

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

РЕКОМЕНДОВАНА:
педагогическим советом
Протокол № 7 от « 4 » апреля 2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«ЭНЕРДЖИКВАНТУМ»

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Объем программы: 272 часа

Срок освоения: 2 год

Форма обучения: очная

Авторы программы: Гринько Ангелина Дмитриевна, педагог
дополнительного образования ДТ Кванториум

Михайловск,
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	1
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	2
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	5
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	7
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Энерджиквантум»	8
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Энерджиквантум»	11
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	14
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	22
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	25
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ	26
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	28

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Поиску эффективного применения альтернативных источников энергии в настоящее время уделяется большое внимание как российских, так и зарубежных ученых. Повышенный интерес связан с проблемой ограниченности природных ресурсов традиционных источников энергии: нефти, газа, угля и т.д. Помимо истощаемости, традиционная энергетика наносит вред экологии планеты из-за выбросов парниковых газов в атмосферу, а использование «зеленой» энергии позволит снизить риски.

В настоящее время доля энергетики в области возобновляемых ресурсов в мире превысила 20% и составляет более 850 ГВт, однако по прогнозам к 2020 году совокупная установленная суммарная мощность установок от альтернативных источников превысит 2500 ГВт.

В России этот показатель не превышает 2%, но прогнозируется увеличение доли ВИЭ в российском энергобалансе к 2030 году до 11%. Развитие альтернативной энергетики в России тормозит как высокая стоимость установок, так и отсутствие соответствующего законодательства в области микрогенерации, позволяющей сделать добычу экоэнергии не только полезной, но и выгодной.

Формирование квалифицированного национально-ориентированного кадрового потенциала в области энергетики является одним из приоритетных направлений образования в России. Актуальность настоящей программы обусловлена необходимостью повышения интереса подрастающего поколения в этом направлении. Возможным это стало с запуском новой формы дополнительного образования учащейся молодежи - сети детских технопарков «Кванториум», уникальность которого заключается в содействии ускоренному техническому развитию детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи, посредством внедрения эффективных моделей образования.

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Программа имеет практическую и прикладную направленность, что позволяет осуществить связь содержания и методики обучения предмета с практикой.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 11 до 17 лет.

Программа предназначена для одаренных школьников 5-11 классов, проявляющих повышенный интерес к информатике, математике, анализу данных.

Возрастная категория обучающихся – разновозрастная.

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: информатика, физика.

Наличие определенной физической и практической подготовки для изучения учебной программы не требуется.

1.3. Актуальность программы

Формирование квалифицированного национально-ориентированного кадрового потенциала в области энергетики является одним из приоритетных направлений образования в России. Актуальность настоящей программы обусловлена необходимостью повышения интереса подрастающего поколения в этом направлении. Возможным это стало с запуском новой формы дополнительного образования учащейся молодежи - сети детских технопарков «Кванториум», уникальность которого заключается в содействии ускоренному техническому развитию детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи, посредством внедрения эффективных моделей образования. В результате освоения программы обучающиеся будут способны применять базовые знания для решения проектных и практических задач.

1.4. Новизна программы

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Энерджиквантум» заключается в:

- применении интерактивных методов взаимодействия обучающихся и наставника;
- отклонении от изучения «сухой» теории и отсутствия связи с практической деятельностью;
- освоении обучающимися базовых знаний по физике;
- использовании программного обеспечения для моделирования исследуемых процессов.

Уровень освоения программы – базовый.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 272 часов.

Срок реализации программы – 2 год.

1.6 Цели и задачи программы

Повышение заинтересованности обучающихся исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельностью в области энергетики посредством изучения особенностей энергетической системы России и Ставропольского края, традиционных и нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии через формирование ряда общих и надпрофессиональных компетенций.

Задачи программы

1. Обучающие:

На основе имеющиеся у обучающихся знаний и умений углубить и систематизировать познания в области персональной кибербезопасности:

- сформировать систему общих понятий в сфере информационной безопасности;
- обучить элементам системного мышления;
- отработать навыки и умения безопасного поведения в сети интернет и полезного использования информационных технологий.

