

**Структура программы**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Пояснительная записка программы | 2 |
| 2. Цели и задачи программы | 7 |
| 3. Учебный план программы | 8 |
| 4. Содержание учебного плана программы | 8 |
| 5. Календарный учебный график программы | 13 |
| 6. Планирование результата освоение образовательной программы | 17 |
| 7. Оценочные материалы программы | 18 |
| 8. Формы, методы, приемы и педагогическая технология | 20 |
| 9. Методическое обеспечение программы | 21 |
| 10. Материальное техническое оснащение программы | 21 |
| 11. Список используемой литературы | 24 |
| Приложение 1. Диагностический материал | 25 |

1. **Пояснительная записка**

Программа ориентирована на развитие технических способностей детей, расширяет политехнический кругозор, развивает умение логически и творчески мыслить, и ориентироваться в потоке технической информации, содействует формированию универсальных учебных действий, что позволяет им приобрести чувство уверенности и успешности, социально-психологическое благополучие. Также, в ходе программы, обучающиеся получат навыки эффективного взаимодействия в процессе совместной деятельности, коммуникабельности и критического мышления. Одной из отличительных особенностей программы являются формы проведения занятий и высокотехнологичное оборудование.

Данная программа реализуется в современных условиях и в рамках новой формы дополнительного образования – школьный «Кванториум», направление – «квантум» – «Энерджи», т.е. альтернативная энергетика.

**Нормативные основания** для создания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

* Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). – URL: [http://www.](http://www/) consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_140174 (дата обращения: 28.09.2020).
* Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/>(дата обращения: 10.03.2021).
* Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». — <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7> 364e34f26f87ec138f/ (дата обращения: 10.03.2021).
* Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н). — URL: [http://knmc.centerstart.](http://knmc.centerstart/)ru/sites/knmc.centerstart.ru/files/ps\_pedagog\_red\_2016.pdf (дата обращения: 10.03.2021).
* Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»). — URL: //https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr professionalnykh-standartov/ index.php?ELEMENT\_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2021).
* Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021). Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков
* «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4). — URL: [http://www.](http://www/) consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_374695/ (дата обращения: 10.03.2021).
* Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-5). — URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_> LAW\_374572/ (дата обращения: 10.03.2021).
* Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-6). — URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/>(дата обращения: 10.03.2021).

**Направленность** программы – техническая.

Актуальность Программы определяется тем, что по России и в городе Саранске развиваются современные промышленные отрасли. С этой целью активно внедряются новые формы дополнительного образования – технопарки, реализуются программы в профильных классах с инженерной направленностью и классах физико-математического направления подготовки. За этим следует целесообразность внедрения в процесс дополнительного образования занятий по основам энергетики, проектированию, создающих необходимую теоретическую и практическую основу для изучения физики, дальнейшего участия в техническом творчестве, профессионального самоопределения.

Данная программа включает в себя 2 части (модуля), которые взаимосвязаны и дополняют друг друга:

Часть (модуль) 1. Альтернативная энергетика (базовый уровень).

Часть (модуль) 2. Проектирование в области альтернативной энергетики (углубленный уровень).

Программа ориентирована на развитие технических способностей детей, воспитание их познавательной активности, содействует учебно-профессиональной мотивации детей, что позволяет ребенку приобрести чувство уверенности и успешности, социально-психологическое благополучие.

**Новизна** программы состоит в том, что в ходе ее реализации используются специальное учебное оборудование, она существенно расширяет содержательные линии школьного курса физики.

**Педагогическая целесообразность программы.** Программы заключается в особенностях организации образовательного процесса: изучение теоретического материала происходит через практическую деятельность на основе кейс-технологии. Практическая работа является преобладающей, что способствует закреплению полученных навыков.

