей к решению проблем и актуальных задач в заданные сроки при выборе проблемы и проведении исследования или создании проекта.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- обеспечить формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- обеспечить формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать экологическую ответственность.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она позволяет обеспечить постепенное повышение сложности изучаемого материала. Основные задачи программы – привлечь обучающихся к исследовательской деятельности, показать им, что выбранное ими образовательное направление интересно и перспективно, насколько оно уникально. При этом, задача педагога – развить у обучающихся навыки, которые им потребуются в проектной работе.

При изучении программы обучающиеся познакомятся с основами схемотехники, приобретут навыки работы с оборудованием, научатся конструировать простейшие энергосистемы, понимать принцип работы ветроустановок и генераторов солнечной энергии (hard skills) и приобретут

навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и для жизни в социуме: работать совместно, брать на себя ответственность, выполнять определенную роль в командной работе, помогать и сочувствовать друг другу и т. д. (soft skills).

Отличительной особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, в том числе кейс-метод и командная проектная деятельность, вовлечение обучающихся в активную познавательную деятельность.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначено для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Использование аппаратных и программных средств информационно-коммуникационных технологий, социальных сервисов сети Интернет при реализации программы позволяет значительно разнообразить различные виды деятельности:

- информационно-поисковую: использование Интернет-ресурсов для погружения в предметное поле проблемы;
- экспериментально-исследовательскую: использование мобильных приложений для сбора статистических данных (например, освещенности, скорости ветра, анализ газового состава), для изучения общественного мнения, проведения онлайн-опросов, протоколирования данных эксперимента и т.п.; исследование эффективности комплексов разного уровня.
- проектную: использование социальных сервисов Web 2.0 для публикации продуктов деятельности в сети Интернет; использование различных средств коммуникации (социальных сетей, блогов, сообществ и т.п.) и облачных технологий для организации кооперированной деятельности и совместного создания продуктов; использование платформ для проведения исследований для Public science-проектов (например, «Интернет бактерий»);
- моделирование: использование программных средств и сервисов Web 2.0 для создания различного вида (графических, математических, формализованных и т.п.) моделей объектов, процессов и явлений и др.

Программа реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность обучающемуся увидеть значимость своей

деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Функции программы

Образовательная функция заключается в организации обучения основам проектной и исследовательской деятельности в сфере альтернативной энергетики, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально-адаптивная функция программы состоит в том, что каждый обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

Адресат программы: программа предназначена для обучающихся в возрасте с 10 до 12 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к современной энергетике. Количество обучающихся в группе – 8 - 14 человек.

Форма обучения: очная

Уровень программы: стартовый

Форма реализации образовательной программы: традиционная, с элементами дистанционных технологий

Организационная форма обучения: групповая, всем составом группы. Группа разновозрастная, постоянного состава.

Режим занятий: занятия с обучающимися проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность 1 академического часа – 45 минут.

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения**:

По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся:

- **словесный** – беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- **наглядный** – показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- **практический** – самостоятельное выполнение заданий.

По степени активности познавательной деятельности обучающихся:

- **объяснительно-иллюстративные** – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;

- *репродуктивный* – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- *исследовательский* – овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

По логичности подхода:

- *аналитический* – анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:

- *частично-поисковый* – обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий практической части программы.

Возможные формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа, лабораторная работа, экскурсия;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия, викторина, олимпиада.

Ожидаемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с энергетикой и энергораспределением;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

- формирование основ устойчивого природопользования соответствующей современному уровню экологического мышления и инженерных экотехнологий.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и удерживать учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить корректиды в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение работать в сотрудничестве;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь своё мнение;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать научную литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбирать наиболее эффективные решения задач в зависимости от конкретных условий;
- проявление познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать поставленные задачи;
- готовность и способность к применению теоретических знаний по физике, для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

предметные результаты (компетенции HardSkills):

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- принципы получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи, механического движения;
- принципы работы устройств, применяемых для хранения электроэнергии, а именно, аккумуляторных батарей и суперконденсаторов;
- принципы работы потребителей электроэнергии: светофиода, электромотора;

- принципы выработки энергии в живой клетке.

В результате освоения программы, обучающиеся должны уметь:

- собрать конструкцию, работающую от солнечной панели;
- собрать конструкцию, работающую от ветрогенератора;
- собрать конструкцию, работающую от водородного топливного элемента;

- собрать конструкцию, работающую от солевого топливного элемента;

- собрать конструкцию, работающую от ручного электрогенератора;
- применять с аккумуляторные батареи;
- использовать в работе суперконденсаторы;
- разместить светодиоды;
- установить электромотор;
- работать с электролизером малой мощности.

В результате освоения программы, обучающиеся должны иметь навыки:

- работы с спектрофотометром;
- работы с микроскопом;
- проведения простых анализов.

Мониторинг образовательных результатов

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

- надежность знаний и умений предполагает усвоение терминологии, способов и научных методов конструирования и создания энергосистем;
- сформированность личностных качеств определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере энергосбережения;
- готовность к продолжению обучения в области энергетики – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности освоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания разрабатывает педагог с учетом заявленных требований к знаниям и умениям обучающегося с учетом возможности

проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), активности обучающихся на занятиях и т.п.

