

УПРАВЛЕНИЕ ПО РАБОТЕ С МУНИЦИПАЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ  
ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по УВР

 В.А. Сказин  
от \_\_\_\_\_ 2022г

ПРИНЯТА

Методическим советом  
МАУ ДО «ВГ ДДТ»

Протокол № 1 от 14.04 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАУ ДО «ВГ ДДТ»  
 О.Б. Кабанова

приказ № 506-Н от 14.06 2022г.



## ЭНЕРДЖИКВАНТУМ. ПРОЕКТНЫЙ МОДУЛЬ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

Возраст учащихся: 12 – 17 лет

Срок реализации программы: 144 часа (8 месяцев)

Шарошенко Владимир Сергеевич,  
Ожередов Алексей Михайлович,  
Третьякова Мария Олеговна,  
педагог дополнительного образования

Владивосток  
2022

## Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

**Актуальность программы** состоит в том, что она разработана с учетом современных потребностей рынка в специалистах в области современной энергетики. В рамках программы осуществляется подготовка учащихся для развития в области альтернативной энергетики, теории электрических схем и гибридных энергоустановок.

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень освоения:** стартовый.

**Отличительные особенности:** подготовка школьников в области альтернативной энергетики реализуется с учетом особенностей и характера энергетического баланса региона.

Данное направление является междисциплинарным и находится на стыке инженерных и естественных наук, включая элементы конструирования, хайтека, экологии и микробиологии, химии и т.д. Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

**Адресат программы:** обучающиеся г. Владивостока в возрасте от 12 до 17 лет.

Особенности организации образовательного процесса:

- условия набора и формирования групп: набор на программу осуществляется два раза в год (сентябрь и февраль, соответственно). На программу принимаются обучающиеся в возрасте от 12 до 17 лет, успешно прошедшие «Энерджиквантум. Углубленный модуль»;

- режим занятий – два раза в неделю по 2 часа;

- возможность и условия зачисления в группы второго и последующих годов обучения: успешное прохождение программы «Энерджиквантум. Проектный модуль» является необходимым условием для окончания обучения в ДТ «Кванториум»;

-трудоемкость программы - 144 часа, срок реализации - 8 месяцев.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование мышления и набора компетенций нового поколения молодых исследователей с практическим опытом командной работы на стыке перспективных областей знаний в области энергетики.

### **Задачи программы**

#### **Обучающие:**

1. Сформировать знания и компетенции, относящиеся к надпредметным или межпредметным, таких как умение ставить цели и достигать их, умение чётко выражать свои мысли, работать в условиях жёсткой конкуренции и сжатых сроках;
2. Обучить процессам происходящих в живой и неживой природе, на основе знаний из области физики, экологии и химии;
3. Обучить основам альтернативной энергетики, способов получения, передачи и хранения энергии в условиях Приморского края;
4. Дать знания о месте и роли энергетики в структуре современных профессий;
5. Раскрыть особенности энергетических ресурсов Приморского края и энергетический баланс;
6. Дать основу выполнения обучающимися серию различных проб в системах «человек- техника» и «человек-знаковая система» для получения представлений о своих возможностях и предпочтениях.

#### **Воспитательные:**

1. Сформировать метапредметные компетенции для успешной социализации в современном мире;
2. Сформировать навыки развития командного духа;
3. Воспитать чувство любви, преданности и бережливости к природе родного края;

4. Сформировать социально значимые навыки в условиях поликультурной образовательной среды города.

**Развивающие:**

1. Сформировать и развить универсальные, базовые, фундаментальные способы действий в области техносферы;
2. Сформировать умение логически, образно мыслить, преобразовывать мыслительные образы в модели, технические схемы, конструкты;
3. Развить умение владеть приемами наглядного моделирования и проектирования технических устройств;
4. Развить самостоятельность, ответственность, активность обучающихся;
5. Развить мотивацию к научно-исследовательской деятельности, техническое, изобретательское мышление в процессе творческого поиска и выполнения исследований.
6. Заинтересовать обучающихся проектированием жизненных и профессиональных планов
7. Заинтересовать обучающихся в будущей профессии, возможными путями достижения высокой профессиональной квалификации.