**Отличительные особенности программы**:

– инновационность – использование в образовательном процессе только самых современных образовательных технологий и авторских методик при работе с учащимися;

– смешанная технология обучения, позволяющая организовать учебный процесс как в Технопарке и площадках партнеров в очном режиме, так и в формате дистанционного обучения на образовательной платформе;

– междисциплинарность – участие в проектах, находящихся в тесной связке с другими «квантами» школьного Кванториума, такими как Робо и Био;

– индивидуализация и академическая свобода, выражающаяся в большом пространстве для выбора проектов и заданий, и построения собственной образовательной траектории;

– универсальность программы выражается в едином учебном плане для различных возрастных категорий, что обеспечивает ресурсоэффективность учебного процесса;

– индивидуализация обучения достигается путем вариативности заданий и проектов;

– проектно-ориентированность – программа нацелена на получении учащимися необходимых знаний посредством обучения через проекты (изучение теоретических законов через практическое применение);

– вариативность и разноуровневость – возможность организовать образовательный процесс и проектную работу среди учащихся разных возрастов и с разным уровнем подготовки;

– компетентностный подход – формирование как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций учащегося через используемые формы и методы обучения нацеленность на практические результаты по завершении программы;

– профессиональная ориентированность – учащиеся в ходе проектной деятельности будет иметь возможность проводить часть исследований совместно с предприятиями города, высшими учебными заведениями и при сотрудничестве с профессионалами из сферы бизнеса.

**Возраст детей, участников программы и их психологические особенности**

Программа содержит 2 учебных уровня сложности для учащихся 8-12 лет и 13–17 лет, которые по количеству часов и содержанию теоретической части совпадают, а уровень практической части зависит от возраста и уровня подготовки учащихся. Программа предполагает освоение видов деятельности в соответствии с психологическими особенностями возраста адресата программы.

**Объём и сроки освоения программы**

По типу эта Программа модифицированная, составлена по учебным материалам, предоставленным федеральными тьюторами детских технопарков Кванториум по направлению «Энерджи» и собственного педагогического опыта автора программы. По способу организации содержания образования – профильная, вариативная и комплексная. По продолжительности реализации – среднесрочная. По уровню освоения содержания образования – программа углубленного уровня.

**Формы и режим занятий**

При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к организациям дополнительного образования детей. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (продолжительность учебного часа 40 минут) (68 часов/год). Структура каждого занятия зависит от конкретной темы и решаемых задач.

В случае возникновения особых обстоятельств программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В процессе реализации программы используются различные 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.

Здоровьесберегающие технологии (физкультминутки, смена видов деятельности, игры) способствуют укреплению здоровья учащихся.

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной.

*Групповые занятия*, с одной стороны, при соблюдении различных игровых правил, подавать самый разнообразный материал, а с другой стороны, готовят ребенка к восприятию традиционных школьных форм подачи информации в системе «педагог- обучающийся».

Игровые методики создают для детей обстановку непринужденности, когда желание научиться чему бы то ни было возникает естественно, как бы само собой и постепенно перерастает в устойчивый познавательный интерес.

*Парное взаимодействие способствует*, с одной стороны, развитию коммуникативных навыков (умение договариваться, уступать, выслушивать другого; понятно и убедительно излагать свои пожелания и требования; совместно решать проблемы; радоваться достижениям другого ребенка и т.д.), а с другой стороны, закреплению знаний, умений и навыков, полученных при групповой форме обучения.

*Индивидуальные занятия* предусмотрены как для детей, имеющих проблемы в обучении и развитии, так и для детей, опережающих своих сверстников. Оказание каждому ребенку эмоциональной поддержки обеспечивает ситуацию успеха, способствующую формированию устойчивой мотивации к обучению и общению в коллективе.

Используются различные *методы*, в основе которых лежит способ организации занятия:

• словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.)

• наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)

• практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.)

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

• объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию

• репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности

• частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом

исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся

**2. Цели и задачи программы**

Целью изучения данной программы является:

– систематизация, обобщение и углубление знаний о способах получения и использования энергии;

– применение знаний в исследовательской и конструкторской деятельности.

Задачи Программы:

− Систематизировать сведения о различных видах энергии, в том числе и альтернативной энергии.

− Научить основам проектирования.

− 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.

**3. Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Квантум | Наименование программы | Возраст | Кол-во часов в неделю | Кол-во часов в год | Всего часов по программе | Формы аттестации |
| Энерджи | Энерджи | 7-17 лет | 2 | 68 | 68 | Защита проекта |

**4. Содержание учебного плана**

**Тема 1** «Основы энергетики»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование основных понятий в области энергетики.

Планируемые результаты:

• формирование представления о производстве энергии;

• формирование умения сравнивать особенности развития энергетики в экономически развитых и развивающихся странах;

• умение объяснять значение отрасли в жизни человека;

• формирование аналитических способностей учащихся через работу с дидактическим материалом;

• воспитание бережного отношения к окружающей среде.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: атлас, тетрадь, дидактический материал (карточки с заданиями, таблицы, раздаточный материал, схемы).

