



ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА И СПОРТА

ДЕПАРТАМЕНТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

## ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА И СПОРТА «ПИОНЕР»

«Утверждаю»  
Директор ГАУ ДО ТО «Дворец творчества и спорта «Пионер»  
Н.И. Тужик  
« dd »



2023 г.

### Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Энерджиквантум» детского технопарка «Кванториум»

(разноуровневая)

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Нормативный срок освоения программы: 2 года

Автор-составитель:  
Максимов С.В.,  
педагог дополнительного  
образования

Консультант:  
Смолина О.Ю., методист

Принята на заседании методического совета  
ГАУ ДО ТО «Дворец творчества и спорта «Пионер»  
Протокол № 12 от 16.06.2023 г.

Тюмень, 2023

## Содержание

<b>Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»</b> .....	3
Паспорт программы.....	3
Пояснительная записка.....	6
Цель и задачи программы .....	12
Планируемые результаты.....	12
Содержание программы.....	14
<b>Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»</b> .....	15
Учебный план .....	15
Календарный учебный график .....	16
Методические материалы.....	17
Требования техники безопасности в процессе реализации программы.....	19
Рабочая программа воспитания.....	20
Календарный план воспитательной работы.....	21
Формы аттестации.....	25
Условия реализации программы.....	37
Перечень информационного, кадрового и материально-технического обеспечения реализации программы .....	37
Список литературы.....	39
Приложение .....	41

## Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

### Паспорт программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Энерджиквантум» детского технопарка «Кванториум» является *разноуровневой*. Каждый уровень (далее – линия) направлен на освоение определенных soft и hard skills данного направления для дальнейшей работы над научно-исследовательской/проектной деятельностью.

Программа реализуется на вводном (далее – линия 0), углублённом (далее – линия 1) и проектном (далее – линия 2) уровне сложности, не менее 2 лет в объеме 288 академических часов.

*Свидетельство* об обучении выдается обучающимся, успешно окончившим все линии программы и успешно прошедшим итоговую аттестацию.

Уровень сложности	Описание уровня, планируемых результатов освоения программы	Формы организации образовательной деятельности	Нормативный срок освоения программы	Возраст обучающихся
<b>Линия 0</b>	<p>На вводном уровне обучающиеся знакомятся с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы. Приветствуются у обучающегося начальные знания по физике и химии.</p> <p>Это позволит развить познавательный интерес к различным направлениям естественных наук, научиться применять полученные знания в проектной деятельности.</p> <p>На начальный уровень программы принимаются обучающиеся без предъявления каких-либо специальных требований к их знаниям, умениям и навыкам.</p>	<p>Групповая от 12 до 15 человек. Группы формируются по уровню готовности обучающихся к освоению программы.</p>	18 учебных недель	11-17 лет
<b>Линия 1</b>	<p>Для обучения на углублённом уровне программы, обучающиеся должны уметь самостоятельно работать с различными информационными ресурсами, структурирование сложного материала и способность сформулировать задачу достаточно простым языком. Умение оформлять и делать выводы при выполнении лабораторной работы.</p> <p>Каждый раздел дает базовые знания и навыки для дальнейшей исследовательской и проектной деятельности.</p>	<p>Групповая от 10 до 12 человек. Группы формируются по уровню готовности обучающихся к освоению программы.</p>	18 учебных недель	11-17 лет
<b>Линия 2</b>	<p>Проектный уровень рассчитан на обучающихся, успешно освоивших углублённый уровень программы.</p> <p>Обучающиеся продолжают заниматься над научно-исследовательской/проектной работой, усовершенствуют навыки работы</p>	<p>Групповая от 8 до 10 человек. Группы формируются по уровню готовности</p>	36 учебных недель	12-17 лет



с лабораторным оборудованием, смогут презентовать свою работу на конкурсах.	обучающихся к освоению программы.
-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

### **Аннотации к рабочим программам.**

#### **«Энерджиквантум» (288 ак.ч.).**

Основной целью дисциплины является создание условий для овладения обучающимися современными представлениями о видах энергии, их взаимном преобразовании, использовании в современной энергетике, а также возможностями их использования при создании наукоемкой продукции.

С целью успешного освоения дисциплины педагог применяет игровые техники работы и большое количество визуального методического материала (схемы, графики, образовательные фильмы). Организацию образовательного процесса по дисциплине отличает наличие оборудования для узкой направленности, большое количество часов практической деятельности. Основную роль в успешности изучения дисциплины играет умение обучающегося анализировать полученную информацию и применять ее при работе над кейсовыми заданиями.

#### **Линия 0 (72 ак.ч.).**

Линия 0 (вводный уровень) носит ознакомительный характер и направлен на знакомство с энергетическими технологиями, освоение азов физики и химии, мотивацию обучающихся к проектной деятельности. По окончании уровня проводится тестирование, которое определяет готовность обучающегося к дальнейшему освоению программы на углублённом уровне. По окончании уровня проводится промежуточная аттестация в форме тестирования. Программа может быть реализован в рамках договора о сетевой форме сотрудничества с общеобразовательными учреждениями г. Тюмени.

#### **Линия 1 (72 ак.ч.).**

Линия 1 (углублённый уровень) позволяет обучающимся углубить познания в области электрических, магнитных полей, основ электротехники схемотехники и электродинамики, овладеть методами корректного проведения экспериментов. По окончании уровня проводится промежуточная аттестация в форме решения кейсов.

#### **Линия 2 (144 ак.ч.).**

Линия 2 (проектный уровень) рассчитана на обучающихся, которые заинтересованы в углубленном изучении энергетических технологий, нацелены на участие в соревнованиях, хакатонах, организованных ФГБОУ ДО "Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей", заинтересованы в написании исследовательской/проектной работы. По окончании уровня проводится итоговая аттестация в форме защиты проекта.



## Пояснительная записка

**Актуальность программы.** Программа соответствует требованиям методических материалов направления «Энерджиквантум», разработанных ФНФРО (далее – тулкит) за счет использования современных методических подходов в дополнительном образовании. Это обеспечивается преимущественным проектным подходом в преподавании, ориентацией на межпредметность, большой долей практических занятий в разных формах, выполняемых по современным методикам и на современном оборудовании.

Актуальность программы обусловлена интересом к развитию альтернативной, зелёной и возобновляемой энергетики, направленной на снижение негативных изменений экологических систем и климата. Вопросы создания и применения технологий возобновляемой энергетики становятся все более актуальными по мере развития тенденции минимизации, воздействий, вызванных человеческой деятельностью. На данном этапе технического развития чрезвычайно важными и перспективными являются технологии локальных энергетических систем, микросетей, микрогенерации их систем сопряжения. Накопившийся опыт по новым методам выработки, накопления и перераспределения электроэнергии позволяет провести обобщение и наметить пути поиска новых решений в этой инновационной области знаний. Для предсказания, оценивания и управления свойствами конечных произведенных энергетических продуктов, а также определения области их работы чрезвычайно важно понимать, как механизмы, лежащие в основе преобразования различных форм энергии, так и протекающие в них процессы, обуславливающие особенности работы энергетических систем.

В рамках обучения в Энерджиквантуме у обучающихся формируются знания о методах и технологиях получения, передачи, накопления и преобразования, энергии, в основе которых лежат различные физические химические и организационные процессы. В настоящее время в мире происходит технологическая революция, связанная с развитием и выходом на рынок систем ветряной и солнечной энергетики, «умных» материалов, топливных элементов, инновации, которые могут дать новые знания, достижения во многих отраслях науки и промышленности. Для этого обучающимся предлагается освоить основы энергетических процессов через лекционные, практические и лабораторные занятия, а также через проектную деятельность. Таким образом, дополнительная общеразвивающая программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями естественнонаучной и технической направленности.

Очевидно, что исследовательская деятельность в наше время – приоритетное направление движения научно-технического прогресса. Направление федеральной политики в сфере детских технопарков «Кванториум» – ускоренное техническое развитие детей и реализация научно-технического потенциала российской молодежи. Практика показывает, что чем раньше личность определяется в выборе своей будущей профессии, тем больше вероятность, что из этой личности вырастет высококлассный специалист. Поэтому очень важно привлечь внимание молодого поколения к профессиям естественнонаучного и технического сектора.

*Направленность программы естественнонаучная.*

**Новизна программы.** Новизна образовательной программы заключается в применении высокотехнологичного оборудования, самых последних разработок на



рынке возобновляемой и альтернативной энергетики. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями естественнонаучной и технической направленностей.

**Отличительные особенности программы.** Данная программа не только расширяет, углубляет школьный курс физики, химии и биологии, но и имеет профориентационную направленность.

Программа предполагает работу обучающихся по собственным проектам. Такая постановка вопроса обучения и воспитания позволяет с одной стороны расширить индивидуальное поле деятельности каждого обучающегося, с другой стороны учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты детей в области научных навыков и технического творчества и содействовать в их профессиональном самоопределении. Проектная деятельность учащихся является очень важным и эффективным механизмом формирования у обучающихся способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения, четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных группах. Проектная деятельность развивает исследовательские и творческие способности обучающихся, повышает их мотивацию к получению дополнительных знаний и развивает их самостоятельную активность, активизирует процесс включения в познавательную деятельность.

1) «Линия 0». Обучающемуся предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

2) «Линия 1». Обучающемуся предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций.

3) «Линия 2». Обучающемуся предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний.

Программа разработана на основании следующих документов:

- "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).

- Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (изм. от 20.04.2021).

- Приказ Минпросвещения России от 03 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

- Приказ Минпросвещения России от 2 февраля 2021 г. № 38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Минпросвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467».

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Приказ Минпросвещения России от 02 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».



- Приказ Минпросвещения России от 13 марта 2019 г. № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

- Приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

- Письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 // Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

- Приказ Минобрнауки и Минпросвещения России от 05 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ») и примерной формой договора.

- Письмо Минпросвещения России от 28 июня 2019 г. № МР-81/02ви «О направлении методических рекомендаций для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме».

- Письмо Минобрнауки России от 28 августа 2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 22.02.2023 № 197/129 "О внесении изменения в пункт 4 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ" (Зарегистрирован 31.03.2023 № 72827).

- Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» // зарег. в Минюсте 18.12.2020 № 61573.

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы.** В реализации данной программы участвуют обучающиеся 11-17 лет, увлекающиеся физикой, химией, биологией, энергетикой и желающих не только получить естественнонаучные компетенции, но и проектные компетенции, инженеров, исследователей будущего.

**Объем и срок освоения программы, режим занятий, форма обучения.** Учебная программа реализуется 2 года. Период реализации составляет 72 недели. Объем обучения по программе за учебный период составляет 288 академических часа. Из них 96 часов – теория, 192 часа – практические занятия. Занятия



проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. При реализации программы в сетевой форме занятия могут проводиться 1 раз в неделю по 4 академических часа.

*Свидетельство об окончании* программы выдается обучающимся, успешно окончившим проектный уровень программы.

Для реализации программы *группы формируются* по уровню готовности обучающихся к освоению.

**Форма обучения** – очная.

**Форма реализации** – с применением дистанционных образовательных технологий.

В случае отмены очных занятий из-за погодных условий или эпидемиологической обстановки, обучение будет осуществляться на основе цифровых образовательных ресурсов, разрабатываемых с учетом требований законодательства.

Педагог создает обучающий курс на основе программы, наполняя его содержимым в виде лекций, звуковых и видеофайлов, презентаций, тестовых заданий и т.д. с учётом изменений и нововведений, произошедших за период массового внедрения цифровых технологий, и учитывает изменившееся условия образовательной деятельности.

Материалы для изучения и вспомогательные материалы размещаются в формате массового открытого онлайн-курса на платформе «ПИОНЕР ОНЛАЙН», занятия проходят в формате видеоконференцсвязи через сервисы Zoom, Google Meet, Skype. Так же при необходимости педагогом проводятся индивидуальные консультации с обучающимися. Видеоуроки могут отправляться обучающимся по электронной почте.

Контроль выполнения заданий фиксируется посредством фотоотчетов, видеоотчетов, размещаемых детьми и (или родителями) по итогам занятия в группе Viber или направленных по электронной почте.

Практические занятия преимущественно осваиваются очно, в непосредственном контакте с педагогом.

Организация обучения при использовании дистанционных образовательных технологий основывается на **принципах**:

- общедоступности, индивидуализации обучения, помощи и наставничества;
- адаптивности, позволяющий легко использовать учебные материалы нового поколения, содержащие цифровые образовательные ресурсы, в конкретных условиях учебного процесса, что способствует сочетанию разных дидактических моделей проведения занятий с применением дистанционных образовательных технологий;
- гибкости, дающий возможность участникам образовательного процесса работать в необходимом для них темпе и в удобное для себя время;
- оперативности и объективности оценивания учебных достижений обучающихся.

Организационная форма занятий – групповая. Группа от 10 человек до 15 человек, в зависимости от уровня. На занятиях предусмотрены:

- групповые и индивидуальные лабораторные работы;
- исследовательские работы учащихся;
- практические работы;
- проектная работа;
- организационно-деятельностные игры;
- внутренние и внешние конференции учащихся.

Программа может быть реализована в сетевой форме сотрудничества с общеобразовательными организациями, организациями дополнительного образования, профессиональными образовательными организациями, промышленными предприятиями и бизнес-структурами в сфере научно-технического творчества, в том числе в области робототехники. В этом случае каждая организация-участник сетевого сотрудничества реализует определенные модули (дисциплины) образовательной программы, оказывает услуги тьюторства проектной деятельности обучающихся и консолидирует учебно-материальную базу. Распределение обязанностей между организациями в процессе реализации программы, характер и объем привлекаемых ресурсов определяются договором о сетевой форме реализации образовательных программ.

Основными моделями сетевого взаимодействия по программе являются следующие варианты:

1) Школа – Детский технопарк.

Общеобразовательные организации организуют для обучения на вводном уровне (Линия 0) группы детей. Вводный уровень образовательной программы подразумевает овладение универсальными навыками и может использоваться в качестве внеурочной деятельности с обучающимися школы.

2) Школа, учреждения ДОД, профессиональные образовательные организации, организации высшего образования, промышленные предприятия, НКО – Детский технопарк.

Вариант 1. Сотрудники других организаций могут выступать тьюторами, менторами (научными руководителями) или экспертами проектных работ обучающихся.

Вариант 2. Реализация совместных образовательных массовых (в том числе досуговых), конкурсных, профориентационных мероприятий.

Вариант 3. Выполнение проектов обучающихся может потребовать консолидации материальной базы, оборудования различных организаций.



## Цель и задачи программы

**Цель программы:** развитие у обучающихся навыков разработки проектов по альтернативной энергетике, технологии приборостроения с использованием современных топливных элементов.

### Задачи программы:

#### Обучающие:

- познакомить обучающихся с правилами техники безопасности ДТ «Кванториум»;
- познакомить обучающихся с терминологией и основными понятиями, связанными с энергетикой;
- научить обучающихся различать особенности различных источников энергии;
- научить обучающихся работать с измерительными приборами и инструментом;
- сформировать у обучающихся умения безопасного обращения с оборудованием;
- научить обучающихся наблюдать и объяснять энергетические процессы и явления, происходящие в лаборатории, на производстве, в повседневной жизни.

#### Развивающие:

- способствовать развитию образного, технического, логического мышления обучающихся;
- развивать творческие способности обучающихся;
- научить детей излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- повысить уровень функциональной грамотности обучающихся.

#### Воспитательные:

- развивать у обучающихся аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- формировать у обучающихся навык сохранения порядка на рабочем месте;
- формировать интерес обучающихся к техническому конструированию.

## Планируемые результаты

Обучающиеся должны:

*знать/понимать*

- предмет направления «Энерджиквантум»;
- основные виды современных источников энергии;
- приборы и устройства, используемые для измерений, связанных с энергией;
- принципы получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи, механического движения;
- принципы работы устройств, применяемых для хранения электроэнергии, а именно аккумуляторных батарей и супер-конденсаторов;
- принципы работы светодиода, электромотора, электролизера;
- основные научно-технические проблемы энергетики и перспективы её развития;



- основы кинематики, статики, термодинамики, электромагнетизма; теории волн и оптики;  
*уметь:*
- прорабатывать концепцию энергоснабжения в зависимости от условий и потребностей энергопотребления;
- прогнозировать работоспособность надежность и долговечность энергетических систем;
- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по дисциплинам, связанным с энергетикой;
- самостоятельно ставить задачи по созданию или практическому применению элементов управления работой энергетической системы;
- ориентироваться в методах построения энергетических систем;
- проводить математические расчеты с помощью программ;
- применять математические инструменты в проектной деятельности;  
*владеть:*
- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме;
- фундаментальными знаниями о специфике физических процессов, задействованных в производстве электрической энергии;
- механизмами взаимных преобразований различных видов энергии.

Обучающийся должен демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике.

По итогам обучения должно сформироваться представление о способе проведения научного исследования, актуальных задачах, самоопределение с областью дальнейшей проектно-исследовательской деятельности, а также должны быть сформированы следующие навыки: планировать и выполнять учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме. Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных проектных работ.

### **Способы и формы проверки результатов освоения программы**

#### *Виды контроля:*

- промежуточный, проводимый по итогам полугодия и закрепляющий знания по пройденным темам;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

#### *Формы проверки результатов:*

- тестирование;
- решение кейсов;
- защита проекта.

### **Форма подведения итогов реализации**

Итоговая аттестация проводится по окончании программы в форме защиты проектов.

Обучающимся, которые к окончанию учебного года не смогут успешно освоить дисциплину, рекомендуется рассмотреть возможность обучения на других направлениях ДТ «Кванториум».

## Содержание программы

### Линия 0

#### **Раздел 1. Основы электротехники и схемотехники (18 ак.ч.).**

*Теория (8 ак.ч.).* Знакомство с направлением. Инструктаж по технике безопасности. Изучение единиц измерения. История создания электрических ламп. Механизм возникновения свечения. Преимущества и недостатки разных видов электрического тока. Принцип работы магнитов, их устройство

*Практика (10 ак.ч.).* Работа с измерительными приборами. Сборка простой электрической цепи с элементом освещения. Практика создания диодного выпрямительного моста. Измерение параметров тока. Проектирование и создание магнитной мешалки.

#### **Раздел 2. Экономический вопрос (4 ак.ч.).**

*Теория (2 ак.ч.).* Виды электростанций. Экономические основы энергетической отрасли

*Практика (2 ак.ч.).* Производство расчетов в рублях и других денежных валютах различных видов энергии, потребляемых и вырабатываемых разными устройствами и объектами. Произведения оценок и расчетов в разных единицах измерения энергии.

#### **Раздел 3. Альтернативная энергия (26 ак.ч.).**

*Теория (7 ак.ч.).* Основные характеристики ветра. Понятие «Розы ветров». Закон Бернулли. Эффект Коанда. Термопары и элемент Пельтье. Знакомство с Солнцем в качестве одного из источников энергии на Земле. Основы химической реакции

*Практика (19 ак.ч.).* Проектирование, создание устройства преобразующего движение воздуха в электрическую энергию. Практика проектирования и изготовления собственного генератора электричества на разнице температур. Практика проектирования и изготовления собственного генератора электричества на солнечных панелях. Проведение экспериментов по распаду H<sub>2</sub>O на водород и кислород. Сборка станции для проведения электролиза

#### **Раздел 4. Современные топливные элементы (18 ак.ч.).**

*Теория (5 ак.ч.).* Изучение видов топливных элементов и их особенностей.

*Практика (13 ак.ч.).* Проведение серии экспериментов с последующим составлением отчетов, визуальных графических схем и видеоматериалов Сборка автомобилей на разных типах топлива. Проводится серия заездов по прямой трассе в аудитории для выявления наиболее эффективного топливного элемента

#### **Раздел 5. Подведение итогов (6 ак.ч.).**

*Теория (2 ак.ч.).* Уточнение тестовых вопросов.

*Практика (4 ак.ч.).* Написание тестовой работы. Публичные выступления.