### 1.3 Содержание программы

#### Учебный план 2022 года обучения

№ п/п	Наименование раздела, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами	4	4	0	

2	Раздел 1. Проект «Проектирование автономной энергоустановки обеспечения удалённого хозяйственного объекта на основе альтернативных и гибридных энергетических схем»	96	40	56	
3	Вводное занятие. Актуальность электроснабжения удаленных объектов, не подключенных к общим сетям электроснабжения в условиях Приморского края	8	8	0	Оценка
4	Часть 1 Цель: познакомиться и повторить изученные ранее виды автономного обеспечения электроэнергией: солнечная энергетика, энергия ветра, химические источники тока, водородная энергетика, термоэлектричество, биологическое топливо.	8	8	0	Игра
5	Часть 2 Цель: обсудить между собой проблему гибридных электроустановок	8	4	4	Оценка

6	<p>Часть 3</p> <p>Цель: познакомиться с условиями удаленного участка, подлежащего автономному электрообеспечению, собрать все необходимые данные для проектирования гибридной установки.</p> <p>На выбор предлагается выезд на следующие объекты: 1) Пасека в Анучинском районе Приморского края (тайга).</p> <p>2) «Дальневосточный гектар» в Октябрьском районе (поле). 3) «Дальневосточный гектар» в Хасанском районе (морское побережье).</p> <p>Компетенции: навыки по анализу информации.</p>	12	0	12	
7	<p>Часть 4</p> <p>Цель: разработать принципиальную схему электрообеспечения на основе собранных данных и индивидуальных представлений учащихся</p>	16	4	12	
8	<p>Часть 5</p> <p>Цель: собрать действующую модель солнечной панели с накоплением энергии на АКБ с контроллером</p>	8	0	8	
9	<p>Часть 6</p> <p>Цель: провести испытания модели солнечной панели с накоплением энергии</p>	4	0	4	Тест

10	<p>Часть 7</p> <p>Цель: собрать действующую модель энергоустановки, работающей энергии ветра (энергии течения реки).</p>	8	0	8	
11	<p>Часть 8</p> <p>Цель: собрать действующую модель энергоустановки, работающей на : энергии волн, термоэлектричестве, биотопливе и др. (исходя из возможностей участка и заранее обозначенного проекта учащимися).</p>	8	0	8	
12	<p>Часть 9</p> <p>Цель: провести испытание модели гибридной установки.</p>	8	0	8	Игра
13	<p>Часть 10</p> <p>Цель: сформулировать выводы и подготовиться к публичному представлению результатов работы в кейсе.</p>	4	4	0	Оценка
14	<p>Часть 11</p> <p>Итоговое занятие.</p> <p>Цель: представить результаты своей работы в кейсе перед другими командами и совместно обсудить итоги.</p>	8	8	0	
15	<p>Раздел 2. Проект «Энергетический баланс района (города, хозяйствующего субъекта) Приморского края. Возможности использования альтернативных источников энергии».</p>	44	28	16	

16	Вводное занятие. Актуальность задачи в условиях Приморского края.	4	4	0	Игра
17	Часть 1. Понятие об «энергетическом балансе». Теоретическая база расчета энергетического баланса конкретных хозяйствующих субъектов.	4	4	0	
18	Часть 2. Особенности региональных энергетических ресурсов с точки зрения альтернативных источников энергии.	8	8	0	
19	Часть 3. Выбор и указание актуальности расчёта нового энергобаланса в конкретном хозяйствующем субъекте.	12	8	4	
20	Часть 4. Расчёт энергобаланса конкретного хозяйствующего субъекта	12	0	12	
21	Часть 5. Итоговое занятие Презентация и представление своего видения энергобаланса.	4	4	0	Оценка презентации
ИТОГО часов:		144	72	72	

### Содержание учебного плана 2022 года обучения

1. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.