Основные понятия: энергетика, энергетические ресурсы, теплоэнергетика, электроэнергетика.

**Тема 2** «Электроэнергетика»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование представлений о значении электроэнергетики,

развитие умения работать с картами.

Планируемые результаты:

• знакомство со значением электроэнергетики, энергосистемами, видами электростанций;

• развитие умения работать с картами и делать выводы, выявлять закономерности;

• влияние энергетики на окружающую среду.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: физическая карта России, карта энергетика России, атласы.

Основные понятия: электроэнергетика, электростанция, ЛЭП, ТЭС, ГЭС, АЭС.

**Тема 3**. «Традиционная теплоэнергетика»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование представления о традиционных источниках теплоэнергии.

Планируемые результаты:

• познакомить со свойствами угля как источника энергии, рассмотреть его

плюсы и минусы;

• рассмотреть степень воздействия угольной промышленности на окружающую среду, а также энергетические альтернативы;

• рассмотреть нефть как источник энергии, будущее этого источника,

возможные альтернативы;

• рассмотреть свойства природного газа в качестве источника энергии, будущее

этого источника, возможные альтернативы;

• познакомить с методами энергосбережения, которые может использовать каждый.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: древесный уголь, спиртовка, колба, известковая вода,

растительное масло, вода, стакан, соль.

Основные понятия: теплоэнергетика.

**Тема 4** «Выработка тепловой и электрической энергии для ТЭС»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование представления о видах тепловых электрических станций.

Планируемые результаты:

• знакомство с видами тепловых электрических станций;

• знакомство с оборудованием ТЭС;

• составление сравнительной таблицы ТЭС и ТЭЦ.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: компьютер, проектор, презентация, карточки с заданиями, атлас.

Основные понятия: электрическая станция, топливо, котел, пар.

**Тема 5** «Источники света. Отражение света»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование представлений об основных источниках света.

Планируемые результаты:

• анализ освещения как сферы энергопотребления;

• применение новых технологий с целью экономии энергии, семейного бюджета, снижения воздействия на окружающую среду;

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: компьютер, проектор, интерактивная доска.

Основные понятия: освещение, энергосбережение, люминесцентная лампа, лампа накаливания.

**Тема 6** «Экология и энергосбережение»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование основных понятий в экологии и энергосбережении.

Планируемые результаты:

• развитие навыков энергосбережения;

• знакомство с наиболее эффективными способами энергосбережения.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: компьютер, проектор, презентация, карточки с заданиями.

Основные понятия: энергосбережение, экология.

**Тема 7** «Топливные элементы»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование основных понятий в сфере топливных элементов.

Планируемые результаты:

• знакомство с основными топливными элементами, их плюсами и минусами.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: компьютер, проектор, интерактивная доска.

Основные понятия: топливный элемент, электрохимический генератор, химическая энергия.

**Тема 8** «Ветровая энергетика»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование основных понятий в сфере ветровой энергетики.

Планируемые результаты:

• познакомиться с ветровой энергетикой как источником возобновляемой

энергии, плюсы и минусы этого источника.

• провести опыт, демонстрирующий принцип работы ветряков.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: бумага формата А4, тонкие гвоздики с широкой шляпкой, ножницы.

Основные понятия: ветроэнергетика, возобновляемая энергия.

**Тема 9** «Солнечная энергия»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование основных понятий в сфере солнечной энергии.

Планируемые результаты:

• познакомиться с особенностями солнца как источника энергии, провести

опыты по использованию энергии солнца;

• обсудить плюсы и минусы этого источника, его особенности.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: две пластиковые бутылки (чёрная и прозрачная или

белая), термометр, вода.

Основные понятия: солнечная энергия, возобновляемый источник энергии.

**Тема 10** «Биоэнергетика»

Тип урока: комбинированный.

Цель урока: формирование основных представлений о биоэнергетике.

Планируемые результаты:

• познакомиться с биоэнергетикой как источником возобновляемой энергии;

• провести и проанализировать опыт, который продемонстрирует, что

возобновляемая энергетика, это не фантазия, а реальность;

• обсудить возможности использования биоэнергетики в регионе.

Время реализации: 2 академических часа.