### Линия 1

#### **Раздел 1. leXsolar (16 ак.ч.).**

*Теория (6 ак.ч.).* Инструктаж по технике безопасности. Составляющие ГЭС и СЭС. Принципы работы. Способы применения.

*Практика (10 ак.ч.).* Проектирование и изготовление прототипа миниатюрной гидроэлектростанции. Проектирование и изготовление метеостанции работающей на энергии солнца.

#### **Раздел 2. Автомобиль, как потребитель энергии (18 ак.ч.).**

*Теория (8 ак.ч.).* Комплекующие автомобиля, его принцип работы, основы коддинга ардуино.

*Практика (10 ак.ч.).* Работа с дистиллятором, электризером, источниками водородного топлива разной мощности. Сборка модели автомобиля с



энергоустановкой, работающей на водородном топливном элементе (источник водорода - Hydrostik pro).

### **Раздел 3. Биологическая энергетика (8 ак.ч.).**

*Теория (4 ак.ч.).* Биологическое топливо, его виды и способы применения.

*Практика (4 ак.ч.).* Изготовление биотоплива с помощью реакции брожения. Синтезирование этанола. Испытания топливного продукта.

### **Раздел 4. Проектная деятельность (26 ак.ч.).**

*Теория (6 ак.ч.).* Формирование пула проектов: виды потребителей энергии (устройств) для разных сфер практического применения.

*Практика (20 ак.ч.).* Аналитика. Вариантное проектирование. Макетирование. 3d-моделирование. Прототипирование. Проведение расчётов

### **Раздел 5. Оформление проектов (4 ак.ч.).**

*Практика (4 ак.ч.).* Разработка проектной подачи и презентации, как важной составляющей проекта. Верстка презентации. Отрабатываются навыки публичного выступления.

## Линия 2

### **Раздел 1. Время определяться (8 ак.ч.).**

*Теория (8 ак.ч.).* Инструктаж по технике безопасности. Определение проблемы, актуальность проекта, анализ инженерных решений и технологий, новизна, оценка реализуемости и т.д.

### **Раздел 2. Защита идей (4 ак.ч.).**

*Теория (4 ак.ч.).* Отрабатывается навык публичных выступлений и ораторского искусства.

### **Раздел 3. Реализация проекта (124 ак.ч.).**

*Теория (36 ак.ч.).* Определение командных ролей, владельца продукта, наставников, менторов проекта. Принципы создания научно-проектной работы. Правила написания теоретической части научных проектов. Правила оформления практической части проектов.

*Практика (88 ак.ч.).* Мозговой штурм. Проблематизация; Целеполагание. Определение задач; Практическое применение проекта. Оформление презентации для защиты проекта; Жизненный цикл проекта; Работа над проектом; Доработка проектов.

### **Раздел 4. Презентация продуктового результата проекта (4 ак.ч.).**

*Практика (4 ак.ч.).* Подготовка презентации, публичное выступление и демонстрация функциональных возможностей продукта проекта (прототипа).



**Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»  
Учебный план**

Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности  
«Энерджиквантум» детского технопарка «Кванториум»

Уровень сложности	Год обучения	Дисциплины (модули) / разделы	Количество академических часов			Формы промежуточной (итоговой) аттестации*
			всего	теория	практика	
Линия 0	1	Основы электротехники и схемотехники	18	8	10	тестирование
		Экономический вопрос	4	2	2	
		Альтернативная энергия	26	7	19	
		Современные топливные элементы	18	5	13	
		Подведение итогов	6	2	4	
		leXsolar	16	6	10	
Линия 1	1	Автомобиль, как потребитель энергии	18	8	10	тестирование, решение кейсов
		Биологическая энергетика	8	4	4	
		Проектная деятельность	26	6	20	
		Оформление проектов	4	0	4	
		Время определяться	8	8	0	
		Защита идей	4	4	0	
Линия 2	2	Реализация проекта	124	36	88	защита проектов
		Презентация продуктового результата проекта	4	0	4	
		<b>ИТОГО</b>	<b>288</b>	<b>96</b>	<b>192</b>	

### Календарный учебный график

Уровень сложности	Сроки реализации, кол-во учебных недель в год	кол-во ч/нед	Кол-во занятий в неделю, продолжительность одного занятия (мин)
Линия 0	18 недель (с 1 сентября по 31 декабря)	4	2 занятия в неделю по расписанию по 90 минут (с перерывом 10 минут)
Линия 1	18 недель (с 1 января по 31 мая)	4	2 занятия в неделю по расписанию по 90 минут (с перерывом 10 минут)
Линия 2	36 недель (с 1 сентября по 31 мая)	4	2 занятия в неделю по расписанию по 90 минут (с перерывом 10 минут)

## Методические материалы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Энерджиквантум» детского технопарка «Кванториум» ориентирована на организацию образовательного процесса по освоению естественно научных и технических компетенций на основе использования активных методов обучения, современных продуктивных технологий: кейс-технологии и проектной технологии. Участие в подобном образом организуемой деятельности позволяет сформировать не только предметные компетенции (hard skills), но и универсальные компетенции, необходимые для успешной деятельности человека (soft skills). Эта особенность образовательной программы обеспечивает ее новизну в традиционном образовательном пространстве и актуальность.

Для достижения нового уровня и качества предпрофессиональных инженерных и исследовательских компетенций при реализации программы используются продуктивные образовательные технологии: метод проектного обучения («от конкретной задачи к реальному результату»), междисциплинарный подход, методы, основанные на самостоятельном поиске информации, проблемное обучение («видеть проблемы в современной реальности и искать пути их решения»).

Базовой образовательной технологией реализации программы является проектная деятельность. Базовым видом учебной деятельности – самостоятельная работа, в том числе под руководством педагога, по решению конструкторских, изобретательских и исследовательских задач, техническое проектирование по альтернативным источникам энергии, а также межквантовые проекты.

Другой важной особенностью проектной деятельности является использование методов гибкой оперативной разработки и работа над проектом в режиме распределенной команды. Для реализации этой задачи детский технопарк является соисполнителем крупных проектов, рекомендованных Федеральным методическим центром, выполняет их в кооперации с другими Детскими Технопарками «Кванториум», а также участвует в сезонных школах, посвященных сборке подобных проектов.

Педагогические технологии:

- личностно-ориентированные технологии. При личностно-ориентированном обучении педагог не оказывает авторитарного влияния на процесс воспитания и обучения. Взаимоотношения между участниками образовательного процесса носят согласованный характер и базируются на равноправии сторон. Обучающиеся являются субъектом процесса обучения, проявляя активность и инициативность в его организации, используя творческие направления деятельности. Мышление обучающихся по технологии личностно-ориентированного подхода развивается в направлении рефлексии, т.е. имеет ориентацию на достижение конкретного результата;
- технология игровой деятельности – это группа методов и приемов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр, которая стимулирует познавательную активность детей, «провоцирует» их самостоятельно искать ответы на возникающие вопросы, позволяет использовать жизненный опыт детей, включая их обыденные представления о чем-либо;
- технология ТРИЗ (теория решения изобретательских задач). Основы теории решения изобретательских задач развивают творческое мышление и помогают находить нестандартные ответы и решения;



- технология проблемного обучения – средство организации проблемного обучения, это начальный момент мышления, вызывающий познавательную потребность учения и создающий внутренние условия для активного усвоения новых знаний и способов деятельности;
- технология коллективной творческой деятельности – продуманная система ключевых мероприятий, которые благодаря целенаправленной деятельности педагогов направлены на комплексное решение задач гармоничного развития личности. Формирование того или иного отношения личности (к труду, обществу, учению и т.п.);
- здоровьесберегающие технологии – это совокупность программ, приемов, методов организации учебно-воспитательного процесса, не наносящего вреда здоровью обучающихся. Технологии здоровьесбережения основываются на благополучном влиянии факторов учебного процесса на жизнь ребенка, а именно: комфортные условия обучения – доброжелательная атмосфера со стороны педагога и коллектива, отсутствие стрессовых ситуаций; адекватность требований к ребенку на занятиях и т.д.; рациональная организация учебного процесса в соответствии с возрастными, половыми, культурными, индивидуальными, психологическими особенностями ребенка; достаточная двигательная активность;
- информационно-коммуникационные – это комплекс учебно-методических материалов, технических и инструментальных средств в учебном процессе, формах и методах их применения.

Особенности организации образовательного процесса – использование таких форм обучения, которые предполагают включение подростков в творческое проектирование и изобретательство – умение самостоятельно действовать и создавать.

В ходе занятий по данной программе создаются игровые и деловые ситуации, в которых обучающиеся приобретают опыт взаимодействия, учатся принимать решения.

Методы обучения:

- словесные: беседы, рассказы. На занятиях подросток не только осваивает получаемый материал, но и формирует грамотную речь, начинает осмысливать сказанное педагогом;
- «мозговой штурм». Это метод группового взаимодействия. Благодаря данному методу у обучающегося формируется опыт взаимодействия, принятия решений, умение отстаивать свою точку зрения и навык критического мышления;
- проектный метод, благодаря ему подросток учится защищать и презентовать не только проекты, но и себя и свою точку зрения; формируется навык публичных выступлений (а в условиях дистанционных занятий и навык публичного выступления без публики, на камеру, что является актуальной, но сложной задачей для подростков).
- игровые и деловые ситуации, в которых, обучающиеся приобретают опыт взаимодействия, учатся принимать решения.

Методы воспитания:

- личный пример;
- демонстрация и разбор социально значимых короткометражных фильмов;
- убеждение;
- поощрение;
- стимулирование;
- мотивация и др.

## **Требования техники безопасности в процессе реализации программы**

В процессе реализации программы используется лабораторное оборудование различных габаритов, которое может явиться причиной травмирования обучающихся в учебном процессе. Функциональный осмотр оборудования на предмет исправности, устойчивости, износа проводится один раз в квартал педагогами, использующими в работе данное оборудование. Визуальный осмотр оборудования на предмет видимых нарушений, очевидных неисправностей проводит педагог перед каждым занятием.

