

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 25.04.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
\_\_\_\_\_ А. Н. Слизько  
Приказ № 524-д от 25.04.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Кванториум 2.0» модуль «Энерджиквантум»**

Возраст обучающихся: 12 –17 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

**СОГЛАСОВАНО:**

Барановская Е.В., Веревкин А.С.,  
Зырянов С.Д., Вохмина Т.С.,  
Вздорнов С. И., Иванков И.В.,  
Емшанов К. О., Кунгурова Д.В.,  
Монзин Н.А., Новичкова А.А.,  
Пиджаков Д.С.  
Есаулкова А.Д., методист  
Никифорова К.В., методист

**Авторы-составители:**

педагоги дополнительного  
образования:  
Лейхнер А. А., педагог  
дополнительного образования

г. Верхняя Пышма, 2024

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по программе модуля

<b>Особенности организации образовательной деятельности</b>	<p>В 2024–2025 году на освоение программы запланировано 144 часа, с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии.</p> <p>В ходе освоения модуля обучающиеся узнают об актуальных направлениях развития робототехники и электроники. Приобретут навыки проектирования, конструирования и программирования технических устройств, работающих от альтернативных источников энергии. С помощью аддитивных и лазерных технологий создадут собственный макет гидроэлектростанции.</p> <p>Количество обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет 10–15 человек.</p>
<b>Режим занятий в 2023-2024 учебном году</b>	<p>Длительность одного занятия составляет 2 академических часа (продолжительность одного академического часа, для детей 11-17 лет – 40 минут) с перерывом 10 минут; периодичность занятий – 2 раза в неделю.</p>
<b>Цель модуля</b>	<p>Формирование инженерно-технических компетенций обучающихся, посредством практико-ориентированной исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности</p>
<b>Задачи модуля</b>	<p><i>Задачи</i></p> <p><i>Обучающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– обучить навыкам работы с паяльным оборудованием и ручным инструментом;</li><li>– способствовать изучению принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий,</li></ul>

состояния и перспектив компьютерных технологий в настоящее время;

– сформировать знания о различных направлениях изучения робототехники, электроники, 3D-проектирования, конструирования

и программирования, аддитивных и лазерных технологиях;

– сформировать знания об истории развития отечественной и мировой техники и региона Свердловской области, ее создателях;

– сформировать навыки для реализации устройств с использованием приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;

– сформировать навыки конструирования;

– сформировать навыки программирования на языке C++;

– сформировать навыки работы в области схемотехники;

– сформировать навыки расчетно-вычислительной работы;

– сформировать навыки технической грамотности и навыки владения технической терминологией;

– сформировать навыки чтения электрических схем, технических схем и чертежей.

***Развивающие:***

– познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;

– развить навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельного поиска, извлечения и отбора информации;

– развить трудовые умения и навыки: планирование рабочей деятельности по реализации замысла, предвидение результата

	<p>и его достижения, внесение корректировок в первоначальный замысел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развить умение планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета, с учетом выстраивания межпредметных связей в области математики, физики, мехатроники и межквантовых взаимодействий;</li> <li>– сформировать навык изложения мысли в четкой логической последовательности, отстаивания точки зрения, анализа ситуации и самостоятельного поиска ответов, путем логических рассуждений.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способствовать воспитанию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, с альтернативным мнением и деятельностью;</li> <li>– способствовать развитию умения аргументированного отстаивания точки зрения с учетом мнения других обучающихся;</li> <li>– сформировать основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;</li> <li>– сформировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;</li> <li>– сформировать ценности здорового и безопасного образа жизни.</li> </ul>
<b>Формы занятий</b>	Очная. Дистанционный формат занятий в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.
<b>Изменения, внесённые</b>	При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.