Средства обучения: две бутылки, дрожжи, сахар, воздушный шар, медицинская перчатка, теплая вода.

Основные понятия: биоэнергетика, биогаз, возобновляемая энергетика, биомасса.

Тема 11-20. Оптимальные системы энергопитания машин. Групповые проекты по альтернативной энергетике.

Теоретические занятия: Альтернативные виды топлива для питания автомобилей. Автомобили будущего.

Практические занятия: Групповые проекты по альтернативной энергетике.

1 уровень: Проектирование системы питания автомобиля.

2 уровень: Использование альтернативных источников энергии в системе питания машин.

Тема 21-33. Оптимальные системы энергопитания машин. Индивидуальные проекты по альтернативной энергетике.

Практические занятия: Индивидуальные проекты

**Перечень тем для организации и проведения индивидуальной 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.

Тема 34. Заключительное занятие. Выставка, экскурсии.

Практическая часть.

Подготовка работ к выставке. Итоговая выставка работ обучающихся. Подведение итогов работы.

**5. Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использование оборудования** | **Дата проведения** | |
| **План** | **Факт** |
|  | Основы энергетики | Создание представления о производстве энергии; сравнение особенностей развития энергетики в экономически развитых и развивающихся странах; значение отрасли в жизни человека. | Формирование  основных  понятий  в области  энергетики | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные вопросы | Атлас, тетрадь,  дидактический  материал (карточки с заданиями, таблицы,  раздаточный  материал, схемы) |  |  |
|  | Электроэнергетика | Знакомство со значением  электроэнергетики, энергосистемами, видами электростанций. Влияние энергетики на окружающую среду. | Формирование  представлений о значении  электроэнергетики, развитие  умения работать с картами | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные вопросы | Физическая карта России, карта энергетики России, атласы |  |  |
|  | Традиционная теплоэнергетика | Свойства угля как источника энергии, его плюсы и минусы, степень воздействия угольной  промышленности на  окружающую среду.  Энергетические альтернативы. Нефть как источник энергии. Будущее этого источника, возможная альтернатива. Свойства природного газа в качестве источника энергии,  будущее этого источника,  возможные альтернативы.  Методы энергосбережения, которые может использовать каждый. | Формирование  представления о традиционных  источниках  теплоэнергии | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные вопросы | Древесный  уголь, спиртовка, колба,  известковая  вода, растительное масло, вода,  стакан, соль |  |  |
|  | Выработка  тепловой  и  электрической  энергии для  ТЭС | Знакомство с видами тепловых электрических станций,  оборудованием ТЭС. Сравнение ТЭС и ТЭЦ. | Формирование  представления о видах тепловых  электрических станций | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные  вопросы | Компьютер,  проектор,  презентация,  карточки с  заданиями, атлас |  |  |
|  | Источники  света.  Отражение  света | Освещение как сфера  энергопотребления.  Использование новых технологий для экономии энергии, семейного бюджета и снижения воздействия на окружающую среду. | Формирование  представлений  об основных  источниках  света | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные  вопросы | Компьютер,  проектор,  интерактивная  доска |  |  |
|  | Экология  и  энергосбережение | Развитие навыков  энергосбережения. Знакомство с эффективными способами энергосбережения. | Формирование  основных  понятий в  экологии и  энергосбережении | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные  вопросы | Компьютер,  проектор,  презентация,  карточки с  заданиями |  |  |
|  | Топливные  элементы | Основные топливные элементы, их плюсы и минусы. | Формирование  основных  понятий в  сфере топливных элементов | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные  вопросы | Компьютер,  проектор,  интерактивная  доска |  |  |
|  | Ветровая  энергетика | Ветровая энергетика как  источник возобновляемой  энергии, её плюсы и минусы. Опыт, демонстрирующий принцип работы ветрогенератора (ветряка) | Формирование  Основных понятий в сфере  ветровой  энергетики | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные  вопросы | Бумага формата  А4, тонкие  гвоздики с  широкой  шляпкой,  ножницы |  |  |
|  | Солнечная энергия | Солнце как источник энергии, опыт по использованию энергии солнца. Плюсы и минусы этого  источника, его особенности | Формирование  основных  понятий в  сфере  солнечной  энергии | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные  вопросы | Две  пластиковые  бутылки:  черная и  прозрачная  (или белая),  термометр,  вода |  |  |
|  | Биоэнергетика | Биоэнергетика как источник  возобновляемой энергии.  Возможности использования биоэнергетики в регионе | Формирование  основных  представлений о биоэнергетики | 2 | Слушают объяснения педагога. Наблюдают за  работой педагога.  Отвечают на контрольные  вопросы | Две бутылки,  дрожжи, сахар,  воздушный шар,  медицинская перчатка, теплая вода |  |  |
| 11-20 | Оптимальные системы энергопитания машин. Групповые проекты по альтернативной энергетике. | Работа над групповыми проектами по плану: введение (актуальность), теоретическая часть, практическая часть (постановка эксперимента), обсуждение результатов, выводы, список использованных источников | Формирование навыков работы с цифровыми лабораториями | 2 | Отрабатывают навыки работы с лабораторным экспериментом | Цифровые лаборатории |  |  |
| 21-33 | Оптимальные системы энергопитания машин. Индивидуальные проекты по альтернативной энергетике. | Работа над индивидуальными проектами по плану: введение (актуальность), теоретическая часть, практическая часть (постановка эксперимента), обсуждение результатов, выводы, список использованных источников | Формирование навыков работы с цифровыми лабораториями | 2 | Отрабатывают навыки работы с лабораторным экспериментом | Цифровые лаборатории |  |  |
| 34 | Заключительное занятие. Выставка проектов (кейсов), экскурсии. | Подготовка работ к выставке. Итоговая выставка работ обучающихся. | Формирование навыков организации выставок. | 2 | Организация выставки | Проектные работы |  |  |
| Итого | | | | 68 |  | | | |