Промежуточная аттестация не планируется.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения обучающимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), защиты проектов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы подводятся на итоговой аттестации путём защиты индивидуального или группового проекта или результатов проведенной исследовательской работы в виде публичного выступления с демонстрацией проектной работы. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы. Критерии оценивания приведены в таблицах 1,2,3.

Таблица 1

**Критерии оценивания сформированности компетенций
SoftSkills и HardSkills**

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2

Критерии оценивания проекта		
	Критерий	Баллы (от 0 до 3)
Оценка представленной работы: (тема)		
1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме, поставленным целям и задачам.	1 – не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 2 – был обоснован выбор темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 3 – было обоснование выбора темы, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью
2.	Рефлексия. Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов	0 – нет выводов 1 – выводы по работе представлены неполно 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы
Оценка выступления участников:		
3.	Качество публичного выступления, владение материалом	1 – участник читает текст 2 – участник допускает речевые и грамматические ошибки 3 – речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом
4.	Качество представления продукта проекта.	1 – участники представляют продукт 2 – оригинальность представления продукта 3 – оригинальность представления и качество выполнения продукта
5.	Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика	1 – не умеет вести дискуссию, слабо владеет материалом 2 – участник испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей 3 – участник умеет вести дискуссию. Доказательно и корректно защищает свои идеи
6.	Дополнительные баллы	0-3

Таблица 3

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Энергия природы»**

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Количество часов, всего	в том числе	
			теория	практика
1.	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	8	4	4
2.	Энергия жизни	26	13	13
3.	Энергетические ресурсы	20	12	8
4.	Конструирование устройств с использованием альтернативных источников энергии	46	16	30
5.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий. Исследовательская деятельность	38	3	35
6.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	6	0	6
	Итого:	144	48	96

2.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Энергия природы»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол- во часов, всего	в том числе		форма аттестации/к онтроля
			теория	прак- тика	
1.	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	8	4	4	
1.1.	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе в лаборатории БИО и ЭНЕРДЖИ	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.2.	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	1	0	1	Ответы детей в процессе диалога
1.3	Определение информационного поля для общения. Знакомство с системой дистанционного обучения	2	0	2	Результаты регистрации в системе
1.4	Обзор мирового опыта в сфере использования альтернативных источников энергии	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
1.5	Акселератор инженерных проектов. Идея	2	2	0	Публичное выступление
2.	Энергия жизни	26	13	13	
2.1	Солнце - основной источник энергии для нашей планеты, Фотосинтез	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
2.2	Строение клетки	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
2.3	Исследование строения клеток растений	2	0	2	Результаты микроскопического исследования

2.4	Ресурсы для питания клеток растений: солнечный свет, почва, вода	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
2.5	Методы исследования качества почвы	2	0	2	Результаты исследований
2.6	Исследование строения клеток животных	2	0	2	Результаты микроскопического исследования
2.7	Прокариоты: особенности, систематика	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
2.8	Исследование строения клеток прокариот	2	0	2	Результаты микроскопического исследования
2.9	Пищеварение как система преобразования энергии	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
2.10	Исследование калорийности пищевых продуктов	2	0	2	Результаты анализа этикеток продуктов
2.11	Безопасность и доступность пищевых ресурсов	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
2.12	Ситифермерство. Возможности и подходы. Аэропоника и гидропоника. Посев семян	2	1	1	Результаты работы по посеву семян
2.13	Биотехнология. Продукты биотехнологического синтеза. Пищевая биотехнология	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
3.	Энергетические ресурсы	20	12	8	
3.1	Энергия солнца в недрах Земли: ископаемое топливо	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
3.2	Проблемы сжигания ископаемого топлива: кислотные осадки, потепление климата	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога

3.3	Исследование кислотности почвы или снежного покрова с помощью спектрофотометра	2	0	2	Результаты работы со спектрофотометром
3.4	Энергия падающей воды, энергия волн и приливов	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
3.5	Проблемы гидроэнергетики: деградация земель, изменение климата	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
3.6	Энергия атомного ядра	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
3.7	Проблемы атомной энергетики: радиоактивные отходы, авария с выбросом радиоактивных веществ	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
3.8	Возобновляемые источники энергии	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
3.9	Энергия биомассы	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
3.10	Биоэлектрохимические системы. Перенос электронов и его применение в микробном метаболизме	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
3.11	Микробный топливный элемент	4	0	4	Результаты практической работы
3.12	Цифровой ликбез, технологический диктант		0	2	Работы с тренажёрами и тестами
4.	Конструирование устройств с использованием альтернативных источников энергии	46	16	30	
4.1	Кейс «Ветряная электростанция»	8	3	5	
4.1.1	Механизмы образования ветра и основные характеристики. Знакомство с ветрогенератором	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога

4.1.2	Эффективность ветряной электростанции. Оптимальная конструкция ветряной электростанции	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
4.1.3	Конструирование ветряной электростанции	2	1	1	Групповая работа
4.1.4	Тестовые испытания ветряной электростанции. Представление результатов своей работы	2	0	2	Групповая работа
4.2	Кейс «Солнечная электростанция»	8	2	6	
4.2.1	Солнечная энергетика. Эффективность солнечной энергии.	2	1	1	Ответы детей
4.2.2	Оптимальная конструкция солнечных панелей	2	1	1	Групповая работа
4.2.3	Конструирование установки для получения электроэнергии из энергии света	2	0	2	Групповая работа
4.2.4	Тестовые испытания солнечной электростанции. Подготовка к представлению проекта	2	0	2	Групповая работа
4.3	Кейс «Оптимальные системы энергопитания модели автомобиля»	14	5	9	
4.3.1	Способы получения энергии для применения в автомобиле.	2	1	1	Ответы детей в процессе работы
4.3.2	Выбор деталей конструкции из готовых вариантов	2	1	1	Групповая работа
4.3.3	Освоение различных видов сборки конструкций	2	1	1	Групповая работа
4.3.4	Конструирование модели автомобиля	2	1	1	Групповая работа
4.3.5	Испытания модели автомобиля	2	0	2	Групповая работа
4.3.6	Модель заправочной станции	2	1	1	Групповая работа
4.3.7	Испытания модели заправочной станции	2	0	2	Групповая работа

4.4	Кейс «Модель автомобиля, работающего на суперконденсаторах»	16	6	10	
4.4.1	Способы хранения электроэнергии. Конденсатор и суперконденсатор	2	2	0	Ответы детей
4.4.2	Водород — топливо будущего	2	2	0	Ответы детей
4.4.3	Выбор деталей конструкции. Конструирование.	2	1	1	Групповая работа
4.4.4	Испытания модели автомобиля с энергоустановкой	2	0	2	Групповая работа
4.4.5	Исследование характера процесса зарядки и разрядки суперконденсатора	2	1	1	Групповая работа
4.4.6	Акселератор инженерных проектов. Модель	2	0	2	Групповая работа
4.4.7	Цифровой ликбез. Технологический диктант	2	0	2	Публичное выступление
4.4.8	Гоночные соревнования на моделях автомобилей	2	0	2	Групповая работа
5.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий. Исследовательская деятельность	38	3	35	Результаты проектной работы или исследовательской деятельности
5.1	Техника постановки целей по SMART	1	1	0	Индивидуальные задания
5.2	Scrum-технологии в проектной деятельности	1	1	0	Индивидуальные задания
5.3	SWOT-анализ. Оценка эффективности проекта	2	1	1	Индивидуальные задания
5.4	Командообразование. Составление плана работы над проектом	2	0	2	Групповая работа
5.5	Практическая реализация проектной задачи или проведение исследований	32	0	32	Групповая работа
6.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах	6	0	6	

	межрегиональных и всероссийских конкурсов				
6.1	Разработка презентационных материалов. Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта (кейса) или исследовательской работы	2	0	2	Результаты выполнения индивидуальных и групповых заданий
6.2	Участие в соревновательной деятельности, в т.ч., на Всероссийском уровне	2	0	2	Результаты соревнований
6.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Участие в публичной защите или презентации проекта (кейса) или исследовательской работы	2	0	2	Результаты защиты
Итого:		144	48	96	

**2.3 СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе «Энергия природы»**

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	Содержание занятий
1.	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	8	
1.1.	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе в лаборатории БИО и ЭНЕРДЖИ	1	Обучающиеся узнают, что такое современная энергетика, как необходимо вести себя в лаборатории БИО и ЭНЕРДЖИ.
1.2.	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	1	Обучающиеся узнают технику безопасности при работе с конструкторами Лего. Ознакомятся с техникой безопасности при работе с компьютером.

1.3	Определение информационного поля для общения. Знакомство с системой дистанционного обучения	2	Обучающиеся познакомятся с системой дистанционного обучения, зарегистрируются в системе
1.4	Обзор мирового опыта в сфере использования альтернативных источников энергии	2	Обучающиеся познакомятся с мировыми достижениями в сфере альтернативной энергетики, продумают возможности создания проекта или проведения исследовательской работы. Альтернативная энергетика: её возможности, задачи и проявление. Источники получения альтернативной энергии.
1.5	Акселератор инженерных проектов. Идея	2	Обучающиеся представляют свои идеи на обсуждение комиссии
2.	Энергия жизни	26	
2.1	Солнце - основной источник энергии для нашей планеты, Фотосинтез	2	Обучающиеся узнают о значении солнечной энергии для жизни на Земле. Вспомнят процессы фотосинтеза. Подготовят эксперимент по выращиванию растения в разных условиях освещённости
2.2	Строение клетки	2	Обучающиеся узнают, когда был открыт термин «клетка» и что она из себя представляет. Ознакомятся с процессами, которые протекают внутри клеток, узнают об основных функциях, которые выполняют клетки в процессе своей жизнедеятельности.
2.3	Исследование строения клеток растений	2	Обучающиеся узнают о строении растительной клетки. Освоят правила работы с микроскопом. Самостоятельно выполняют лабораторную работу и изучат некоторые особенности строения растительной клетки, отличающие её от клетки животных, при помощи микроскопа.