Общие правила безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами. Техника безопасности при работе в лаборатории. Техника безопасности при работе с



лабораторными установками.

## Раздел 1 «Энергосистемы. Теория и практика»

### Занятие 1

Теория: познакомиться и повторить изученные ранее виды автономного обеспечения электроэнергией: солнечная энергетика, энергия ветра, химические источники тока, водородная энергетика, термоэлектричество, биологическое топливо.

Практика: Знакомство с предлагаемыми преподавателем оборудованием, статьями и видеоматериалами по теме кейса.

### Занятие 2

Теория: Общие принципы работы гибридных энергоустановок.

Практика: Обсудить между собой проблему гибридных энергоустановок. Участники кейса письменно отвечают и проводят обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.

### Занятие 3

Теория: познакомиться с условиями удаленного участка, подлежащего автономному электрообеспечению, собрать все необходимые данные для проектирования гибридной установки.

Практика: Учащиеся знакомятся в рамках выездной экскурсии с возможностями участка и пожеланиями землевладельцев. Производят измерения всех необходимых данных для проектирования и создания установки.

На выбор предлагается выезд на следующие объекты: 1) Пасека в Анучинском районе Приморского края (тайга). 2) «Дальневосточный гектар» в Октябрьском районе (поле). 3) «Дальневосточный гектар» в Хасанском районе (морское побережье).

## Занятие 4

Теория: принципиальная схема электроснабжения на основе собранных данных и индивидуальных представлений учащихся.

Практика: Учащиеся сначала самостоятельно разрабатывают свое видение электроснабжения, а затем обсуждают свои мнения между собой и вырабатывают единые процедуры на каждую из команд.

## Занятие 5

Теория: принцип работы солнечной панели.

Практика: Участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель солнечной панели с накоплением энергии на АКБ с контроллером.

## Занятие 6

Теория: накопление электроэнергии (виды, способы).

Практика: Участники кейса проводят испытания модели солнечной панели по разработанным ими процедурам.

## Занятие 7

Теория: энергоустановка, работающей энергии ветра (энергии течения реки).

Практика: Участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую модель энергоустановки.

## Занятие 8

Теория: энергоустановки, работающие на энергии волн, термоэлектричестве, биотопливе и др.

Практика: Участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении

деталей действующую модель третьего элемента гибридной энергоустановки.

### Занятие 9

Теория: испытание гибридной установки.

Практика: Участники кейса проводят испытания модели гибридной установки по разработанным ими процедурам.

Компетенции: начальные навыки по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных.

### Занятие 10

Теория: общие принципы создания выводов .

Практика: Участники кейса подводят итоги своей работы, формулируют выводы, готовят речь выступления и презентацию по итогам работы над кейсом. Компетенции: навыки по анализу информации.

### Занятие 11

Теория: представление результатов своей работы в кейсе.

Практика: Участники представляют результаты своей работы в кейсе, выявляют и обсуждают различные подходы решения проблемы, предложенные различными командами.

Раздел 2. Энергетический баланс района (города, хозяйствующего субъекта) Приморского края. Возможности использования альтернативных источников энергии.

Вводное занятие. Актуальность задачи в условиях Приморского края.

Часть 1. Понятие об «энергетическом балансе». Теоретическая база расчета энергетического баланса конкретных хозяйствующих субъектов.

Часть 2. Особенности региональных энергетических ресурсов с точки

зрения альтернативных источников энергии.

Часть 3. Выбор и указание актуальности расчёта нового энергобаланса в конкретном хозяйствующем субъекте.

Часть 4. Расчёт энергобаланса конкретного хозяйствующего субъекта.

Часть 5. Итоговое занятие Презентация и представление своего видения энергобаланса.