2. Развивающие:

Обучающиеся в процессе изучения образовательной программы получают возможность:

- развивать навыки сетевого общения и коммуникации в сети Интернет, поиска и работы с информацией, обеспечения безопасности цифровых устройств и аккаунтов и осуществления сетевых покупок;
- развивать умение сравнивать, выявлять сходство и различие, анализировать и делать выводы;
- совершенствовать стремление школьников к познанию, расширению кругозора, информированности в рамках предметной области;
- способствовать развитию коммуникативных навыков, психологической совместимости и адаптации в учебной группе.

3. Воспитательные:

В процессе изучения образовательной программы обучающиеся смогут:

- воспитывать культуру общения и поведения в сетевом пространстве;
- содействовать выработке целесообразных ценностных ориентаций, потребностей и мотивов поведения школьника в сфере компьютерного обеспечения.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

Обучающие:

1. Дать обучающимся системные базовые знания об электрическом и магнитном полях, постоянном и переменном токе, основных законах и элементах электрических цепей, основах электроники и схемотехники, альтернативных (возобновляемых) источниках энергии и основных видах потребителей электроэнергии.
2. Изучить особенности работы и основные характеристики электрических машин постоянного и переменного тока, солнечных панелей, ветрогенератора, водородного топливного элемента, суперконденсатора, элементов «Умного дома», микроконтроллера Arduino.

3. Научить корректному проведению экспериментов (лабораторно-практических работ) и работе с оборудованием: «Водородная школа»: генератором водорода повышенной мощности (электролизером), водородными картриджами HydrostikPro, стендом «Водородной энергетика», гибридным автомобилем на радиоуправлении.

Развивающие:

1. Создать условия для стимулирования познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности.
2. Способствовать формированию навыков самостоятельной работы с информацией (поиск, анализ, систематизация, публичное представление) и специальной литературой, развитию и совершенствованию навыков аналитического и критического мышления, многозадачности, проектного управления и работы в команде, рефлексии.
3. Способствовать развитию навыков применения полученных знаний на практике и при реализации своих проектных работ.

Воспитательные:

1. Побудить обучающихся к активной самостоятельной познавательной, мыслительной и конструкторской деятельности.
2. Способствовать формированию у обучающихся сознательного восприятия окружающей природной среды, убежденности в необходимости бережного отношения к природе, разумного использования ее богатств и естественных ресурсов.
3. Создавать условия для развития духовно-нравственных и личностных качеств успешного человека и специалиста, патриотического сознания и поведения молодежи.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Энерджиквантум» осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.2. Форма обучения:

— очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

Условия набора обучающихся.

На обучение зачисляются обучающиеся 5-11 классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

Зачисление на обучение по программе осуществляется по результатам конкурсного отбора в соответствии с Правилами приема обучающихся в учреждение дополнительного образования "Центр для одаренных детей "Поиск" на 2024 – 2025 учебный год.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав обучающихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп: разновозрастная.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий:

— аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

— теоретические;

— практические;

- лабораторные;
- контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся:

Интерактивные проблемные лекции - предполагает наиболее полное вовлечение всех участников лекционного занятия в процесс изучаемого материала, демонстрация слайд-презентации или фрагментов учебных фильмов.

Мозговой штурм - предполагает генерацию идей, которую применяют для выявления проблем или поиска решений

Практикум – предполагает выполнение практических заданий.

Режим занятий.

Очная форма обучения: 5-11 классы – 2 урока 2 раз в неделю. Программа реализуется в г. Михайловске.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
	Теория	Практика	Всего	
Базовый модуль	35	101	136	Итоговая защита
Углубленный модуль	25	111	136	Итоговая защита
Итого:	60	212	272	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Персональная кибербезопасность»

7-11 классы

Курс «Энерджиквантум» предназначен для обучающихся 5-11 классов.

Курс знакомит обучающихся с основными понятиями информационной безопасности, формирует понимание технологий информационной безопасности и умение применять на практике правила кибербезопасности во всех сферах деятельности.

Модуль 1. Базовый модуль.