2.4	Ресурсы для питания клеток растений: солнечный свет, почва, вода	2	Обучающиеся проанализируют значение солнечного света, воды и качества почвы для роста растений
2.5	Методы исследования качества почвы	2	Обучающиеся исследуют образцы почвы разными методами
2.6	Исследование строения клеток животных	2	Обучающиеся изучат некоторые особенности строения животной клетки. Самостоятельно сопоставят отличительные черты животной клетки от растительной при помощи интерактивной доски.
2.7	Прокариоты: особенности, систематика	2	Обучающиеся узнают о систематике прокариот, основные принципы классификации прокариотных микроорганизмов. Изучат таксономические категории. Овладеют методами приготовления микробиологических препаратов.
2.8	Исследование строения клеток прокариот	2	Обучающиеся изучат строение клеток прокариот и узнают отличительные черты от клеток эукариот. Самостоятельно заполнят таблицу сравнения строения различных клеток прокариот и эукариот.
2.9	Пищеварение как система преобразования энергии	2	Обучающиеся узнают особенности пищеварительной системы как преобразователя энергии
2.10	Исследование калорийности пищевых продуктов	2	Обучающиеся проведут практическое исследование информации, размещённой на этикетках продуктов
2.11	Безопасность и доступность пищевых ресурсов	2	Обучающиеся узнают о проблемах истощения и ухудшения качества пищевых ресурсов, появления в них токсициантов, рассмотрят проблемы, связанные с использованием ГМО
2.12	Ситифермерство. Возможности и подходы. Аэропоника и гидропоника. Посев семян	2	Обучающиеся сформируют представление о ситиферме. Овладеют современными способами и методами основ ведения современного фермерского хозяйства в условиях города.

2.13	Биотехнология. Продукты биотехнологического синтеза. Пищевая биотехнология	2	Обучающиеся узнают о достижениях биотехнологии. https://propionix.ru/biotekhnologiya
3.	Энергетические ресурсы	20	
3.1	Энергия солнца в недрах Земли: ископаемое топливо	1	Обучающиеся знакомятся со понятием «Превращение энергии» и законом сохранения энергии, узнают о происхождении и запасах ископаемого топлива в недрах Земли.
3.2	Проблемы сжигания ископаемого топлива: кислотные осадки, потепление климата	1	Обучающиеся узнают краткую характеристику тепловых электростанций, и об экологических проблемах, связанных с получением энергии способом сжигания ископаемого топлива
3.3	Исследование кислотности почвы или снежного покрова с помощью спектрофотометра	2	Обучающиеся выполняют практические работы по исследованию кислотности почвы или снежного покрова
3.4	Энергия падающей воды, энергия волн и приливов	1	Обучающиеся познакомятся с основами гидроэнергетики, приливной энергетики, волновая гидроэнергетика https://ekoenergia.ru/alternativnaya-gidroenergetika/energiya-voln.html
3.5	Проблемы гидроэнергетики: деградация земель, изменение климата	1	Обучающиеся рассмотрят и обсудят проблемы, связанные со строительством плотин
3.6	Энергия атомного ядра	1	Обучающиеся получат информацию об атомном ядре. Видео «Как заставить атомы трудиться» https://www.youtube.com/watch?v=xoRuG2UrLq0
3.7	Проблемы атомной энергетики: радиоактивные отходы, авария с выбросом радиоактивных веществ	1	Обучающиеся узнают о проблемах ядерной энергетики https://yznaika.com/notes/448-nuclear-power Видео «АЭС» https://www.youtube.com/watch?v=6GMdmirH6ts

			Видео «Авария на ЧАЭС» https://www.youtube.com/watch?v=bSLblo3wDVE
3.8	Возобновляемые источники энергии	2	Видео про альтернативные источники энергии https://lifehacker.ru/istochniki-vozobnovlyayemoj-energii/ https://www.youtube.com/watch?v=BTh8RjrCq7Q https://www.youtube.com/watch?v=XbFiVZgxYFo https://www.youtube.com/watch?v=_JKq2S2UFu4
3.9	Энергия биомассы	2	Обучающиеся узнают, как получают биогаз, какие побочные продукты можно также использовать. https://istochnikienergii.ru/drugie/energiya-biomass
3.10	Биоэлектрохимические системы. Перенос электронов и его применение в микробном метаболизме	2	Обучающиеся изучат понятие «химическая связь». Познакомятся с различными типами химической связи и научатся определять тип связи в различных соединениях.
3.11	Микробный топливный элемент	4	Обучающиеся изучат, что такое микробные топливные элементы и как они функционируют. Рассмотрят схему топливного элемента. Узнают о недостатках и областях применения. https://armk.pro/about/news/bakterialnyij-tok-ili-vozobnovlyayemaya-energiya-na-mikrobax
3.12	Цифровой ликбез, технологический диктант	2	Обучающиеся будут работать с тренажерами Урока цифры, отвечать на тесты технологического диктанта
4.	Конструирование устройств с использованием альтернативных источников энергии	46	
4.1	Кейс «Ветряная электростанция»	8	
4.1.1	Механизмы образования ветра и	2	Обучающиеся сформируют представление о ветре, причинах его