<p><b>В общеразвивающую программу, необходимые для обучения</b></p>	
<p><b>Планируемые результаты</b></p>	<p><b>Предметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представления о принципах получения электрической энергии из энергии ветра, солнца, механического движения;</li> <li>– иметь представление о принципах добычи полезных ископаемых за счет которых получают энергию;</li> <li>– уметь работать с солнечной панелью, ветрогенератором, ручным электрогенератором;</li> <li>– применять технологические навыки конструирования.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыки исследовательской и проектной деятельности;</li> <li>– умение работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников;</li> <li>– знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием, санитарно-гигиенических норм.</li> </ul> <p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение работать в группе и коллективе в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;</li> <li>– понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности;</li> <li>– ответственное отношение к учению и труду, способность довести до конца начатое дело.</li> </ul>
<p><b>Формы проведения промежуточной</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– входное, текущее, промежуточное и итоговое тестирование;</li> </ul>

<b>и итоговой аттестации в текущем учебном году</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– педагогический анализ выполнения учащимися творческих заданий;</li><li>– педагогическое наблюдение;</li><li>– защита итоговых проектов.</li></ul>
---	---

## 1.2. Основные характеристики образовательного процесса

1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов на учебный год	144
5.	Начало занятий	16.09.2023
6.	Выходные дни	30.12.2023–08.01.2024
7.	Окончание учебного года	06.06.2024
8.	<b>Расписание</b>	
	<b>ЭН 2-1</b> Лейхнер А. А., пдо	<b>ПН</b> 16:10 - 16:50 17:00 - 17:40 <b>СР</b> 16:10 - 16:50 17:00 - 17:40

## 1.3. Изменение содержательной части программы, режима занятий и форм их проведения в текущем учебном году

## 2. Календарный учебный график

№ п/п	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Машина Голдберга</b>	<b>46</b>	<b>11</b>	<b>35</b>	
1.1	Вводное занятие. Знакомство с направлением «Энерджи». Беседа «Что значит быть честным?»	2	1	1	Устный опрос, тестовые задания (входная диагностика)
1.2	Концепт и дизайн машины Голдберга	4	2	2	Устный опрос
1.3	Функционал Машины Голдберга	4	2	2	Устный опрос, практическая работа
1.4	Электрическая часть	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
1.5	Программирование на микроконтроллере Arduino	10	2	8	Устный опрос, практическая работа
1.6	Изготовление деталей	10	2	8	Устный опрос, практическая работа
1.7	Сборка Машины Голдберга	8	0	8	Практическая работа
1.8	Презентация продукта	2	0	2	Демонстрация результата обучающихся
<b>2.</b>	<b>Термоэлектричество</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
2.1	Принципы работы термоэлектрических модулей Пельтье	2	2	0	Устный опрос
2.2	Работа со стендом «Термоэлектричество»	6	0	6	Лабораторная работа
2.3	Защита лабораторной работы	2	0	2	Лабораторная работа
<b>3.</b>	<b>Кейс «Гидроэлектростанция»</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	



3.1	Принцип работы ГЭС и изучение ее конструкции	6	2	4	Устный опрос, практическая работа
3.2	Моделирование и создание макета	20	0	20	Практическая работа
3.3	Электрическая часть	6	0	6	Практическая работа
3.4	Презентация продукта	2	0	2	Демонстрация результата обучающихся
4.	<b>Обобщение пройденного материала (срез знаний)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Тестовые задания (промежуточная аттестация)
<b>5.</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	
5.1	Постановка проблемы	2	0	2	Устный опрос
5.2	Аналитическая часть	4	0	4	Устный опрос
5.3	Определение концепции продукта	6	0	6	Устный опрос
5.4	Техническая и технологическая проработка продукта	24	0	24	Практическая работа
5.5	Тестирование и доработка продукта	4	0	4	Практическая работа
5.6	Экономическая проработка проекта	4	0	4	Устный опрос, практическая работа
5.7	Подготовка презентации и паспорта проекта	4	0	4	Устный опрос, практическая работа
5.8	Итоговая защита проекта	2	0	2	Презентация проектов. Итоговая аттестация
5.9	Анализ защиты и работы над проектами	2	0	2	Тестовые задания (итоговая диагностика)
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>13</b>	<b>131</b>	

### 3. Условия реализации общеразвивающей программы

#### *Материально-техническое обеспечение общеразвивающей программы*

Программа реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма» в учебных аудиториях, оформленных в соответствии с профилем проводимых занятий.