#### **1.4 Планируемые результаты**

##### **Личностные результаты:**

1. У обучающегося будет сформирована социальная активность в области охраны окружающей среды и бережливое отношение к природе родного края;
2. У обучающегося будут сформированы культура общения и поведение в обществе;
3. У обучающегося будет сформировано понимание принципов формирования командного духа на практике.

##### **Метапредметные результаты:**

1. У обучающегося будут развиты деловые качества: самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;
2. Обучающийся будет владеть навыками самопознания и саморазвития;
3. Обучающийся будет развит в сфере научно-исследовательской деятельности с помощью технического и изобретательского мышления.

##### **Предметные результаты:**

1. Обучающийся будет владеть навыками работы с солнечными панелями;
2. Обучающийся будет владеть навыками работы с генератором – преобразователем энергии вращательного механического движения в электрическую, а также другими навыками работы с оборудованием, исходя из специфики выбранной гибридной установки;
3. Обучающийся будет владеть навыками работы с мультиметром.

## **РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Программа разработана в соответствии с требованиями:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;
3. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р;
4. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 года №196;
5. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), на основании письма Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года №09-3242;
6. Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28;
7. Методических рекомендаций по составлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, утвержденных приказом

Министерства образования Приморского края от 31 марта 2022 года №23-а-330;

8. Устава муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Владивостокский городской Дворец детского творчества» (постановление администрации г. Владивостока №43 от 28 декабря 2017).

## **2.1 Условия реализации программы**

### **2.1.1 Материально-техническое обеспечение\*:**

1. Комплект для проведения опытов в области альтернативной энергетики;
2. Научно-методический стенд по Водородной энергетике;
3. Генератор водорода повышенной мощности;
4. Научно-методический стенд по Солнечной энергетике;
5. Набор водородной энергетике для класса робототехники без генератора водорода;
6. Система практического использования топливных элементов: «Модель гибридного автомобиля с генератором водорода»;
7. Интерактивный курс «Использование топливных элементов в автомобилях»;
8. МЛКПР на 6 рабочих мест;
9. Коробки для хранения деталей (6 шт.);
10. Набор ручных инструментов;
11. Интерактивный комплект;
12. Напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке;
13. МФУ HP LaserJet Pro MFP M227fdw;
14. Документ-камера Classic Solution DC3;
15. Веб-камера USB D-LinK DCS-930L/A1A/A2C/A2D/A3A/B1A/B2A;
16. Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия);
17. USB Flash drive не менее 16 Гб;
18. SD карта памяти не менее 8 Гб;

19. Тележка для зарядки и хранения ноутбуков;
20. Ноутбук;
21. Сетевой удлинитель;
22. Колонки для компьютера;
23. Мышь.

### **2.1.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:**

#### **1. Информационное обеспечение:**

1. Интерактивный флипчарт;
2. Ноутбук;
3. Сетевой удлинитель;
4. Офисное программное обеспечение.

**\* возможно использование материалов, технологического оборудования и программного обеспечения с аналогичными характеристиками.**

### **2.1.3. Литература для детей:**

1. Ларькин А. «Энерджиквантум тулкит». - Базовая серия «Методический инструментарий тьютора», 2017.
2. Перельман, М.Е. А почему это так? Книга 1. Физика вокруг нас в занимательных беседах, вопросах и ответах/ М.Е. Перельман М.: Ленанд, 2014. – 224 с.
3. Перельман, М.Е. А почему это так? Книга 2. Физика в гостях у других наук в занимательных беседах, вопросах и ответах/ М.Е. Перельман М.: Ленанд, 2014. – 208 с.
4. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 1 / Я.И. Перельман М.: Центрполиграф, 2016. – 256 с.
5. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 2 / Я.И. Перельман М.: Центрполиграф, 2013. – 288 с.
6. Рюмин, В.В. Занимательная электротехника на дому / В.В. Рюмин М.: Центрполиграф, 2016. – 160 с.