	основные характеристики. Знакомство с ветрогенератором		образования, познакомятся с видами ветров, их значением. Обучающиеся изучат понятие ветра и его значение в жизни. Познакомятся с альтернативными источниками энергии. Закрепят основные термины и понятия. Узнают, насколько данный вид энергии эффективен, экологичен и безопасен.
4.1.2	Эффективность ветряной электростанции. Оптимальная конструкция ветряной электростанции	2	Обучающиеся узнают об эффективности ветряной электростанции. Изучат факторы, влияющих на работу ветряной электростанции. Предложат оптимальные конструкции на их взгляд и зарисуют их.
4.1.3	Конструирование ветряной электростанции	2	Обучающиеся проведут исследования и выявят параметры, влияющие на эффективность работы ветряной турбины, после обучающиеся сформулируют вывод. Учащиеся самостоятельно произведут сборку при помощи конструкторов Лего.
4.1.4	Тестовые испытания ветряной электростанции. Представление результатов своей работы	2	Самостоятельное представление своей работы и запуск ветряной турбины.
4.2	Кейс «Солнечная электростанция»	8	
4.2.1	Солнечная энергетика. Эффективность солнечной энергии.	2	Обучающиеся изучат понятие «солнечная энергия». Узнают условия распределения солнечной энергии в атмосфере и на земной поверхности, выяснят, где и как можно использовать солнечную энергию и определят насколько она эффективна на территории города Твери. Обучающиеся обобщат и систематизируют знания о значении энергии и солнечной энергии. Закрепят основные термины и понятия. Изучат

			способы использования солнечной энергии и определят насколько данная энергия эффективна, экологична и безопасна.
4.2.2	Оптимальная конструкция солнечных панелей	2	Исследуют, как изменение угла наклона солнечной батареи влияет на среднее значение напряжения. Выясняют какие параметры влияют на эффективность работы солнечной батареи и объясняют в чем и как это выражается.
4.2.3	Конструирование установки для получения электроэнергии из энергии света	2	Обучающиеся изучат конструкции солнечных панелей, выявят на их взгляд самые оптимальные и зарисуют свои конструкции, которые, на их взгляд, наиболее экологичны.
4.2.4	Тестовые испытания солнечной электростанции. Подготовка к представлению проекта	2	Обучающиеся соберут устройство с использованием солнечной панели, проведут тестовые испытания и представлят готовую установку
4.3	Кейс «Оптимальные системы энергопитания модели автомобиля»	14	
4.3.1	Способы получения энергии для применения в автомобиле.	2	Обучающиеся изучат оптимальные системы энергопитания модели автомобиля, зарисуют эскиз модели машины с энергоустановкой, работающей на солнечной энергии.
4.3.2	Выбор деталей конструкции из готовых вариантов	2	Обучающиеся самостоятельно произведут выбор деталей, для дальнейшего построения конструкции, которая будет отличаться от моделей других учеников.
4.3.3	Освоение различных видов сборки конструкций	2	Обучающиеся самостоятельно освоят различные виды сборки при помощи видео уроков и инструкций.
4.3.4	Конструирование модели автомобиля	2	Обучающиеся самостоятельно соберут альтернативный источник энергии при помощи конструктора Лего и инструкции. Обучающиеся будут

			использовать солнечные батареи для приведения в движение автомобиля.
4.3.5	Испытания модели автомобиля	2	Самостоятельно измерят скорость солнечного автомобиля, проанализируют результаты и определят параметры влияющие на скорость движения солнечного автомобиля и объяснят, в чем и как это выражается.
4.3.6	Модель заправочной станции	2	Обучающиеся изучат понятие заправочной станции и произведут самостоятельную сборку при помощи видео инструкций и конструкторов. Обучающиеся представлят модели.
4.3.7	Испытания модели заправочной станции	2	Произведут испытания модели заправочной станции, для проверки её исправности.
4.4	Кейс «Модель автомобиля, работающего на суперконденсаторах»	16	
4.4.1	Способы хранения электроэнергии. Конденсатор и суперконденсатор	2	Обучающиеся изучат основные технологии хранения энергии. Обучающиеся изучат понятия «конденсатор» и «суперконденсатор», основные принципы их работы и использования. Узнают об основных достоинствах и недостатках суперконденсаторов. Видео «Хранение энергии» https://www.youtube.com/watch?v=nTig u0pLIV8
4.4.2	Водород — топливо будущего	2	Обучающиеся узнают, что такое водород и в каких целях он используется. Познакомятся с использованием водорода как топлива и эффективностью его использования. Узнают, насколько данный вид топлива экологически чистый.
4.4.3	Выбор деталей конструкции. Конструирование.	2	Обучающиеся самостоятельно произведут выбор деталей, для дальнейшего построения конструкции, которая будет отличаться от моделей других учеников.