Модуль 2. Углубленный модуль.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

обладать навыками:

знать:

- методы теоретического и экспериментального исследования альтернативных источников;
- основные классификации альтернативных источников;
- основные технологии и способы эксплуатации альтернативных источников энергии;
- методы определения рисков при использовании альтернативных источников энергии;
- нормы и правила рационального использования природных ресурсов;

– **обладать навыками:**

- продуктивного сотрудничества в работе команды, проявления толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям;
- работы с информационными ресурсами и специальной литературой: сбор информации, обработка, анализ, систематизация, оформление, передача,

интерпретация, презентация результатов своей деятельности, применение полученных знаний на практике;

- получения системных базовых знаний об электрическом и магнитном полях, постоянном и переменном токе, основных законах и элементах электрических цепей, основах электроники и схемотехники, альтернативных (возобновляемых) источниках энергии и основных видах потребителей электроэнергии; принципах получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи (молекул водорода или водного раствора поваренной соли), механического движения, преобразования и хранения электроэнергии;
- чтения, сборки и расчёта простейших электрических цепей и параметров энергетических установок для возобновляемых источников энергии;

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Теори я	Практик а	Всего
1	Знакомство. Основы техники безопасности. Измерительные приборы.	2	2	4
2	Командообразование и методы групповой работы. Тренинг.	1	1	2
3	Основы проектной деятельности	1	3	4
4	Особенности и виды альтернативной энергетики.	2	2	4
5	Кейс 1. Особенности производства, преобразования и потребления электроэнергии.	4	10	14
6	Схемотехника, основные элементы цепи	2	6	8
7	Кейс 2. Солнечное электроснабжение объектов.	2	20	22
8	Тайм-менеджмент. Технология управления временем.	2	0	2
9	Кейс 3. Ветряная микрогенерирующая установка.	4	10	14
10	Креативность. Развитие компонентов творческой личности.	1	1	2
11	Кейс 4. Особенности работы водородного топливного элемента.	2	12	14
12	Стрессоустойчивость. Методы психорегуляции.	1	1	2
13	Кейс 5. Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля.	2	18	20

14	Эмоциональный интеллект. Эмпатические способности.	2	2	4
15	Подготовка к итоговой защите проектов.	0	16	16
16	Защита проектов.	0	2	2
17	Итоговое занятие. Рефлексия.	2	0	2
Итого		35	101	136

Углубленный модуль

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Теори я	Практик а	Всег о
1	Вводное занятие	0	2	2
2	Методы ведения проектной деятельности.	2	2	4
3	Знакомство с конкурсами по направлению «Энерджи» для школьников.	2	0	2
4	Кейс 1. Хранение энергии, хранение электроэнергии.	2	10	12
5	Scrum метод в управлении проектами.	1	1	2
6	Кейс 2. Вывоз снега из города.	2	12	14
7	Тайм-менеджмент.	1	1	2

9	Упражнения по развитию креативности, творческого мышления.	0	2	2
	Кейс 3. Электроснабжение частного домовладения.	2	12	14
10	Экспресс-методы по преодолению психологической напряженности.	0	2	2
11	Кейс 4. Умный дом. Ардуино.	4	32	36
12	Кейс 5. Интеграция источников энергоснабжения в городскую среду.	4	12	16
13	Эмоциональный интеллект.	1	1	2
14	Кейс 6. Подбор оптимальных параметров работы ВТЭ.	2	10	12
15	Подготовка к итоговой защите проектов.	0	10	10
16	Защита проектов.	0	2	2
17	Итоговое занятие. Рефлексия.	2	0	2
Итого		25	111	136

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Энерджиквантум»

Базовый модуль.

Кейс 1. Особенности производства, преобразования и потребления электроэнергии.

При работе над кейсом обучающиеся проведут исследовательскую работу и изучат особенности работы электростанций; виды, устройство, принцип работы трансформаторов; классификацию, устройство, принцип работы и область применения генераторов и двигателей постоянного и переменного тока.

Теория:

Знакомство с понятиями возобновляемой и невозобновляемой энергии, с основными источниками возобновляемой (альтернативной) энергии в формате интерактивной лекции и практических занятий.