Инструктаж по технике безопасности обучающихся проводит педагог не реже двух раз в год – в сентябре (вводный) и в январе (повторный). Для обучающихся, пропустивших инструктаж по уважительной причине, – в день выхода на занятия; для обучающихся, поступивших в течение учебного года – в первый день их занятий. Этот инструктаж включает в себя: информацию о режиме занятий, правилах поведения, обучающихся во время занятий, во время перерывов в помещениях, на территории учреждения, инструктаж по пожарной безопасности, по электробезопасности, правила поведения в случае возникновения чрезвычайной ситуации, по правилам дорожно-транспортной безопасности, безопасному маршруту в учреждение и т.д. (Приложение 1).

Непосредственно перед каждым занятием проводится промежуточный инструктаж, который напоминает обучающимся о безопасном поведении на занятиях.



## Рабочая программа воспитания

Энердживантум организует воспитательную работу в коллективе обучающихся на основе программы воспитательной работы учреждения, принятой на заседании методического совета ГАУ ДО ТО «Дворец творчества и спорта «Пионер» протоколом № 4 от 18.02.2021 г. и утвержденной директором.

Программа воспитания, за счет предусмотренных в ней направлений и форм работы, дополняет общеразвивающие программы и учитывается при их разработке, как в содержании программно-методического материала, так и при планировании мероприятий за рамками учебного плана, позволяет комплексно подойти к решению образовательных (в том числе воспитательных) задач, поставленных перед учреждением дополнительного образования в современных условиях интенсивной модернизации системы образования.

**Цель:** создание условий для развития творческих способностей детей и молодежи, оказание поддержки и сопровождение одаренных детей и талантливой молодежи, способствующие их профессиональному и личностному становлению.

### **Задачи:**

- Совершенствование и реализация системы развития детской одаренности и творческих способностей молодежи.
- Формирование у молодежи адекватных представлений об избранной профессиональной деятельности и собственной готовности к ней.
- Повышение уровня информированности детей, молодежи и родителей по проблемам, связанным с различными социальными явлениями в обществе.
- Повышение уровня информированности детей, молодежи и родителей по проблемам, связанным с различными социальными явлениями в обществе.
- Формирование у молодежи личностных и социально значимых качеств, готовности к осознанному профессиональному выбору.

### **Приоритетные направления деятельности:**

*Программа воспитания включает в себя шесть сквозных подпрограмм:*

- 1) Программа формирования и развития творческих способностей обучающихся, выявления и поддержки талантливых детей и молодежи.
- 2) Программа духовно-нравственного, гражданско-патриотического воспитания, возрождения семейных ценностей, формирования общей культуры обучающихся, профилактики экстремизма и радикализма в молодежной среде.
- 3) Программа социализации, самоопределения и профессиональной ориентации.
- 4) Программа формирования культуры здоровья и безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы (профилактики употребления ПАВ, безнадзорности, правонарушений несовершеннолетних и детского дорожно-транспортного травматизма).
- 5) Программа восстановления социального статуса ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и включение

его в систему общественных отношений.

- 6) Программа формирования и развития информационной культуры и информационной грамотности. Сквозные подпрограммы воспитания содержат механизмы достижения поставленных целей и задач средствами всех общеразвивающих образовательных программ, реализуемых в учреждении; и в то же время, дополняют, усиливают их другими направлениями работы, позволяющими комплексно охватить весь спектр воспитательных функций образовательного учреждения.

**Формы и методы воспитательной работы:**

- Словесные (диспуты, дебаты, лекции);
- Наглядные (выставки, музеи, экскурсии);
- Практические (шефская активность, наставническая деятельность, участие в фестивалях и конкурсах).

**Календарный план воспитательной работы**

№ п/п	Основные направления	Виды деятельности	Дата проведения	Место проведения	Ответственный
1.	<b>Формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление и поддержка талантливых детей и молодежи</b>	Участие в международных, всероссийских, областных конкурсах, фестивалях, выставках. «ИТ-диктант» «Экодиктант» «Хакатон Alter energy of the planet» «Технологический диктант» «Чемпионат по FPV Транспорт будущего» «Выставка научно-технического творчества и робототехники» «Национальная технологическая олимпиада» «Кванториада» «PROJECT BATTLE» «Конкурс научно-исследовательских и проектных работ» «Большие вызовы» «Большая разведка. Школьный трек» «PROJECT BATTLE»	По графику проведения  сентябрь-октябрь  ноябрь  декабрь  Январь	г. Тюмень	Максимов С.В.



	«Инженерный резерв России»	Июнь-Июль			
2.	<p><b>Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни: профилатика употребления ПАВ, безнадзорности, правонарушений несовершеннолетних</b></p> <p><b>Профилактика детского дорожно-транспортного травматизма</b></p>	<p>Каникулярные проекты</p> <p>Проведение инструктажа обучающихся по технике безопасности и общим требованиям в учреждении.</p> <p>Проведение тематических бесед с обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Правила поведения на занятиях»;</li> <li>- «О здоровом образе жизни»;</li> <li>- «Правила личной безопасности».</li> </ul> <p>Проведение инструктажей и тематических бесед с обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Автомобиль, Дорога, пешеход»;</li> <li>- «Безопасный маршрут в учреждение и домой»;</li> <li>- «Использование световозвращающих элементов в целях обеспечения дорожной безопасности детей».</li> </ul>	<p>1 раз в квартал</p> <p>1 раз в квартал</p>	<p>ДТис «Пионер»</p> <p>ДТис «Пионер»</p>	<p>Максимов С.В.</p> <p>Максимов С.В.</p>
3.	<p><b>Духовно-нравственное, гражданско-патриотическое воспитание, формирование общей культуры обучающихся, профилатика экстремизма и радикализма, включая мероприятия по антитеррористической направленности</b></p>	<p>Беседа «Порядок действий при возникновении чрезвычайных ситуаций».</p> <p>Беседа «Действия при обнаружении подозрительного предмета»</p>	<p>1 раз в квартал</p>	<p>ДТис «Пионер»</p>	<p>Максимов С.В.</p>
4.	<p><b>Восстановление социального статуса ребёнка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и включение его в систему общественных отношений.</b></p>	<p>Индивидуальная работа с семьями и обучающимися с ОВЗ, требующими дополнительного педагогического внимания.</p> <p>Тематические беседы с элементами диалога (общение психолога с родителями).</p> <p>Организация занятий с учетом индивидуального подхода к обучающимся с ОВЗ и предоставление им возможностей с учетом их особенностей.</p>	<p>В течение учебного года, по необходимости</p>	<p>ДТис «Пионер»</p>	<p>Максимов С.В.</p> <p>Педагог и психолог, привлечённые специалисты</p>

		<p>Участие обучающихся с ОВЗ в мероприятиях, которые помогают формированию у них новых компетенции, общей культуры, мотивации к активной деятельности, интеграции в систему конструктивных отношений общества.</p> <p>Участие обучающихся в Международном квесте по цифровой грамотности для детей и подростков «Сетевичок».</p> <p>Участие обучающихся во Всероссийской акции по информационным технологиям «ИТ-диктант».</p> <p>Проведение тематических бесед:  - «Информационная культура как неотъемлемая часть общей культуры современного человека»;  - «Дети и современное Интернет-пространство»;  - «Правила безопасного поведения в сети Интернет».</p>	1 раз в квартал	ДТис «Пионер»	Максимов С.В.
5.	<p><b>Формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности.</b></p>	<p>Проведение тематических бесед:  - «Информационная культура как неотъемлемая часть общей культуры современного человека»;  - «Дети и современное Интернет-пространство»;  - «Правила безопасного поведения в сети Интернет».</p> <p>Индивидуальная работа с семьями и обучающимися, требующими дополнительного педагогического внимания.</p> <p>Участие в конкурсах, хакатонах и др. мероприятиях.</p> <p>Индивидуальные беседы с родителями.</p> <p>Психологическое тестирование и консультации психолога.</p>	В течение учебного года	ДТис «Пионер»	Максимов С.В.
6.	<p><b>Социализация, самоопределение и профессиональная ориентация.</b></p>	<p>Индивидуальная работа с семьями и обучающимися, требующими дополнительного педагогического внимания.</p> <p>Участие в конкурсах, хакатонах и др. мероприятиях.</p> <p>Индивидуальные беседы с родителями.</p> <p>Психологическое тестирование и консультации психолога.</p>	По необходимости	ДТис «Пионер»	Максимов С.В.
7.	<p><b>Социально-психологическое сопровождение образовательного процесса</b></p>	<p>Индивидуальные беседы с родителями.</p> <p>Психологическое тестирование и консультации психолога.</p>	По графику проведения	ДТис «Пионер»	Максимов С.В. Педагог и психолог
8.	<p><b>Работа с родителями</b></p>	<p>Представление информации об Энерджиквантуме на Дне открытых дверей.</p> <p>Общение с родителями по различным вопросам посредством личных встреч, телефонной связи, электронной почты, социальных сетей и мессенджеров.</p>	Август  В течение учебного года	ДТис «Пионер»	Максимов С.В.





## Формы аттестации

С целью диагностики успешности освоения обучающимися образовательной программы, выявления их образовательного потенциала, определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки календарно-тематического планирования осуществляется *текущий контроль* успеваемости по программе.

Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную оценку сформированности у обучающихся соответствующих компетенций и устные рекомендации обучающемуся и/или его родителям по повышению успешности освоения программы. Текущий контроль проводится в форме педагогического наблюдения, тестирования, проверочных заданий, защиты проектов и презентаций по проделанной работе.

С целью определения уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения образовательной программы проводится *промежуточная аттестация*. Формы промежуточной аттестации определены учебным планом.

*Итоговая аттестация* проводится по окончании программы.