4.4.4	Испытания модели автомобиля с энергоустановкой	2	Учащиеся самостоятельно произведут сборку и запуск автомобиля, работающего на суперконденсаторах при помощи конструкторов Лего и инструкции.
4.4.5	Исследование характера процесса зарядки и разрядки суперконденсатора	2	Обучающиеся изучат процессы зарядки и разрядки конденсатора. Самостоятельная работа с источниками при помощи компьютера.
4.4.6	Акселератор инженерных проектов. Модель	2	Обучающиеся представляют проектную модель и защищают ее перед комиссией
4.4.7	Цифровой ликбез. Технологический диктант	2	Работа с тренажёрами урока цифры, урока атома и ответы на вопросы технологического диктанта
4.4.8	Гоночные соревнования на моделях автомобилей	2	Мини соревнования среди обучающихся с использованием моделей автомобилей с разными типами энергии.
5.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий. Исследовательская деятельность	38	Самостоятельная работа обучающихся по доработке проекта и проведению исследовательских работ
6.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	6	
6.1	Разработка презентационных материалов. Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта (кейса) или	2	Самостоятельная работа обучающегося по разработке презентационных материалов и подготовке слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта (кейса)

	исследовательской работы		
6.2	Участие в соревновательной деятельности, в т.ч., на Всероссийском уровне	2	Участие в соревновательной деятельности
6.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Участие в публичной защите или презентации проекта (кейса) или исследовательской работы	2	Участие в публичной защите или презентации проекта (кейса) или представление исследовательской работы
	Итого:	144	

2.4. Календарный учебный график реализации программы

Год обучения	Название программы	Количество часов			Количество учебных		Даты начала и окончания	Продолжительность каникул
		всего	теория	практика	недель	дней		
1	Энергия природы	144	48	96	36	72	01.09.23 31.05.24	10 дней, январь
	Итого	144	48	96	36	72		10

3. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Энергия природы»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум».

Помещение - учебный кабинет (лаборатория), оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами, оборудованное лаборантское помещение.

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1.	Профильное оборудование	
1.1	Установка для проведения опытов и исследований в области альтернативной энергетики Horizon Energy Box, в составе: – источники электроэнергии: – ветрогенератор, солнечная панель, термоэлектрический модуль, ручной генератор, металлогидридный аккумулятор; – линейка топливных элементов: водородный топливный элемент, водо-солевой топливный элемент, этаноловый топливный элемент; – потребители электроэнергии: модель автомобиля, светодиодный модуль, электролизер, реостат; – устройства для хранения энергии: – резервуары для накопления водорода и кислорода, полученных электролизом, суперконденсатор; – измерительные устройства количества накопленной энергии: вольтметр, мультиметр	2
1.2	Напольно-стальная установка для имитации солнечного света в лаборатории	1
1.3	Практическое пособие для изучения механики, кинематики, динамики 9686 Конструктор LEGO Education Набор «Технология и физика»	28
1.4	Набор для конструирования моделей механизмов получения энергии от естественных источников – солнечной, силы ветра и течения воды. 9688 Конструктор LEGO Education Набор доп. элементов «Возобновляемые источники энергии»	28

1.5	Набор для сборки моделей пневматических устройств 9641 Конструктор LEGO Education Набор доп. элементов «Пневматика»	28
1.6	Образовательный набор «Электричество на бумаге» Arduino.ru	11
1.7	Монокулярный лабораторный микроскоп со светодиодной подсветкой	16
1.8	Учебный лабораторный комплект в области нейротехнологий	1
1.9	Модель митоз и мейоз	1+1
1.10	Модель структуры ДНК	1
1.11	Модель мозга в разрезе	1
1.12	Модель зрения на батарейках	1
1.13	Стол антивибрационный для весов	1
1.14	Шкаф вытяжной	1
1.15	«Робототехнический комплекс НАУРОБО «Умная теплица»	1
1.16	Аэропонная установка 4 Яруса	1
2.	Компьютерное оборудование	
2.1.	Ноутбук	15
2.2.	Манипулятор типа мышь	15
2.3.	МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, ч/б, лазерный Kyocera M2640idw	1
3.	Презентационное оборудование	
3.1.	Доска магнитно-маркерная поворотная	1
4.	Программное обеспечение	
4.1	Офисное программное обеспечение	15
4.2.	Антивирус	15

3.2 Информационное обеспечение

Список рекомендуемой литературы

Для педагога

1. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.
2. Каку М. Физика невозможного. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 450 с.
3. Копылова Н.А. Химия и биология в таблицах и схемах / Н.А. Копылова. – Рн/Д: Феникс, 2016. – 250 с.
4. Кукалов С.В. Правила творческого мышления или Тайны пружины ТРИЗ: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 416 с.
5. Кюнель В. Цветной атлас по цитологии, гистологии и микроскопической анатомии. – М.: АСТ, 2007. – 533 с.
6. Льюин Б. Гены. – М.: Бином, 2012. – 896 с.
7. Маркировка электронных компонентов. Определитель / А.А. Бахметьев, В.Б. Ежов, И.С. Кирюхин, А.В. Перебаскин, В.М. Халикеев. – 14-е изд., – М.: ДМК Пресс, 2016. – 368 с.
8. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2017. – 464 с.
9. Пак В.В. Биология: Учебник / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина; Под ред. Н.П. Лысенко. – СПб.: Лань, 2017. – 576 с.
10. Перельман Я. Занимательная физика. – СПб.: Азбука, 2018. – 272 с.
11. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – Спб.: БХВ-Петербург, 2019. – 416 с.
12. Производство биотоплива в Европейском Союзе: политика, сертификация, критерии устойчивости /А. Н. Кривошеин; под общ. ред. Н. М. Шматкова, WWF России и А. И. Воропаева/ – М.: 2016. – 39 с.
13. Фаллер А., Шюнке М. Анатомия и физиология человека / пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 537 с.