Практика:

- Выполнение практических заданий, лабораторных работ.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- репродуктивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 2. Солнечное электроснабжение объектов.

Данный кейс посвящен знакомству с Солнцем в качестве одного из источников энергии на Земле. Обучающиеся узнают об основных характеристиках процессов, происходящих на Солнце, а также о различных вариантах использования той доли солнечной энергии, которая попадает на поверхность Земли. Цель данного кейса - разобрать понятие потребителя

электроэнергии, понятие источника электроэнергии. Сделать расчёт необходимой площади солнечных панелей для электроснабжения фермы.

Практика:

- Выполнение практических заданий, лабораторных работ.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 3. Ветряная микрогенерирующая установка.

В данном кейсе обучающиеся познакомятся с одним из устройств для получения электроэнергии - ветрогенератором. Обучающиеся будут проводить поиск наиболее эффективной конструкции ветрогенератора для условий Ставропольского края, варьируя различные параметры, например, форму лопастей и угол, под которым они расположены. Так же у них будет возможность придумать и испытать свой тип ветрогенератора и лопастей, которые они смогут дополнительно изготовить в Hi-tech цехе.

Практика:

- Выполнение практических заданий, лабораторных работ.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 4. Особенности работы водородного топливного элемента

В ходе решения кейса, учащиеся знакомятся с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема, обсуждают её между собой, определяют основные направления работы для решения проблемы и предлагают варианты и способы решения конструирования устройств, двигатель которых (например, подводной лодки) работает от водородного топлива.

Практика:

- Выполнение практических заданий, поиск информации, работа над проектом.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 5. Поиск оптимальной системы энергоснабжения модели автомобиля.

В данном кейсе обучающиеся продолжают знакомство с альтернативными источниками энергии, а именно с двумя топливными элементами, работающими на растворе поваренной соли или на водороде. Помимо использования топливных элементов обучающиеся научатся методом электролиза получать водород - топливо для таких систем. Обучающиеся расширят свои познания о способах хранения электроэнергии и познакомятся с процессом преобразования механической энергии движения в электроэнергию.

Практика:

- Выполнение практических заданий, поиск информации, работа над проектом.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Углубленный модуль.

Кейс 1. Хранение энергии, хранение электроэнергии

Решая данный кейс обучающиеся познакомятся с методами накопления и транспортировки энергии, с проблемами, которые необходимо было решать инженерам и изобретателям в ходе развития технологического уровня цивилизации. Познакомятся с проблемами, которые стоят перед современными учёными, занимающимися разработкой новых накопителей электроэнергии.

Практика:

- Выполнение практических заданий, лабораторных работ.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 2. Вывоз снега из города

При работе над данным кейсом обучающиеся смогут лучше понять особенности термодинамических процессов и способов применения полученных школьных знаний к конкретной проблеме.

Практика:

- Выполнение практических заданий, поиск информации, работа над проектом.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 3. Электроснабжение частного домовладения.

Данный кейс посвящен пониманию основ электроснабжения объектов, способов распределения и расчета нагрузки, особенностям выбора осветительных приборов и их размещения. У обучающихся будет возможность самостоятельно провести освещение в макет построенной части домовладения с применением низковольтных источников.

Практика:

- Выполнение практических заданий, лабораторных работ.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- информационно-рецептивный,
- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 4. Умный дом. Ардуино.

Исследовательский кейс посвящен изучению инновационных технологий «Умный дом» и «Доступная среда», особенностям их использования и возможности самостоятельного программирования «умной» среды с использованием микроконтроллера Arduino.

Практика:

- Выполнение практических заданий, поиск информации, работа над проектом.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 5. Электрификация комплексных объектов

На примере городской среды, обучающиеся рассмотрят способы интеграции дополнительных источников электроэнергии в городскую инфраструктуру.

Практика:

– Выполнение практических заданий, поиск информации, работа над проектом.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- частично-поисковый,
- практический.

Средства обучения:

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение.

Форма подведения итогов: Итоговая защита.