## Оценочные материалы

### Перечень примерных вопросов для тестирования

1. Что такое электрический ток?
2. Что такое электрическая цепь?
3. Что такое электрическое поле?
4. Электрический ток оказывает на проводник действие \_\_\_\_\_
5. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком \_\_\_\_\_
6. Как формулируется Закон Ома?
7. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы?
8. Что такое резистор?
9. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?
10. Какая станция преобразуют энергию топлива в электрическую энергию?
11. Как называется вращающаяся часть электрогенератора?
12. Трансформатор тока – это \_\_\_\_\_
13. Впервые явления в электрических цепях глубоко и тщательно изучил \_\_\_\_\_
14. Часть цепи между двумя точками называется \_\_\_\_\_
15. Какие носители заряда существуют?
16. Величина, обратная сопротивлению \_\_\_\_\_
17. Какая величина равна отношению электрического заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его прохождения?
18. К полупроводниковым материалам относятся \_\_\_\_\_
19. Единицами измерения магнитной индукции являются \_\_\_\_\_
20. устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электрическую – это \_\_\_\_\_
21. Из чего состоит солнечная панель?
22. Кратко опишите принцип работы ГЭС \_\_\_\_\_
23. Сколько раз возможно использовать природный уран?
24. Что такое геотермальная электростанция? Как она работает?



25. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.
26. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.
27. Ёмкость конденсатора  $C=10$  мкФ, напряжение на обкладках  $U=220$ В. Определить заряд конденсатора.
28. В цепи питания нагревательного прибора, включенного под напряжение 220 В, сила тока 5 А. Определить мощность прибора.
29. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.
30. Если неоновая лампа мощностью 4,8 Вт рассчитана на напряжение 120 В, то потребляемый ток составляет \_\_\_\_\_

*Ключ к тесту:*

Каждый ответ оценивается в 1 балл.

- 1-10 баллов – низкий уровень;
- 11-20 баллов – средний уровень;
- более 20 баллов – высокий уровень.

### **Пример кейса**

*Кейс 1 «Энергия нас окружает»*

Категория кейса: вводный, аналитический.

Место в структуре модуля: базовый, мотивационный кейс.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 4/2.

Описание проблемной ситуации.

Вокруг нас каждую секунду происходит множество физических явлений, какие-то мы замечаем, какие-то – нет, о существовании каких-то знаем, о существовании каких-то даже не подозреваем. В частности, у каждого из нас в доме или квартире каждый день постоянно происходят преобразования энергии из одного вида в другой. Мы не сомневаемся в вашей внимательности и предлагаем вам проявить её, замечая примеры преобразования энергии, происходящие вокруг вас.

Цели кейса:

1. Приобрести навыки самостоятельной работе с информацией
2. Привить обучающимся умение работать в команде, распределять поставленные задачи среди участников.
3. Развить навыки аналитического мышления.
4. Научиться строить логические цепочки и улучшить понимание физических законов мира.

Часть 1.

Цель: Найти процессы преобразования энергии в кабинете

Ход работы:

1. Определить промежуток времени, на который ориентируется фиксация результатов предвидения или активного прогноза.
2. Распределение по малым группам.
3. Распределение ролей в малых группах.

4. Определить, какие природные явления при этом происходят и между какими видами энергии происходят переходы. Найти как можно больше таких явлений. Компетенции: командная работа; умение искать и анализировать информацию; умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.

Количество часов: 2

Часть 2.

Цель: продолжить работу над кейсом и публично продемонстрировать ее результаты.

Ход работы:

1. Каждая команда исходя из найденных ими процессов преобразования энергии выстраивает цепочку по каждому из явлений. Возможна визуализация и любой креативный подход со стороны обучающихся.

2. Подготовка презентаций идей проектов.

3. Публичное представление результатов проделанной работы. Компетенции: командная работа; умение обобщать информацию и делать умозаключение; умение грамотно формулировать и излагать, аргументировать свои мысли; навыки работы с презентацией.

Количество часов: 2.

Необходимые материалы и оборудование Количество единиц оборудования и материалов указано из расчета на 15 человек.

- Персональный компьютер/ноутбук – 1 шт. на малую группу;
- Персональные компьютеры/ноутбуки (должны быть подключены к единой Wi-Fi сети с доступом в интернет);
- Проектор с экраном/ТВ с возможностью подключения к ноутбуку – 1 шт.;
- Набор с комплектом листов, письменных принадлежностей – один комплект на одну малую группу.

При решении кейса предлагается следующее распределение участников в группе: участники работают в малых группах по 3 человека.

*Кейс 2 «Парусный автомобиль»*

Категория кейса: вводный.

Место в структуре модуля: базовый, мотивационный кейс.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 16/8.

Описание проблемной ситуации.

Суть проблемы заключается в том, что количество транспорта неуклонно растет, а бензин и дизельное топливо расходуются в немыслимых масштабах. Содержащийся в них углерод окисляется при сгорании и образует углекислый газ, попадающий в атмосферу и наносящий ей непоправимый ущерб. На долю автотранспорта приходится 25% всеобщего выброса парниковых газов. Стремительный рост всемирного парка машин ведет к увеличению спроса на горючее и утрате контроля над концентрацией в атмосфере вредоносных испарений. Сегодня в США автомобили сжигают 550 млрд.л бензина в год, что составляет около 5л на человека в день. Если бы в других странах потребление горючего достигло такого же уровня, его мировой расход возрос бы почти в 10 раз. Подумайте над дизайном парусного автомобиля, представьте, как он будет передвигаться и спроектируйте его самостоятельно.



В рамках этого кейса обучающиеся должны самостоятельно, найти проблему и сгенерировать ее решение. Таким образом предполагается выработать понимание основ проектной философии.

Часть 1.

Цель: определить проблему.

Ход работы:

1. Изучаем существующие экологические виды автомобилей.

2. Формулируем проблему.

3. Генерируем пути решения.

Компетенции: командная работа; умение искать и анализировать информацию; умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.

Количество часов: 2.

Часть 2.

Цель: спроектировать корпус автомобиля.

Ход работы:

1. Изучаем необходимые технологии.

2. Проектируем устройство.

3. Составляем списки необходимых комплектующих и изучаем принципы работы с ними. Компетенции: командная работа; умение искать и анализировать информацию; умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.

Количество часов: 4.

Часть 3.

Цель: вырезать и собрать прототип устройства.

Ход работы:

1. Печатаем на 3д принтере, вырезаем на лазерном станке необходимые комплектующие разработанного автомобиля.

2. Собираем рабочий прототип.

3. Производим замеры скорости получившего транспорта. Определяем преимущества и недостатки

Компетенции: умение работать в 3д программах, умение работы с 3Д принтером, лазерным станком, умение собирать устройство; умение производить расчёты и определять слабые/сильные стороны устройства.

Количество часов: 10.

Необходимые материалы и оборудование.

Количество единиц оборудования и материалов указано из расчета на 15 человек.

- Персональный компьютер/ноутбук – 15 шт.;
- Персональные компьютеры/ноутбуки должны быть подключены к единой Wi-Fi сети с доступом в интернет;
- Проектор с экраном/ТВ с возможностью подключения к ноутбуку – 1 шт.;
- Картон 5 листов;
- Деревянные дюбели 15 шт.;
- Клей 5 шт.;
- Краска и кисти - один комплект на одну малую группу;
- Цветные карандаши/маркеры - один комплект на одну малую группу;

- Лазерный станок 1 шт;
- D-принтер 1 шт;
- Ножницы 5 шт;

При решении кейса предлагается следующее распределение участников в группе: участники работают в малых группах на всех этапах выполнения кейса по 3 человека.

Решение кейсов оценивается по принципу: зачтено/не зачтено. Вовлеченность обучающихся в процесс выполнения заданий оценивается посредством педагогического наблюдения.

### **Правила выбора темы и примерные темы проектных работ**

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

*Правило 1.* Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

*Правило 2.* Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

*Правило 3.* Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

*Правило 4.* Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

*Правило 5.* Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

*Правило 6.* Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

*Правило 7.* С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.



## Примерные темы проектов

1. Мобильная солнечная зарядная станция
2. Гравипорт
3. Автономная автобусная остановка
4. Солнечный концентратор
5. Солнечный коллектор
6. Система отопления помещения с помощью воздушного коллектора из вторсырья
7. Беспилотное летательное средство, работающее от солнечной энергии
8. Автомобиль с водородным топливным элементом
9. Энергия в тебе. Человек, как источник энергии
10. Конструирование и разработка эффективных лопастей нового типа для ветрогенераторов
11. Энергия волн. Буй-электрогенератор
12. Смарт технологии в производстве, накопление и перераспределение энергии
13. Солнцемобиль
14. Маятниковый ветрогенератор
15. Переносная гидроэлектростанция
16. Ветромобиль
17. Инсоляция города Тюмень
18. Система автоматического полива растений, работающая с помощью альтернативных источников энергии
19. Переносной ветрогенератор
20. Smart Grid система
21. Оптимизация работы солнечных батарей в условиях Российской Федерации
22. Набережная Тюмени. Зеленая энергия
23. Резервный запас. Альтернативная энергетика
24. Автоматическая система полива растений в учебном кабинете

## Проекты оцениваются по следующим критериям:

№ п/п	Критерии	Уровни достижения		
		2 балла	1 балл	0 баллов
1	Обоснование актуальности проекта (проблемное поле)	Актуальность работы обоснована	Актуальность работы частично обоснована	Актуальность работы не обоснована
2	Образ продукта	Выбор характеристик продукта хорошо обоснован	Выборанные характеристики продукта не полностью обоснованы	Выбор характеристик продукта не обоснован и не позволяет решить заявленную проблему
3	Логика поэтапного планирования (задачи)	Соблюдена логическая последовательность поставленных задач, ресурсы и сроки адекватны поставленным задачам	Логическая последовательность поставленных задач имеет недочёты, ресурсы и сроки не полностью адекватны поставленным задачам	Планирование отсутствует или имеет логические несоответствия, сроки и ресурсы неадекватны поставленным

4	Продукт	<b>2 балла</b> Созданный продукт решает поставленную проблему; продукт соответствует изначально заявленным характеристикам; изменения ключевых характеристик обоснованы	<b>1 балл</b> Созданный продукт частично решает поставленную проблему; частично соответствует заявленным характеристикам; изменения ключевых характеристик недостаточно обоснованы	задачам <b>0 баллов</b> Созданный продукт вовсе не решает поставленную проблему; не соответствует ключевым характеристикам
5	Защита (представление работы)	<b>2 балла</b> Презентация наглядна, отражает сущность проекта; выступление поддерживает презентацию; ответы на вопросы аргументированы	<b>1 балл</b> Презентация не в полной мере отражает сущность продукта; ответы на вопросы даны неполно	<b>0 баллов</b> Презентация отсутствует; не отражает сущность проекта; ответы на вопросы отсутствуют
6	Оригинальность	<b>2 балла</b> Данный проект оригинален и не имеет полных аналогов	<b>1 балл</b> Проект имеет аналоги, но по отдельным параметрам усовершенствован	<b>0 баллов</b> Проект не оригинален, полностью копирует уже существующие проекты

*Ключ:*

- 0-5 баллов – низкий уровень;
- 6-8 баллов – средний уровень;
- более 8 – высокий уровень.