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

#### *Оборудование:*

- Аккумуляторная батарея;
- Батарейки АА;
- Батарейки типа «Крона» (9В);
- Бумага писчая;
- Вентилятор;
- Водородные топливные элементы;
- Дистиллированная вода дистиллятор;
- Доска настенная пробковая;
- Интерактивная доска;
- Кабели и штекеры;
- МФУ (Копир, принтер, сканер), цветной;
- Мышка для ноутбука(проводная);
- Набор Energy Box;
- Набор автополив;
- Набор Амперка;
- Набор Йода;
- Набор Робоняша;
- Набор ручных инструментов;
- Ноутбук;
- Паяльная станция;
- Плата Arduino.

*Расходные материалы:*

- Стенд Ванадиевая редокс батарея;
- Стенд водородная энергетика;
- Стенд Водородная энергетика и солнечный цикл;
- Тележка для хранения ноутбуков;
- Учебно-методический стенд преобразование и коммутация энергии;
- Учебный набор «Гидроэнергетика»;
- Учебный набор амперка «Матрешка»;
- Флипчарт;
- Шариковые ручки.

*Информационное обеспечение:*

- ARDUINO IDE;
- Программа САПР учебная версия «КОМПАС 3D».
- 

#### **4. Учебно-методические материалы**

1. Власов В. К. Полезный ветер. От паруса до... / В. К. Власов. – Долгопрудный: ИД Интеллект, 2017. –150 с.
2. Даффи Дж. Основы солнечной теплоэнергетики / Дж. Даффи – Долгопрудный: ИД Интеллект, 2017. –230 с.
3. Мандель Б. Р. Основы проектной деятельности: учебное пособие для обучающихся в системе СПО / Б. Р. Мандель. – Москва: Директ-Медиа, 2018. – 293 с.
4. Пиковер К. Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики / К. Пиковер Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 551 с.
5. Рязанов И. Основы проектной деятельности / И. Рязанов. – Москва: Фонд новых форм развития образования, 2017 –52 с.

6. Тетельмин В. В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики / В. В. Тетельмин. – Долгопрудный: ИД Интеллект, – 2016. – 176 с.
7. Форотов В. Е., Попель О. С. Возобновляемая энергетика в современном мире / В. Е. Форотов, О. С. Попель. Москва: МЭИ, – 2015. – 168 с.
8. *Литература для обучающихся и родителей*
9. Водород в энергетике [электронный ресурс]  
URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/30843/1/978-5-7996-1316-7.pdf>  
(дата обращения 01.04.2024)
10. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [электронный ресурс]  
URL: [https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova\\_1\\_m\\_netradicionnye\\_vozobnovlyaemye\\_istochniki.pdf](https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova_1_m_netradicionnye_vozobnovlyaemye_istochniki.pdf) (Дата обращения 01.04.2024)
11. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [электронный ресурс]  
URL: [https://portal.tpu.ru/SHARED/b/BVL/studywork/Tabdistpr/Lukutin\\_S\\_VS\\_elstan.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/b/BVL/studywork/Tabdistpr/Lukutin_S_VS_elstan.pdf)  
(Дата обращения 01.04.2024)
12. Солнечная энергетика [электронный ресурс]  
URL: <https://postnauka.ru/video/42970> (Дата обращения 01.04.2024)
13. Термоэлектричество [электронный ресурс]  
URL: <https://postnauka.ru/video/101150> (Дата обращения 01.04.2024)
14. Электроника. Программирование микроконтроллерных плат [электронный ресурс]  
URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FoQjj7HzkIt2pfHU1fEiUhwet272YWU0FNkTlujuxKSIJaRrv85qK8dW5Ms0W4r6dq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=programmirovanie-arduino.pdf&nosw=1> (Дата обращения 01.04.2024)
15. Энергетика России [электронный ресурс]  
URL: <https://www.myenergy.ru/professional/2023/chto-prinesut-rossii-novye-mestorozhdenija-poleznykh-iskopaemykh/> (Дата обращения 01.04.2024)