## **2.2 Оценочные материалы и формы аттестации**

### **2.2.1. Формы аттестации:**

1. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: готовая работа, дневник наблюдений, журнал посещаемости, тестирование, сертификат;
2. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита кейсов и творческих работ.

### **2.2.2. Оценочные материалы:**

1. Процедура и форма выявления образовательного результата: презентация кейсов обучающихся;
2. Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита кейса; выставка работ; взаимооценка учащимися работ друг друга;
3. Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей. Низкий уровень - выполнено менее 50% от максимально возможного объема заданий. Средний уровень - выполнено в пределах 51-75% от максимально возможного объема заданий. Высокий уровень - выполнено более 76% от максимально возможного объема заданий;
4. Критерий «Готовность к продолжению обучения в ДТ «Кванториум» является временным в первом цикле реализации программы. Предполагает сформированность установки на продолжение образования в ДТ «Кванториум» по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность обучающегося к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса. Низкий уровень - выполнено менее 50% от максимально возможного объема заданий. Средний



уровень - выполнено в пределах 51-75% от максимально возможного объема заданий. Высокий уровень - выполнено более 76% от максимально возможного объема заданий.

### 2.3 Методические материалы

1. Методы обучения: наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, исследовательский, проектный, игровой и др.;
2. Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.;
3. Формы организации учебного занятия: беседа, встреча с интересными людьми, выставка, защита кейсов, игра, конкурс, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», эксперимент;
4. Педагогические технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология развития критического мышления;
5. Дидактические материалы: раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий и т.п.

### 2.4 Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса		8 месяцев
Продолжительность учебного года, неделя		36
Количество учебных дней		72
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	15.09.2021 - 30.12.2021
	2 полугодие	10.01.2023 - 31.05.2023
Возраст детей, лет		12-17
Продолжительность занятия, ак.час		2

Режим занятия	2 раза/нед
Годовая учебная нагрузка, час	144

## 2.5 Календарный план воспитательной работы

Занятия и мероприятия внеучебной деятельности позволяют расширить кругозор учащихся, заинтересовать и привлечь новый учеников.

Место проведения	Месяц	Продолжительность занятия, ч	Описание занятия
Соревнования по сборке машинок на водородном топливе, ДТ «Кванториум»	Ноябрь	4	Учащиеся применяют полученные знания на практике в форме соревнования
Субботник, ДТ «Кванториум»	Апрель	2	Уборка территории учебного заведения
Лекции, открытые уроки, мастер-классы, Точка кипения ДВФУ	Сентябрь-май	2	Изучение нового теоретического и практического материала от других педагогов
Игра «Самый умный энергетик», ДТ «Кванториум»	Декабрь, май	2	Интерактивная игра-викторина
Проектное управление, Scrum, ДТ «Кванториум»	Ноябрь, апрель	2	Интенсив по проектному управлению
Викторина по энергетике и энергосбережению, ДТ «Кванториум»	Сентябрь, февраль	1	Интерактивная игра-викторина
Участие в акции раздельного сбора	Сентябрь-май	2	Волонтерская деятельность, интерактивная лекция

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Германович, В., Турилин, А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин СПб.: Наука и техника, 2014. – 320 с.
2. Кашкаров, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А.П. Кашкаров М.: ДМК Пресс, 2011. – 144 с.
3. Малеткин, И.В. Внутренние электромонтажные работы / И.В. Малеткин М.: Инфра-Инженерия, 2012. – 288 с.
4. Энергетика в современном мире: Научное издание /В.Е. Фортов,. О.С. Попель - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект»,. 2011. – 168 с.
5. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учебное пособие / А. да Роза; пер. с англ. под редакцией С.П. Малышенко, О.С. Попеля. — Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект»; М.: Издательский дом МЭИ; 2010. - 704 с: ил.