Кейс 6. Подбор оптимальных параметров работы ВТЭ

Кейс направлен на подробное изучение работы водородного топливного элемента с целью подбора оптимального режима работы подающего и протравливающего клапана под определённого потребителя тока. Практическая работа в кейсе выполняется на стенде по водородной энергетике.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Во время проведения курса предполагается текущий, промежуточный и итоговый контроль. Промежуточная аттестация обучающихся по данной программе проводится в форме защит, практических работ по каждой теме. Кроме того, проверка результатов освоения программы осуществляется

постоянно: после изучения каждого раздела программы, учащиеся контрольные защиты и лабораторные работы.

Во время проведения курса предполагается промежуточный и итоговый контроль.

Промежуточный контроль проводится в конце каждого кейса.

Форма: Защита проектов.

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по курсу.

Форма: Итоговая защита проектов.

Оценка	Результат
Высокий уровень	- Сформированы систематическое знание основных понятий, - Сформированы знания о безопасном поведении при работе с оборудованием. - Сформированы умения безопасно работать с информацией, анализировать и обобщать полученную информацию. - Самостоятельно, неординарно решает задачи, способен сам найти свой путь решения. - Проявляет интерес и творческое отношение к изучаемым темам, стремится получить дополнительную информацию. - Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия. - Проявляет самостоятельность, пунктуальность и ответственность в подготовке к занятиям.
Средний уровень	- Знания в области основных понятий альтернативной энергетики не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные. - Навыки безопасного поведения при работе с оборудованием, информацией в сети интернет частично имеются. Иногда нужна помощь. - Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике. - Может с помощью педагога безопасно работать с информацией, анализировать и обобщать полученную информацию. - Проявляет самостоятельность, но при подготовке к занятиям требуется внешняя стимуляция.
Низкий уровень	- Знания в области основных понятий альтернативной энергетики отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны. - Учащийся не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога. - Уровень самостоятельности учащихся низкий, при подготовке к занятиям требуется постоянная внешняя стимуляция.

	- В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других.
--	---

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы контроля/ аттестации
Базовый модуль					
	Кейс 1. Особенности производства, преобразования и потребления электроэнергии	частично-поисковая и исследовательская деятельность	информационно-рецептивный, репродуктивный, частично-поисковый, практический.	https://ru.wikipedia.org/wiki/ Категория :Электростанции_Ставропольского_края https://ru.wikipedia.org/wiki/ Трансформатор https://ru.wikisource.org/wiki/ Правила _устройства электроустановок/Глава 1.2	Защита проекта
	Кейс 2. Солнечное электроснабжение объектов.	Комбинированная	информационно-рецептивный, репродуктивный, частично-поисковый, практический.	Научно-популярный канал «Наука 2.0» Фильм «Солнечное электричество»: https://www.youtube.com/watch?v=XhmIncGJOMQ	Защита проекта
	Кейс 3. Ветряная микрогенерирующая установка	лабораторно-практическая работа с элементами исследовательской и проектной деятельности	информационно-рецептивный, репродуктивный, частично-поисковый, практический.	Виды ветрогенераторов https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=_DxVOHEhj9k&feature=emb_logo Конструкция ветряной турбины: https://www.youtube.com/watch?v=z1luyyrzFc0 Самый мощный ветрогенератор в мире: https://www.youtube.com/watch?v=Pd9PfmauQvw	Защита проекта