**6. Планируемые результаты освоения программы**

В результате освоения Программы учащиеся:

*должны уметь:*

− организовывать рабочее место;

− соблюдать технику безопасности при выполнении практико-ориентированных заданий;

− собирать электрические схемы простого и среднего уровня сложности;

− технологически правильно обращаться с инструментами при выполнении практико-ориентированных работ;

− анализировать результаты работы;

*должны знать:*

− основные сведения об энергии и альтернативной энергии;

− технику безопасности при выполнении практико-ориентированных заданий;

− основные приемы выполнения работ при сборке простейших и среднего уровня сложности моделей.

У учащихся в процессе обучения формируются следующие универсальные учебные действия (далее УУД):

*в направлении личностного развития:*

− воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения и работать в команде;

− развитие интереса к инженерно-техническому направлению и профессиональному самоопределению;

− развитие логического и технического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей деятельности, в том числе и профессиональной и для продолжения образования и самообразования;

− формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационно-технологическом обществе;

*в предметном направлении:*

регулятивные УУД:

− умение определять цель практико-ориентированного задания, предвидеть результат своих действий и планировать его;

− умение работать по предложенным инструкциям и схемам;

− умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию, находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

*познавательные УУД:*

− использование в учебном процессе знаково-символических средств, обозначений;

− рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;

− формирование представлений о схемотехнике – как прикладной науке в современной энергетики, об основах электроники и электротехники;

*коммуникативные УУД:*

− умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

– владение монологической и диалогической формами речи;

− умение работать в команде.

Soft skills: коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.

Hard skills: постановка опытов и экспериментов в области энергетики; создание биологических моделей, макетов; навыки работы на лабораторном оборудовании; анализ и синтез информации по теме проекта.

**7. Оценочные материалы**

Основные мониторинговые процедуры проводятся согласно локального акта «Положение об аттестации обучающихся детских творческих объединений» с периодичностью 1 раза в год (апрель-май). Результаты заносятся в журнал педагогического контроля. Итоговая форма реализации дополнительной общеобразовательной Программы: внутригрупповые соревнования по сборке и чтению моделей или презентация (доклад) группового (или индивидуального) проекта, опрос, тестирование, творческое задание, выставка.

Критерии оценки проекта:

0 УРОВЕНЬ - «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты;

1 УРОВЕНЬ - «средний»: воспитанник выполнил основные цели проекта, но имеют место недоработки или отклонения по срокам;

2 УРОВЕНЬ - «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям в области энергетики и конструирования.

Анализ полученных результатов позволяет педагогу подобрать необходимые способы оказания помощи отдельным детям и разработать адекватные задания и методики обучения и воспитания.