Для обучающегося

1. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.
2. Каку М. Физика невозможного. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 450 с.
3. Кукалов С.В. Правила творческого мышления или Тайны пружины ТРИЗ: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 416 с.
4. Перельман Я. Занимательная физика. – СПб.: Азбука, 2018. – 272 с.
5. Копылова Н.А. Химия и биология в таблицах и схемах / Н.А. Копылова. – Рн/Д: Феникс, 2016. – 250 с.
6. Кюнель В. Цветной атлас по цитологии, гистологии и микроскопической анатомии. – М.: АСТ, 2007. – 533 с.
7. Пак В.В. Биология: Учебник / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина; Под ред. Н.П. Лысенко. – СПб.: Лань, 2017. – 576 с.

Для родителей

1. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.
2. Каку М. Физика невозможного. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 450 с.
3. Перельман Я. Занимательная физика. – СПб.: Азбука, 2018. – 272 с.
4. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – Спб.: БХВ-Петербург, 2019. – 416 с.

Интернет-ресурсы

1. Возобновляемые природные ресурсы. URL: http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_scp.cgi?RCunuhtuir9ls:l!vwowukt:l!wlxzwx:#gltop
2. Возобновимые ресурсы. URL: <http://ru-ecology.info/term/2328/>
3. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%BD%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%8F%D1%8D%D0%BD%D0%BD%D1%80%D0%BD%D3%D0%B8%D1%8F>
4. Мировое потребление энергии. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/World_energy_consumption
5. Есть ли жизнь после нефти. URL: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2015/est-li-zhizn-posle-nefti>
6. Сазонова Е., Топалов А. Европа устала от солнца и ветра. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2016/02/05/8058287.shtml>
7. Нефтяные скачки. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2016/02/05/8058029.shtml>
8. Когда нефть станет не нужна. URL: <https://lenta.ru/articles/2015/08/08/alterenergy/>
9. Карта солнечной активности в России. URL: <http://www.solarbattery.com.ua/karta-solnechnoy-aktivnosti-v-rossii/>
10. Преимущества и недостатки солнечной энергии. URL: <http://solarelectro.ru/articles/preimuschestva-i-nedostatki-solnechnoj-energii>
11. Сравнительный обзор солнечных панелей для вашего дома. URL: <http://www.solnpansels.com/category/good-bad-points-about-sun-panels/>
12. Преимущества и недостатки солнечной энергетики. URL: <http://radigosh.by/novosti/256-preimushestva-i-nedostatki-solnechnoy-energetiki.html>
13. Плюсы и минусы собственной солнечной электростанции. URL: http://www.xn----9sblarelavcfu6fxa8c.xn--p1ai/index/c_setju_ili_bezi-014
14. Плюсы и минусы перехода на электроснабжение от солнечных батарей. URL: <http://www.tesla-tehnika.biz/hot-power-energy.html>
15. Разумов А. Современная ветроэнергетика: кто есть кто. URL: <https://maistro.ru/articles/energetika/sovremennaya-vetroenergetika-kto-est-kto>

16. Ветровые электростанции. URL: <http://www.energybalance.ru/vetrovie-elektrostantsii/vse-stranitsi.html>
17. Ермоленко Г.В. Организация локализации производства ветрогенерирующего оборудования на территории РФ. URL: <http://ineiran.ru/articles/2015/20150203-ermolenko-georgij-realizatsiya-proektov-vetroenergetiki-v-rossii.pptx>
18. Ветряные электростанции для дома. URL: <http://neftregion.ru/chistaya-energiya/vetryanye-elektrostancii-dlya-doma>
19. Ветряные электростанции - ветроэнергетические установки (ВЭУ). URL: <http://www.manbw.ru/analytcs/wind-stations.html>
20. Скорости ветра в России и строительство ветряных электростанций (ВЭУ). URL: <http://www.manbw.ru/analytcs/windrus.html>
21. Альтернативные источники энергии, входящие в ЕЭС России URL: <http://nauka-rastudent.ru/36/3850/>
22. Мировой рынок ветроэнергетических установок в 2011-2015 годах. Прогноз до 2020 года. Регион Россия. URL: <http://www.abercade.ru/research/reports/15677.html>
23. Природные ресурсы мира. URL: <http://scfactoring.ru/fusion/res/2/index>.
24. Гидроэнергетика. URL: <http://ppt-online.org/114899>
25. Гидроэнергетический потенциал. URL: <http://mash-xl.info/info/106271/>
26. Безруких П.П. Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики. URL: <http://www.kudrinbi.ru/public/20401/index.htm>
27. Развитие Гидроэнергетики URL: <http://www.alobuild.ru/ispolzovaniye-vozobnovlyayemoy-energii/razvitiye.php>
28. Данилов.И.А. Где и сколько платят за электроэнергию. URL: <https://sites.google.com/site/eeseaec/vestnik-energetiki-eaec/gde-i-skolko-platit-za-elektroenergiu>
29. Биоэнергетика. URL: <https://altenergiya.ru/bio>
30. Как производят биотопливо. URL: <https://altenergiya.ru/bio/kak-proizvodyat-biotoplivo.html>
31. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1026>
32. Производство биотоплива в России. URL: <https://altenergiya.ru/bio/proizvodstvo-biotopliva-v-rossii.html>
33. Биотопливо. Основные тенденции развития рынка. Аналитика. URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/706>
34. В России узнали состав биотоплива из водорослей. URL: <https://www.popmech.ru/science/news-371342-v-rossii-uznali-sostav-biotopliva-iz-vodorosley/>
35. Биотопливо. Основные тенденции развития рынка. URL: <https://gisee.ru/articles/infographics/53637/>
36. Биоэнергетика в Европе. Начало или конец пути? URL: <http://www.mirprognozov.ru/prognosis/climate/bioenergetika-v-evrope-nachalo-ili-konets-puti/>