№ п/п	Ф.И.О.	Оценка по критериям					Итого
		Обоснование актуальности проекта	Образ продукта	Логика поэтапного планирования	Продукт	Защита	



## Показатели уровня достижения предметных результатов по программе

Показатели	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
<p>Линия 0</p>	<p>1. Полные знания 2. Выполнение заданий 3. Хороший уровень приобретенных практических навыков</p> <p>Обучающийся хорошо знает правила поведения на уроке и технику безопасности в лаборатории; - владеет основными терминами и понятиями; - знает и умеет использовать различные источники энергии; - знание основ проектной деятельности; - развитие познавательного интереса к различным аспектам химии, физики, экологии, умение применять полученные знания.</p>	<p>1. Пробелы в знаниях 2. Частичное выполнение заданий 3. Средний уровень приобретенных практических навыков</p> <p>Обучающийся знаком с правилами поведения на уроке и техникой безопасности в лаборатории; - знает, но затрудняется употреблять основные термины и понятия; - частично знает и умеет использовать лабораторную посуду; - неуверенно применяет полученные знания по основам проектной деятельности.</p>	<p>1. Отсутствие знаний 2. Не выполнение заданий 3. Низкий уровень приобретенных практических навыков</p> <p>Обучающийся не знает правила поведения на уроке и технику безопасности при работе в лаборатории; - не владеет основными терминами и понятиями; - плохо знает и умеет различные источники энергии; - не применяет полученные знания по основам проектной деятельности.</p>
<p>Линия 1</p>	<p>Обучающийся хорошо знает правила поведения на уроке и технику безопасности в лаборатории; - владеет основными терминами и понятиями; - знает и умеет использовать различные источники энергии; - знание основ проектной деятельности; - развитие познавательного интереса к различным аспектам химии, физики, экологии, схемотехнике умение применять полученные знания; - умение самостоятельно работать с различными информационными ресурсами, структурирование сложного материала и способность сформулировать задачу достаточно простым языком, решать задачи по физике, строить электрические схемы, разрабатывать проекты; - умение оформлять и делать выводы при выполнении лабораторной работы.</p>	<p>Обучающийся знаком с правилами поведения на уроке и техникой безопасности в лаборатории; - знает, но затрудняется употреблять основные термины и понятия; - частично знает и умеет использовать различные источники энергии; - неуверенно применяет полученные знания по основам проектной деятельности; - затрудняется самостоятельно работать с различными информационными ресурсами, структурирование сложного материала и способность сформулировать задачу достаточно простым языком, решать задачи по физике, строить электрические схемы, разрабатывать проекты; - не верно оформляет и делает выводы при выполнении лабораторной работы.</p>	<p>Обучающийся не знает правила поведения на уроке и технику безопасности в лаборатории; - не владеет основными терминами и понятиями; - плохо знает и умеет различные источники энергии; - не применяет полученные знания по основам проектной деятельности; - не может самостоятельно работать с различными информационными ресурсами, структурирование сложного материала и способность сформулировать задачу достаточно простым языком, решать задачи по физике, строить электрические схемы, разрабатывать проекты; - не оформляет и делает выводы при выполнении лабораторной работы.</p>

<p>Линия 2</p>	<p>Обучающийся хорошо знает правила поведения на уроке и технику безопасности в лаборатории;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет основными терминами и понятиями;</li> <li>- знает и умеет использовать различные источники энергии;</li> <li>- знание основ проектной деятельности;</li> <li>- развитие познавательного интереса к различным аспектам химии, физики, схемотехнике, экологии, умение применять полученные знания;</li> <li>- проявление креативности в выполнении практических заданий, решение задачи по энергетике, который еще не использовался на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход к научному исследованию;</li> <li>- умеет работать со сложным лабораторным оборудованием;</li> <li>- правильно использует специальную терминологию при написании паспорта проекта.</li> </ul>	<p>Обучающийся знаком с правилами поведения на уроке и техникой безопасности в лаборатории;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает, но затрудняется употреблять основные термины и понятия;</li> <li>- частично знает и умеет использовать различные источники энергии;</li> <li>- неуверенно применяет полученные знания по основам проектной деятельности;</li> <li>- оказывается в затруднении при работе со сложным лабораторным оборудованием;</li> <li>- частично использует специальную терминологию при написании паспорта проекта.</li> </ul>	<p>Обучающийся не знает правила поведения на уроке и технику безопасности в лаборатории;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не владеет основными терминами и понятиями;</li> <li>- плохо знает и умеет использовать различные источники энергии;</li> <li>- не применяет полученные знания по основам проектной деятельности;</li> <li>- не работает со сложным лабораторным оборудованием.</li> </ul>
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## Показатели уровня достижения личностных результатов

Критерии				
Уровни освоения	Развитие творческих способностей	Воспитание гражданственности, патриотизма, нравственных чувств и убеждений, формирование общей культуры обучающихся	Воспитание социальной ответственности и компетентности, развитие самосознания и самоопределения, готовность к профессиональному выбору	Воспитание культуры здорового образа жизни
<b>Возрастные проявления качеств /средний школьный возраст/</b>				
<p><b>Высокий.</b> Качество проявляется всегда</p> <p><b>Средний.</b> Качество проявляется почти всегда, иногда требуется помощь</p> <p><b>Низкий.</b> Качество проявляется редко.</p>	<p>Участие в творческих объединениях, конкурсах, олимпиадах. Желание посещать музеи, концертные залы, выставки. Умение решать поставленную проблему - задачу различными способами, проявление изобретательности в нестандартных ситуациях. Стремление все делать с творческим подходом. Опыт самореализации в различных видах творческой деятельности, умение выражать себя в доступных видах творчества.</p>	<p>Общие знания национальных традиций, исторического прошлого других народов. Проявление интереса и знаний к литературе, истории, культуре своей Родины. Активное участие в мероприятиях, связанных с историей своей страны. Проявление интереса к событиям, происходящим на территории страны и мира, наличие знаний о значимых людях своей страны.</p>	<p>Умение жить по законам учебного коллектива стремление соответствовать социальным нормам. Объективно оценивать свои возможности, результаты и достижения. Деятельность направлена на конкретный практический результат. Самоопределение в области своих познавательных интересов. Сформированность первоначальных профессиональных намерений и интересов. Терпеливое отношение к выполнению заданий, наличие самостоятельности. Умение планировать трудовую деятельность, рационально используя время. Соблюдать порядок на рабочем месте. Осуществлять коллективную работу в разработке и реализации учебных и учебно- трудовых проектов.</p>	<p>Сознательное участие в целенаправленной деятельности по оздоровлению своего организма, Наличие и самостоятельное соблюдение режима дня. Интерес к активному образу жизни, посещение спортивных секций. Способность самостоятельно следить за своим внешним видом. Отсутствие вредных привычек, представляющих угрозу здоровью. Опыт участия в общественно значимых делах по охране природы и заботе о личном здоровье и здоровье окружающих людей.</p>
<b>Возрастные проявления качеств / старший школьный возраст/</b>				
<p><b>Высокий.</b> Качество проявляется всегда</p>	<p>Постоянное желание к получению новых знаний, сформировано умение учиться. Стремление к развитию личностных качеств.</p>	<p>Отношение к природе, культуре и традициям страны, как к одним из важнейших ценностей. Чувство гордости за большую и малую Родину. Проявление</p>	<p>Соответствие социальным нормам, ответственность за свои действия. Осознает желаемый результат, четко представляет алгоритм действия. Четко представляет и</p>	<p>Отношение к своему здоровью как к основной категории общечеловеческих ценностей. Умеет</p>

<p><b>Средний.</b> Качество проявляется почти всегда, иногда требуется помощь</p> <p><b>Низкий.</b> Качество проявляется редко.</p>	<p>Способность видеть и ценить прекрасное в природе, быту, труде, спорте, творчестве людей и общественной жизни. Постоянное стремление вносить что – либо новое в личную и общественную деятельность творческого объединения. Умение привлечь и заинтересовать собственными идеями, мыслями. Наличие творческих достижений (в учебе, труде, художественной или организаторской деятельности). Собственное отношение к произведениям искусства. Объективное оценивание своих возможностей, результатов и достижений. Умение ставить реальные цели и задачи.</p>	<p>интереса не только к своей, но и к мировой культуре и истории. Желание оберегать достоинство родного края. Самостоятельная организация и проведение социально-значимых дел. Знание и соблюдение основных законов и конституционных правах гражданина РФ. Неприятие антигуманных поступков, терпимость и доброжелательность к людям. Гордость за свой коллектив, личный вклад в развитие коллектива. Осознание себя как части общества. Умение выслушивать мнения отдельных учащихся и всего коллектива. Сформированность и проявление основных человеческих ценностей.</p>	<p>планирует свое будущее. Понимание важности непрерывного образования и самообразования в течение всей жизни. Умение организовать общественный труд. Наличие знаний о различных видах трудовой деятельности, профориентационные знания. Знания о разных профессиях и их требованиях к здоровью. Навыки трудового творческого сотрудничества со сверстниками, младшими детьми и взрослыми. Целеустремленность, желание достичь высоких результатов. Проявление настойчивости и упорства в достижении поставленной цели, способность к преодолению встречающихся препятствий. Проявляет лидерские качества, умеет подчиняться. Стремление к развитию личностных качеств.</p>	<p>противостоят негативному влиянию сверстников и взрослых на формирование вредных для здоровья привычек, зависимости от ПАВ. Сформировано умение соблюдать нормы ЗОЖ. Ответственность и осознанная забота о своем здоровье и здоровье близких, желание находиться в хорошей физической форме. Умение организовать процесс самообразования, творчески и критически работать с информацией из разных источников.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



В ходе промежуточной аттестации устанавливаются следующие уровни достижения планируемых результатов: высокий, средний, низкий в соответствии со следующими показателями.