Критерии оценки усвоения программного материала

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Критерии | Уровни | | |
| Низкий | Средний | Высокий |
| Интерес | Работает только под контролем, в любой момент может бросить начатое дело | Работает с ошибками, но дело до конца доводит самостоятельно | Работает с интересом, ровно, систематически, самостоятельно |
| Знания и умения | До 50 % усвоения данного материала | От 50-70% усвоения материала | От 70-100% возможный (достижимый) уровень знаний и умений |
| Активность | Работает по алгоритму, предложенному педагогом | При выборе объекта труда советуется с педагогом | Самостоятельный выбор объекта труда |
| Объем труда | Выполнено до 50 % работ | Выполнено от 50 до 70 % работ | Выполнено от 70 до 100 % работ |
| Творчество | Копии чужих работ | Работы с частичным изменением по сравнению с образцом | Работы творческие, оригинальные |
| Качество | Соответствие заданным условиям предьявления, ошибки | Соответствие заданным условиям со второго предьявления | Полное соответствие готового изделия.  Соответствует заданным условиям с первого предьявления |

**8. Формы обучения, методы, приемы, педагогические технологии**

Формы занятий: наблюдение, тестирование, контрольный опрос (устный), анализ контрольного задания, собеседование (групповое, индивидуальное), самостоятельно выполненная, выставляемая после занятия в шкафах-витринах кванта.

Методы и приемы организации образовательного процесса:

Метод:

-научности;

-доступности (обучающимся);

-результативности;

-воспроизводимости (другими педагогами);

-эффективности.

Приём:

-приёмы работы с текстовыми источниками информации;

-приёмы работы со схемами;

-приёмы работы с иллюстративными материалами;

-игровые приёмы;

-вербальные приёмы обучения.

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технология и системно-деятельностный подход.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность учащихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой.

Репродуктивная деятельность учащихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по схеме.

Частично-поисковая деятельность учащихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу учащихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования технического мышления у детей и способствует первичной профессионализации учащихся

**9. Методическое обеспечение программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Технологии и подходы | Кейс-технология, системно-деятельностный подход |
| Средства обеспечения | Программа, учебно-лабораторное оборудование, инструменты и материалы для работы, готовые и измененные образцы схем, подборка заданий, способствующих развитию инженерно-технического и логического мышления, а так же навыков командной и проектной работы, презентация к занятию, видео-материалы обучающего характера. |
| Форма подведения итогов | Выполнение группового и индивидуального проектов по разработке системы питания машины с использованием альтернативных технологий |

**10. Материально-техническое обеспечение программы**

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам.