- 37.Биотопливо в США. США пересмотрят программу развития биотоплива.
URL: <http://tass.ru/plus-one/4430794>
- 38.5 растений для биотоплива будущего. URL:
<http://aggeek.net/ru/efficiency/id/5-rastenij-dlja-biotopliva-buduscheho-575/>
- 39.Геотермальная энергия Земли и перспективы ее
использования.URL:<http://novostierenergetiki.ru/geotermalnaya-energiya-zemli-i-perspektivy-ee-ispolzovaniya/>
- 40.Геотермальные ресурсы. URL: <http://www.mining-enc.ru/g/geothermalnye-resursy/>
- 41.Геотермальная энергия. URL: <https://alternativenergy.ru/energiya/320-geothermalnaya-energiya.html>
- 42.Использование геотермальной энергии. URL: <http://vigorcentre.ru/novosti-otrasli/ispolzovanie-geotermalnoi-energii/>
- 43.Особенности использования геотермальной энергии.
URL: <http://renewnews.ru/market/geothermal-energy/>
- 44.Перспективы и проблемы геотермальной энергетики.
URL: https://energobelarus.by/articles/alternativnaya_energetika/perspektivy_i_problemy_geotermalnoy_energetiki/
- 45.Геотермальный план развития.
URL: <http://oilreview.kiev.ua/2016/03/05/geothermalnyj-plan-razvitiya/>
- 46.Геотермальная энергетика: мировые тенденции и российские
перспективы. К завтрашнему дню надо готовиться сегодня.
URL: http://www.cleandex.ru/articles/2016/05/20/geotherm_energy_world_tendency_russian_prospects
- 47.Геотермальная энергетика в России.
URL: <https://altenergiya.ru/termal/geothermalnaya-energetika-v-rossii.html>
- 48.Геотермальная энергия. URL: <https://altenergiya.ru/termal>
- 49.Геотермальная: туз в рукаве возобновляемой энергетики.URL:
<https://below2.ru/2017/11/17/geoth/>
- 50.Перспективы развития геотермальной энергетики. URL: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/thesis/s006/s006-047.pdf>
- 51.Об атомной энергетике. URL: <http://www.rusatom-overseas.com/ru/nuclear-energy/>
- 52.Атомная энергетика: состояние дел и перспективы.
URL:<http://renen.ru/nuclear-power-status-and-prospects/>
- 53.Атомная энергетика России – локомотив для развития других отраслей.
URL:<http://madenergy.ru/stati/atomnaya-energetika-rossii.html>

3.3 Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Энергия природы» частично используются дистанционные технологии. Педагог вносит все методические материалы, используемые на каждом занятии, практические задания, задачи, учебный материал для самостоятельного изучения, ссылки на видео и иные Интернет-ресурсы на специальную платформу, созданную для каждой группы обучающихся по данной программе в «Системе дистанционного обучения Детский технопарк «Кванториум» Тверская область». Каждый обучающийся зарегистрирован в системе и имеет доступ к этим образовательным ресурсам. Загрузка материала осуществляется педагогом после проведения каждого занятия.

3.4 Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог детского технопарка «Кванториум», имеющий среднее профессиональное или высшее образование по профилю педагогической деятельности, педагогическое образование и опыт работы с преподаваемой технологией и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования».

3.5 Методическое обеспечение

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, деление на команды, выполнение практических заданий, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей и защита проделанной работы. Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с обучающимися максимально эффективна, они учатся работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

После основного теоретического курса организуется обучение в рамках мини-проектов и исследований, которое проводится как в индивидуальном формате, так и в группах с разной численностью участников. В целях специализации и погружения в данную программу обучающиеся разбиваются на проектные группы по 3-5 человек для выполнения, впоследствии, более узконаправленных проектов.

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволяют установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

Основные формы деятельности:

- познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
- творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;
- труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;

- лекция;
- экскурсия;
- индивидуальная защита проектов;
- практическая работа;
- лабораторная работа;
- творческий отчет.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития обучающихся. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления. Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, с творчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