**Протокол ПРОМЕЖУТОЧНОЙ аттестации обучающихся  
по дополнительной общеразвивающей программе**

*(Наименование программы)*  
Группа № \_\_\_\_\_ Год обучения \_\_\_\_\_ Даты проведения \_\_\_\_\_

№	Фамилия, имя	Уровень достижения предметных результатов			Уровень достижения личностных результатов			Рекомендации о переводе на следующий период обучения
		высокий	средний	низкий	высокий	средний	низкий	
1								
2								
	Итого (кол-во / %)							

Педагог \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Протокол ИТОГОВОЙ аттестации обучающихся  
по дополнительной общеразвивающей программе**

*(Наименование программы)*  
Группа № \_\_\_\_\_ Год обучения \_\_\_\_\_ Даты проведения \_\_\_\_\_

№	Фамилия, имя	Уровень достижения предметных результатов			Уровень достижения личностных результатов			Решение комиссии
		высокий	средний	низкий	высокий	средний	низкий	
1								
2								
	Итого (кол-во / %)							

Педагог \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Член аттестационной комиссии \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## Условия реализации программы

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической, лабораторной и практической частей.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, лабораторные работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

При проведении занятий используются приемы и методы технологий: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы, комплекс методик и электротехнических приборов, спроектированный для проведения междисциплинарных учебно-исследовательских занятий и выполнения проектов, раздаточный материал – обучающие брошюры по темам.

### Перечень информационного, кадрового и материально-технического обеспечения реализации программы

#### Перечень оборудования, используемого для реализации программы

№ п/п	Наименование	Количество
1	Набор "H2AAC"	5 шт.
2	Набор "Биотопливо"	1 шт.
3	Набор «Гидро энергетика»	2 шт.
4	Набор «Ветроэнергетика. Принцип работы ветроэлектрической установки с вертикальной осью»	5 шт.
5	Набор «Ветроэнергетика». Принцип работы ветроэлектрической установки с горизонтальной осью»	5 шт.
6	Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой «Electric Mobility Experiment Set»	5 шт.
7	Расширенный комплект для проведения экспериментов и исследований в области альтернативной энергетики «Horizon Energy Box»	5 шт.
8	Электронный конструктор «Знаток»	5 шт.
9	Электронный конструктор "Gigo" «Энергия ветра»	5 шт.
10	Электронный конструктор «Схемотехника и электроника»	5 шт.
11	Электронный конструктор «Солнечная энергетика»	5 шт.
12	Электронный конструктор "IOT/Arduino"	5 шт.
13	Учебно-методический стенд «Электролиз»	2 шт.
14	Учебно-методический стенд «Водородная энергетика»	2 шт.
15	Генератор водорода «Hydrofill»	4 шт.
16	Устройство «Bio base»	1 шт.
17	Комплект для участия в конкурсе «Первый элемент» H2AC	1 шт.
18	Мультиметр лабораторный	5 шт.
19	Блок питания лабораторный	1 шт.
20	Осциллограф	1 шт.
21	Персональный компьютер с выходом в Интернет	15 шт.
22	3D принтер с поддержкой печати инженерным пластиком	1 шт.



## Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю квантума, опыт работы с обучающимися разного возраста, высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал. Компетенции: организация собственной работы и поддержание необходимого уровня работоспособности, обучение и развитие наставляемых, обеспечение высокого уровня мотивации наставляемых, оценка и контроль наставляемых, управление образовательными проектами, проведение игропрактических мероприятий.

В соответствии со ст. 46 Федерального закона «Об образовании в РФ» право на занятие педагогической деятельностью имеют лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование и отвечающие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

В соответствии с профессиональным стандартом к должности «педагог дополнительного образования» предъявляются следующие требования к образованию: высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки», либо в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

## Список литературы

### *Литература основная*

1. Атабеков Г.И., Основы теории цепей. – СПб: Лань, 2022. - 426 с.
2. Брейн Маршал., Великие изобретения. От катапульты до марсохода. 250 основных вех истории техники и технологии. – М: Лаборатория знаний, 2021. – 534 с.
3. Власов В.К., Ветроэнергетические установки. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 316 с.
4. Косько А.Н., Большая энергетика. Что почем и как с этим жить? – М.: Дискурс, 2022. – 224 с.
5. Косько А.Н., Да будет свет... и тепло! Сколько стоит энергия. - М.: Дискурс, 2019. – 192 с.
6. Королева Д.А., Целищев В.А., Шайдаков В.В., Солнечная энергетика. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 140 с.
7. Кэрролл Шон., Вселенная. Происхождение жизни, смысл нашего существования и огромный космос. – СПб.: Питер, 2023. – 464 с.
8. Леенсон И.А., Тайная жизнь химических веществ. – М.: АСТ, 2018. – 416 с.
9. Лихачев В.Л., Николаева И.В. Электротехника. Практическое пособие. – М.: Солон-пресс, 2021. – 608 с.
10. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: Эксмо, 2022. - 464 с.
11. ПикOVER Клиффорд. Великая математика. От Пифагора до 57-мерных объектов. 250 основных вех в истории математики. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 539 с.
12. ПикOVER Клиффорд. Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 551 с.
13. Роудс Ричард. Энергия. История человечества. – М.: КоЛибри, 2021. – 496 с.
14. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Альтернативные источники энергии. Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 247 с.

### *Литература дополнительная*

1. А. Куликов. «Тигриная алгебра, или Математика на человеческом языке» (пересказ книги Р.М. Смаллиана «Принцесса или тигр»), Багира, 1994. – 250 с.
2. В.Е. Фортов, О.С. Попель. «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015. – 450 с.
3. В.Е. Фортов, О.С. Попель. «Энергетика в современном мире», ИД «Интеллект», 2011; – 168 с.
4. В.К. Власов. «Полезный ветер. От паруса до...», ИД «Интеллект», 2017. – 256 с.
5. Д. Джоунс. «Изобретения Дедала», Мир, 1985. – 283 с.
6. И. Леенсон. «Удивительная химия», Энас, 2009. – 256 с.
7. М. Тринг, Э. Лейтуэйт. «Как изобретать», Мир, 1980. – 272 с.
8. Н. Гулиа. «В поисках энергетической капсулы», Детская литература, 1986. – 156 с.
9. О.Е. Аверченков. «Схемотехника: аппаратура и программы», ДМК Пресс, 2012. – 588 с.



10. Р. Фейнман. «Характер физических законов», Наука, 1987. – 158 с.
11. Т.С. Кун. «Структура научных революций», Прогресс, 1975. – 288 с.
12. Ф.А. Ткаченко. «Электронные приборы и устройства», ИНФРА-М, 2011. – 682 с.
13. Ю.А. Котляр, В.В. Шинкаренко. «Водородный всеобуч в России. К истории вопроса. Документы. Материалы. Комментарий», АСМИ, 2008. – 620 с.

### **Перечень полезных интернет-ссылок**

1. Архив номеров журнала «Квант» // Квант URL: <http://kvant.mccme.ru/>
2. База данных с компаниями и картами по энергетике // energybase URL: <https://energybase.ru/>
3. Бесплатная CAD система // FreeCAD URL: <https://www.freecad.org/>
4. Возможности симулятора Algodoo // LiveJournal URL: <https://mntc.livejournal.com/25361.html>
5. Вы найдете большое количество радиоэлектронных схем, статей для начинающих, программ, онлайн калькуляторов // Паяльник URL: <https://схем.net/>
6. Научно-популярный проект // Элементы большой науки URL: <https://elementy.ru/>
7. Несколько обучающих апплетов, чтобы помочь визуализировать различные понятия в математике, физике и технике. // Falstad URL: <http://www.falstad.com/mathphysics.html>
8. Новости науки и техники, последние события: автомобили, технология, энергетика, авиация и космос. // TechInsider URL: <https://www.techinsider.ru/>
9. Один из глобальных рынков Национальной технологической инициативы // Энерджинет URL: <https://energynet.ru/>
10. Российское научно-популярное интернет-издание. // N+1 URL: <https://nplus1.ru/>
11. Это бесплатная версия песочницы, которая имитирует давление и скорость воздуха, тепло, гравитацию // Pow detroy URL: <https://powdetroy.co.uk/>

Инструкция по технике безопасности для обучающихся  
ГАУ ДО ТО «Дворец творчества и спорта «Пионер»

Общие правила поведения для обучающихся Дворца устанавливают нормы поведения в здании и на территории учреждения.

Обучающиеся должны бережно относиться к имуществу, уважать честь и достоинство других обучающихся и работников Дворца и выполнять правила внутреннего распорядка:

- соблюдать расписание занятий, не опаздывать и не пропускать занятия без уважительной причины. В случае пропуска предупредить педагога;
  - приходить в опрятной одежде, предназначенной для занятий, иметь сменную обувь;
  - соблюдать чистоту во Дворце и на территории вокруг него;
  - беречь здание Дворца, оборудование и имущество;
  - экономно расходовать электроэнергию и воду во Дворце;
  - соблюдать порядок и чистоту в раздевалке, туалете и других помещениях Дворца;
  - принимать участие в коллективных творческих делах Дворца;
  - уделять должное внимание своему здоровью и здоровью окружающих.
- Всем обучающимся, находящимся во Дворце, ЗАПРЕЩАЕТСЯ:
- использовать в речи нецензурную брань;
  - наносить моральный и физический вред другим обучающимся;
  - бегать вблизи оконных проемов и др. местах, не предназначенных для игр;
  - играть в азартные игры (карты, лото и т.д.);
  - приходить во Дворец в нетрезвом состоянии, а также в состоянии наркотического или токсического опьянения. Курить во Дворце, приносить и распивать спиртные напитки (в том числе пиво), употреблять наркотические вещества
  - входить во Дворец с большими сумками (предметами), с велосипедами, колясками, санками и т.п., а также в одежде, которая может испачкать одежду других посетителей, мебель и оборудование Дворца;
  - приносить во Дворец огнестрельное оружие, колющие, режущие и легко бьющиеся предметы, отравляющие, токсичные, ядовитые вещества и жидкости, бытовые газовые баллоны;
  - пользоваться открытым огнём, пиротехническими устройствами (фейерверками, бенгальским огнём, петардами и т.п.);
  - самовольно проникать в служебные и производственные помещения Дворца;
  - наносить ущерб помещениям и оборудованию Дворца;
  - наносить любые надписи в зале, фойе, туалетах и других помещениях;
  - складировать верхнюю одежду на стульях в вестибюлях 1-го и 2-го этажей;
  - выносить имущество, оборудование и другие материальные ценности из помещений Дворца;
  - находиться в здании Дворца в выходные и праздничные дни (в случае отсутствия плановых мероприятий, занятий).