| **№ п/п** | **Наименование оборудования (РВПО)** | **Краткие примерные технические характеристики (РВПО)** | **Единица измерения** | **Количество** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **ЭНЕРДЖИКВАНТУМ** | | | |
|  | *Цифровая лаборатория "Физика" профильная для педагога* | *Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками: Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120 C Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2 В; от -5 до +5 В; от -10 до +10 В; от -15 до +15 В Датчик тока не уже чем от -1 до +1 А Датчик акселерометр с показателями: +/-2 g; +/- 4 g; +/- 8 g Отдельные устройства: USB осциллограф: 2 канала, +/- 100 В Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Конструктор для проведения экспериментов Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации (40 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.* | *шт* | *4.00* |
|  | *Комплект поясняющий физические и химические основы работы источников энергии и элементы механики* | *Эксперименты по энергоснабжению модели электромобиля с использованием четырех различных источников электроэнергии* | *шт* | *1.00* |
|  | *Генератор водорода для зарядки металлогидридных картриджей* | *Получение водорода и зарядка металлогидридных картриджей, Производительность водорода: 50 мл/мин. Чистота водорода 99,999%.* | *шт* | *1.00* |
|  | *Лабораторный источник питания* | *Наличие двух каналов, максимальное выходное напряжение: 30 В, максимальный выходной ток: 5 А* | *шт* | *1.00* |
|  | Наименование раздела: "Общее оборудование" | | | |
|  | *Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление* | *Совместимость с моноблочным интерактивным устройством Максимальный вес, выдерживаемый креплением: 100 кг* | *шт* | *1.00* |
|  | *Моноблочное интерактивное устройство* | *Интерактивный моноблочный дисплей Диагональ экрана: 65 дюймов; разрешение экрана: 3840 x 2160 пикселей; встроенная акустическая система: наличие; Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: 20 касаний; Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана; Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие; Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: 2 шт.; Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: наличие; Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: наличие; Наличие функции графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: наличие; Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе распространенных ОС), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие; Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие; Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие; Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие; Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал: создание многостраничных уроков с использованием медиаконтента различных форматов, создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий, встроенные функции: генератор случайных чисел, калькулятор, экранная клавиатура, таймер, редактор математических формул, электронные математические инструменты: циркуль, угольник, линейка, транспортир, режим "белой доски" с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками, импорт файлов форматов: \*.pdf, \*.ppt Беспроводной пульт для проведения презентаций: наличие Web-камера: наличие Карта памяти 128 Гб: наличие* | *комплект* | *1.00* |
|  | *Флипчарт* | *Размер рабочей области: 700 x 1000 мм* | *шт* | *2.00* |
|  | *МФУ тип 2* | *Тип устройства: МФУ; Цветность: цветной, Формат бумаги: A3/A4 Скорость печати: 25 стр/мин (ч/б A4), 25 стр/мин (цветн. A4) Автоматическая двусторонняя печать: есть; Количество страниц в месяц: 40 000; Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее; Объем лотка подачи бумаги: 250 листов* | *шт* | *1.00* |
|  | *МФУ тип 1* | *Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования); Формат бумаги: A4; Цветность: черно-белый; Технология печати: лазерная Максимальное разрешение печати: 1200 x 1200 точек; Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB* | *шт* | *4.00* |
|  | *Ноутбук* | *Форм-фактор: ноутбук; Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие; Русская раскладка клавиатуры: наличие; Диагональ экрана: 15,6 дюймов; Разрешение экрана: 1920 x 1080 пикселей; Количество ядер процессора: 4; Количество потоков: 8; Базовая тактовая частота процессора: 1 ГГц; Максимальная тактовая частота процессора: 2,5 ГГц; Кэш-память процессора: 6 Мбайт; Объем установленной оперативной памяти: 8 Гбайт; Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): 24 Гбайт; Объем накопителя SSD: 240 Гбайт; Время автономной работы от батареи: 6 часов; Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг; Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных; Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие; Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI; Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее; Web-камера: наличие; Манипулятор "мышь": наличие; Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.* | *шт* | *3.00* |

**11. Список используемой литературы**

Литература для педагога:

1. Бухвалов В.А. Развитие учащихся в процессе творчества и сотрудничества. – М.: Просвещение. – 2000.

2. Волкова С.И. Конструирование: метод.пособ. – М.: «Просвещение». –2009.

3. Методические рекомендации в комплектации учебно-лабораторного оборудования.

4. Профессиональные пробы. Технология и методика проведения: учеб.метод. пособ // под ред. С.Н. Чистяковой. – М.: Академия. – 2014.

5. Ч. Платт Электроника для начинающих. – СПб. – БХВ Петербург. – 2016.

Интернет-ресурсы:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] – Форма доступа: <http://dic.academic.ru>.

Литература для учащихся и родителей:

1. Волкова С.И. Конструирование: метод.пособ. – М.: «Просвещение». –2009.

2. Галагузова М.А., Комский Д.М. Первые шаги в электротехнику. – М.: Просвещение. – 1984.

3. Гилпин Р., Пратт Л. Большая книга занимательных опытов. – Ярославль. – 2008.

4. Иванов Б.С. Своими руками. – М.: Просвещение. – 1984.

5. Методические рекомендации в комплектации учебно-лабораторного оборудования.

6. Профессиональные пробы. Технология и методика проведения: учеб.метод. пособ // под ред. С.Н. Чистяковой. – М.: Академия. – 2014.

7. Ч. Платт Электроника для начинающих. – СПб. – БХВ Петербург. – 2016.

Интернет-ресурсы:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] – Форма доступа: http://dic.academic.r

Приложение 1

**Диагностический материал**

Пример кейса для итоговой защиты: «Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля»

Автомобили распространены повсеместно. В мире ежегодно их производится около 60 млн. При этом транспорт занимает первое место по вкладу в загрязнение атмосферы. В связи с этим, человечество давно ищет пути модернизации машин, например, изменяя тип двигателя и потребляемое им топливо. Так, в Лондоне курсирует автобус, работающий на водороде. В Бразилии активно используются автомобили, которые работают на спирте, получаемом из сахарного тростника. У нас в стране распространены гибридные машины, которые потребляют бензин, но за счет аккумулятора и электродвигателя они могут максимально эффективно использовать его энергию. Например, в то время, когда машина стоит в пробке, основной двигатель внутреннего сгорания отключается и машина движется на небольшой скорости за счет электродвигателя, работающего на энергии, запасенной в аккумуляторе. Этими примерами не ограничивается список возможностей обеспечения машины энергией.