	Кейс 4. Особенности работы водородного топливного элемента	лабораторно-практическая работа с элементами исследовательской и проектной деятельности	репродуктивный, частично-поисковый, практический.	Водород https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/V/ODOROD.html Водородные топливные элементы Как это сделано https://www.youtube.com/watch?v=7PvPzOTuyZ8	Защита проекта
	Кейс 5. Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля	лабораторно-практическая работа с элементами проектной деятельности	частично-поисковый, практический.	Электромобили или автомобили с бензиновым двигателем - что лучше? https://www.youtube.com/watch?v=Uqo3v60d_f4 https://ru.wikipedia.org/wiki/Ионистор Sebastian Vettel explains F1 KERS and DRS https://www.youtube.com/watch?v=Ml6TywUL9D0	Защита проекта
Углубленный модуль					
	Кейс 1. Хранение энергии, хранение электроэнергии.	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	Консервированная энергия, канал наука 2.0 https://www.youtube.com/watch?v=A2wb7A9_UUM Из чего состоит свинцовый аккумулятор: https://www.youtube.com/watch?v=0jbnDTRtywE https://www.youtube.com/watch?v=g85K0lBHRDw	Защита проекта
	Кейс 2. Вывоз снега из города	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	Зимнее чаепитие. Сколько нужно снега и дров life.mosmetod.ru/index.php/item/zi-mnee-chaepitie-skolko-nuzhno-snega-i-drov информационной инфраструктуры Российской Федерации»	Защита проекта

	Кейс 3. Электроснабжение частного домовладения	Комбинированная	Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	Что такое электрический ток https://meanders.ru/tok.shtml Монтаж электропроводки своими руками: как грамотно выполнить электромонтажные работы http://sovetingenera.com/elektrika/provodka/montazh-elektroprovodki-svoimi-rukami.html http://sovet-ingenera.com/elektrika/provodka/montazh-elektroprovodki-svoimi-rukami.html	Защита проекта
	Кейс 4. Интеграция источников энергоснабжения в городскую среду	Комбинированная	Репродуктивный. Частично-поисковый. Практический	Как работает и из чего состоит система Умный дом https://smartme.pro/sistema-umnyj-dom/ «Умный» дом на платформе Arduino - как сделать своими руками? Сайт Arduino для начинающих https://umniedoma.ru/umnyj-dom-na-platforme-arduino-kak-sdelat-svoimi-rukami/ Сайт Все проекты с Arduino http://arduino-projects.ru/	Защита проекта
	Кейс 5. Подбор оптимальных параметров работы ВТЭ	Комбинированная	Информационно-рецептивный. Частично-поисковый. Практический	Мощность электрического тока. Ютуб канал «Физика ОГЭ» https://www.youtube.com/watch?v=SzU8fOkxbQA 1. Как измерить мощность мультиметром. Ютуб канал «OnigmaTV» https://www.youtube.com/watch?v=Z4v3N2xVDd4	Защита проекта

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподавание данной программы могут осуществлять педагогические работники, владеющие набором профессиональных навыков в области альтернативной энергетики, при наличии необходимых компетенций и уровня профильной подготовки.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса «Энерджиквантум» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- аудитории, оборудованы интерактивной доской, проектором, ноутбуком.
- каждый обучающийся выполняет практические работы за отдельным компьютером с сохранением результатов в облачном хранилище.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Энерджиквантум тулkit. Ларькин Андрей Владимирович: Базовая серия «Методический инструментарий тьютора». М.: Фонд новых форм развития образования. - 2017.- 120 с.
2. Надежность систем теплоснабжения городов и предприятий легкой промышленности. Учебник. - Москва: Огни, 2019. - 448 с.

3. Демидова-Панферова, Р. М. Задачи и примеры расчетов по электроизмерительной технике / Р.М. Демидова-Панферова, В.Н. Малиновский, Ю.С. Солодов. - М.: Энергоатомиздат, 2023. - 192 с.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Демидова-Панферова, Р. М. Задачи и примеры расчетов по электроизмерительной технике / Р.М. Демидова-Панферова, В.Н. Малиновский, Ю.С. Солодов. - М.: Энергоатомиздат, 2023. - 192 с.

2. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. Учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. - М.: Форум, Инфра-М, 2022. - 368 с.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. - М.: Дрофа, 2019. - 128 с.

1.4 Перечень раздаточного материала:

1. Тематические презентации.

2. Информационное обеспечение

Программное обеспечение:

Операционная система (Windows, Linux, macOS). Офисное программное обеспечение.

2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. <https://olimp.edsoo.ru>
2. <https://edu.skysmart.ru>
3. <https://www.yaklass.ru/>
4. <https://uchi.ru>
5. <https://ypok.pф>
6. <https://education.yandex.ru>
7. <https://resh.edu.ru>