*Требования безопасности перед началом и во время занятий*

- Находиться в помещении только в присутствии педагога;



- соблюдать порядок и дисциплину во время занятий;
- не включать самостоятельно приборы и иные технические средства обучения;
- поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте;
- при работе с острыми, режущими инструментами надо соблюдать инструкции по технике безопасности;
- размещать приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание;
- при обнаружении каких-либо неисправностей в состоянии используемой техники, прекратить работу и поставить в известность педагога;

#### *Правила поведения во время перерыва между занятиями*

- Обучающиеся обязаны использовать время перерыва для отдыха.
- Во время перерывов (перемен) обучающимся запрещается шуметь, мешать отдыхать другим, бегать по лестницам, вблизи оконных проёмов и в других местах, не приспособленных для игр; – толкать друг друга, бросаться предметами и применять физическую силу для решения любого рода проблем; – употреблять непристойные выражения и жесты в адрес любых лиц, запугивать, заниматься вымогательством; – производить любые действия, влекущие опасные последствия для окружающих
- Во время перемен обучающимся не разрешается выходить из учреждения без разрешения педагога (тренера-преподавателя).

#### *На территории образовательного учреждения*

- Запрещается курить и распивать спиртные напитки во Дворце на его территории.
- Запрещается пользоваться осветительными и нагревательными приборами с открытым пламенем и спиралью.

#### *Правила поведения для обучающихся во время массовых мероприятий.*

- Во время проведения соревнований, конкурсов, экскурсий, походов и т.д. обучающийся должен находиться со своим педагогом и группой.
- Обучающиеся должны строго выполнять все указания педагога при участии в массовых мероприятиях, избегать любых действий, которые могут быть опасны для собственной жизни и для жизни окружающих.
- Одежда и обувь должна соответствовать предполагаемому мероприятию (соревнованию, конкурсу, экскурсии, походам).
- При возникновении чрезвычайной ситуации немедленно покинуть Дворец через ближайший выход.

#### *Требования безопасности в аварийных ситуациях*

- При возникновении аварийных ситуаций (пожар и т.д.), покинуть кабинет по указанию педагога в организованном порядке, без паники.
- В случае травматизма обратиться к педагогу за помощью.
- При плохом самочувствии или внезапном заболевании сообщить педагогу или другому работнику учреждения.

#### *Правила поведения детей и подростков в случае возникновения пожара*

- При возникновении пожара (вид открытого пламени, запах гари, задымление) немедленно сообщить педагогу.
- При опасности пожара находиться возле педагога. Строго выполнять его распоряжения.



- Не поддаваться панике. Действовать согласно указаниям работников учебного заведения.
- По команде педагога эвакуироваться из здания в соответствии с определенным порядком. При этом не бежать, не мешать своим товарищам.
- При выходе из здания находиться в месте, указанном педагогом.
- Старшеклассники должны знать план и способы эвакуации (выхода из здания) на случай возникновения пожара, места расположения первичных средств пожаротушения и правила пользования ими.
- Нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой.

*Внимание!* Без разрешения администрации и педагогических работников учреждения обучающимися не разрешается участвовать в пожаротушении здания и эвакуации его имущества.

Обо всех причиненных травмах (раны, порезы, ушибы, ожоги и т.д.) обучающиеся обязаны немедленно сообщить работникам образовательного учреждения.

#### *Правила поведения детей и подростков по электробезопасности*

- Неукоснительно соблюдайте порядок включения электроприборов в сеть: шнур сначала подключайте к прибору, а затем к сети.
- Отключение прибора производится в обратной последовательности. Не вставляйте вилку в штепсельную розетку мокрыми руками.
- Перед включением проверьте исправность розетки сети, вилку и сетевой шнур на отсутствие нарушения изоляции.
- Прежде чем включить аппарат внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, и помните о мерах предосторожности:
- Не загораживайте вентиляционные отверстия, они необходимы для предотвращения перегрева;
- Во избежание несчастных случаев не включайте аппарат при снятом корпусе.
- При прекращении подачи тока во время работы с электрооборудованием или в перерыве работы, отсоедините его от электросети.
- Запрещается разбирать и производить самостоятельно ремонт самого оборудования, проводов, розеток и выключателей.
- Не подходите к оголенному проводу и не дотрагивайтесь до него (может ударить током.)
- Нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой. В случае возгорания электроприборов немедленно сообщите педагогу и покиньте помещение.

#### *Правила для детей и подростков по дорожно-транспортной безопасности*

Правила безопасности для обучающихся по пути движения во Дворец и обратно

- Когда идете по улицам, будьте осторожны, не торопитесь. Идите только по тротуару или обочине подальше от края дороги. Не выходите на проезжую часть улицы или дороги.
- Переходите дорогу только в установленных местах, на регулируемых перекрестках на зеленый свет светофора. На нерегулируемом светофоре установленных и обозначенных разметкой местах соблюдайте максимальную осторожность и внимательность. Даже при переходе на зеленый свет светофора, следите за дорогой и будьте бдительны - может ехать нарушитель ПДД.
- Не выбегайте на проезжую часть из-за стоящего транспорта. Неожиданное появление человека перед быстро движущимся автомобилем не позволяет



водителю избежать наезда на пешехода или может привести к иной аварии с тяжкими последствиями.

- Переходите улицу только по пешеходным переходам. При переходе дороги сначала посмотрите налево, а после перехода половины ширины дороги направо.
- Когда переходите улицу, следите за сигналом светофора: красный СТОП – все должны остановиться; желтый – ВНИМАНИЕ – ждите следующего сигнала; зеленый – ИДИТЕ – можно переходить улицу.
- Если не успели закончить переход и загорелся красный свет светофора, остановитесь на островке безопасности.
- Не перебегайте дорогу перед близко идущим транспортом – помните, что автомобиль мгновенно остановить невозможно, и вы рискуете попасть под колеса.

*Действия при обнаружении предмета, похожего на взрывное устройство:*

1. Признаки, которые могут указать на наличие взрывного устройства:
    - наличие на обнаруженном предмете проводов, веревок, изолянты;
    - подозрительные звуки, щелчки, тиканье часов, издаваемые предметом;
    - от предмета исходит характерный запах миндаля или другой необычный запах.
  2. Причины, служащие поводом для опасения:
    - нахождение подозрительных лиц до обнаружения этого предмета.
  3. Действия:
    - не трогать, не поднимать, не передвигать обнаруженный предмет!
    - не пытаться самостоятельно разминировать взрывные устройства или переносить их в другое место!
    - воздержаться от использования средств радиосвязи, в том числе мобильных телефонов вблизи данного предмета;
    - немедленно сообщить об обнаруженном подозрительном предмете администрации учреждения;
    - зафиксировать время и место обнаружения подозрительного предмета;
    - по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь, по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора).
  4. Действия администрации при получении сообщения об обнаруженном предмете похожего на взрывное устройство:
    - убедиться, что данный обнаруженный предмет по признакам указывает на взрывное устройство;
    - по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора);
    - немедленно сообщить об обнаружении подозрительного предмета в правоохранительные органы;
    - необходимо организовать эвакуацию постоянного состава и учащихся из здания и территории учреждения, минуя опасную зону, в безопасное место.
- Далее действовать по указанию представителей правоохранительных органов.

Общие правила проведения работ в лаборатории «Энерджиквантум»

Каждому обучающемуся, работающему в лаборатории, предоставляется место, которое он должен содержать в порядке и чистоте. При выполнении работы не загромождайте рабочее место лишними предметами.

При выполнении лабораторных работ необходимо строго соблюдать следующие правила:

1. Обучающиеся находятся в кабинете только в сменной обуви и без верхней одежды.
2. Обучающиеся находятся в кабинете только в присутствии преподавателя.
3. Обучающиеся должны быть внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания преподавателя.
4. Обучающиеся приступают к работе с приборами только после разрешения преподавателя.
5. Обучающиеся должны размещать приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
6. Перед занятиями обучающемуся необходимо заранее познакомиться с ходом проведения опытов по учебному пособию, отчетливо уяснить цели и задачи работы, обдумывая каждое действие. Приступать к выполнению опытов можно только после того, как обучающийся сдаст предварительный отчет (название, краткое описание хода опыта, реакции) и пройдет собеседование.
7. Для предотвращения падения стеклянные сосуды при проведении опытов осторожно закрепляйте в лапке штатива.
8. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность. Не вынимайте термометры из пробирок с затвердевшим веществом.
9. При сборке экспериментальных установок используйте провода (с наконечниками и предохранительными чехлами) с прочной изоляцией без видимых повреждений.
10. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов. Запрещается пользоваться проводником с изношенной изоляцией и выключателем открытого типа (при напряжении выше 42 В).
11. Источник тока и электрической цепи подключайте в последнюю очередь. Собранный цепь включайте только после проверки и с разрешения учителя. Наличие напряжения в цепи можно проверять только с помощью приборов или указателей напряжения.
12. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепей, лишенным изоляции. Не производите пересоединения в цепях и смену предохранителей до отключения источника электропитания.
13. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.
14. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.
15. Не уходите с рабочего места без разрешения преподавателя.
16. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом преподавателю.
17. Для присоединения потребителей к сети пользуйтесь штепсельными соединениями.



18. При ремонте электрических приборов пользуйтесь розетками, гнездами, зажимами, выключателями с не выступающими контактными поверхностями.
19. Обучающиеся соблюдают чистоту и порядок в кабинете.