Познакомьтесь со способами получения энергии, которые можно применять в автомобилях, и сравните их между собой. Начните с ознакомления с темой. Для этого можете воспользоваться следующими материалами:

-Фильм телеканала Discovery «Энергия будущего. Альтернативные источники энергии». https://www.youtube.com/watch?v=hA1z1Ov0mZE .

-Статьи: https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная\_энергетика ; https://ru.wikipedia.org/wiki/Электротранспорт ; https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромобиль .

-Видео фильмы телеканала «National Geographic» серии «Экоизобретатели», посвященные экологически чистому транспорту:

-грузовик на дровах: https://www.youtube.com/watch?v=dyMrHZ7rwgg ;

-бутербродная лавка с пропеллером: https://www.youtube.com/watch?v=F5KSBy11HPc ;

-водное электротакси: <https://www.youtube.com/watch?v=EdWJB6T9uJ4>

Обсудите с командой следующие вопросы:

-С какими вариантами транспорта на альтернативных источниках энергии вы познакомились?

-Насколько распространен такой транспорт в наше время и с чем это связано? Каков потенциал этой технологии?

-Какие инженерные решения используются в транспортных средствах на альтернативных источниках энергии?

-Как может быть устроен транспорт будущего?

Ответьте на следующие вопросы: -

Какова роль транспорта в современном мире?

-Какие альтернативные источники энергии вам уже знакомы?

-Какие особенности энергообеспечения транспортных средств?

Познакомьтесь с имеющимся в вашем распоряжении оборудованием. Для представления результатов того что у вас получилось вам могут понадобиться промежуточные материалы фиксации вашего участия в кейсе (фото установок, видеозаписи экспериментов, измеренные параметры). Советуем вам помнить об этом в процессе работы и сохранять необходимые фото/видео материалы.

Придумайте и опишите процедуру испытаний вашей модели автомобиля. Обсудите свои идеи с участниками вашей команды и преподавателем, продумайте общую для вашей команды процедуру испытаний модели автомобиля. Опишите получившуюся общую процедуру испытаний модели автомобиля. Выберете какие элементы из комплекта «Водородная школа» вы планируете использовать при сборке данной модели автомобиля? И для чего?

На отдельном листе зарисуйте эскиз вашей модели автомобиля с энергоустановкой, работающей выбранном вами топливном элементе, составленной из элементов комплекта «Водородная школа».

Соберите энергоустановку, работающую на топливном элементе, установите ее на модель автомобиля и проведите ее испытания по процедуре, разработанной вашей командой. На отдельном листе зафиксируйте результаты испытаний вашей модели автомобиля, которую вы разработали и описали ранее. Формат фиксации результатов остается на ваше совместное с преподавателем усмотрение. Если для того, чтобы сделать корректные выводы, вам потребуется провести дополнительные эксперименты, то вы можете оформить их на разных листах, где нужно указать номер испытаний, и как будет устроен ваш эксперимент? Обязательно зарисуйте на отдельном листе эскиз, из которого будет понятна процедура проводимого вами эксперимента.

Ответьте на следующие вопросы:

-Какие выводы можно сделать на основе проведенных испытаний?

-Какие данные вы получили в ходе эксперимента?

-Какие выводы можно сделать на основе полученных данных?

-Как в дальнейшем можно улучшить конструкцию вашей модели автомобиля, работающей на выбранном топливном элементе (в том числе и с учетом деталей, которых нет в распоряжении Энерджиквантума)?

Зарисуйте на отдельном листе эскиз доработанного варианта модели автомобиля.

-Какие параметры и на сколько (как вы ожидаете) вам удалось бы изменить в модели автомобиля с помощью ваших доработок?

-Какие основные преимущества модели автомобиля, работающей на выбранном вами топливном элементе?

-Какие основные недостатки модели автомобиля, работающей на выбранном вами топливном элементе?

-Какие выводы по проделанной работе вы можете сделать?

Разработайте формат выступления и подготовьтесь к представлению результатов вашей работы в кейсе перед другими командами.