

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. Коллаборация» модуль «Энерджиквантум»**

Возраст обучающихся: 11 –17 лет

Срок реализации: 1 год (108 часов)

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:

Лейхнер А.А.,  
педагоги 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 108 часов, с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии.</p> <p>В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания в области электротехники и основных и альтернативных источниках электроэнергетики, работать с микроконтроллерами на базе «ARDUINO». Получат опыт в конструирование электрических схем и устройств на их основе, паять и работать с электрокомпонентами и источниками тока. Освоят принцип работы энергоснабжения и принципы работы источников тока и специальными понятиями, и терминами в данной области.</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 3 академических часа (продолжительность одного академического часа, для детей 11-17 лет – 40 минут) с перерывом 10 минут; периодичность занятий – 1 раз 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><b>Задачи Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- познакомить с альтернативными источниками электроэнергии, современными методами их использования, проблемами и перспективами развития альтернативной энергетики;</li><li>сформировать у обучающихся понимания преобразования и передачи электроэнергии с помощью программы «Tinkercad»;</li><li>сформировать навыков работы с солнечной панелью, ветрогенератором, водородным топливным элементом, соевым топливным элементом;</li><li>сформировать и совершенствовать навыки работы с различными инструментами, материалами и оборудованием.</li><li>обучить знанию правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;</li><li>сформировать умения работать со схемами на базе платформы «Arduino IDE» и «Tinkercad»;</li><li>сформировать устойчивое представление об корпусе итогового проекта с помощью программы «Компас-3D».</li></ul> <p><b>Развивающие:</b></p>

	<p>развивать умение планирования, координации и управления своей деятельностью в краткосрочной и долгосрочной перспективе;</p> <p>развивать свои компетенции, в том числе коммуникативные навыки, умение индивидуальной и командной работы;</p> <p>развивать навык публичных выступлений и презентации своих работ.</p> <p><b>Воспитательные:</b></p> <p>формировать лояльное отношение обучающихся к определению и диагностике своей идентичности, сильных и слабых сторон;</p> <p>формировать стремление к саморазвитию;</p> <p>формировать понимание значимости своего усовершенствования в профессиональной деятельности.</p>
<b>Формы занятий</b>	Очная. Дистанционный формат занятий в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.
<b>Изменения, внесённые в общеразвивающую программу, необходимые для обучения</b>	При отклонении от календарного учебного графика в течение учебного года вносятся корректировки.
<b>Планируемые результаты</b>	<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>

<b>Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- входное, текущее, промежуточное и итоговое тестирование;</li><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	3
4.	Количество часов на учебный год	108
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 СВ 1-3</b> Лейхнер А. А., пдо	<b>ЧТ</b> 14:30 - 15:10 15:20 - 16:00 16:10 - 16:50
	<b>ЭН СВ 1-4</b> Лейхнер А. А., пдо	<b>ПТ</b> 15:20 - 16:00 16:10 - 16:50 17:00 - 17:40

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

## Учебный план

№ п/п	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Энергосистемы и электроника</b>	<b>66</b>	<b>20</b>	<b>46</b>	
1.1	Вводное занятие. Беседа «Что значит быть честным?»	1	1	0	Устный опрос
1.2	Энергосистемы и введение в электронику	20	5	15	
1.2.1	Альтернативные и традиционные источники энергии	2	1	1	Устный опрос. Тестовые задания (входная диагностика)
1.2.2	Электричество, светодиод, тактовая кнопка	3	1	2	Устный опрос. Практическая работа
1.2.3	Мультиметр, потенциометр, транзисторы	3	1	2	Устный опрос. Практическая работа
1.2.4	Последовательное и параллельное соединение элементов, АКБ	3	1	2	Устный опрос. Практическая работа
1.2.5	Делитель напряжения. RGB-светодиод. Конденсатор	3	1	2	Устный опрос. Практическая работа
1.2.6	Создание схемы	6	0	6	Практическая работа. Демонстрация результата обучающихся
<b>1.3</b>	<b>Работа в CAD-системе в программе «Компас-3D»</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
1.3.1	Построение простых элементов, нанесение размеров	3	1	2	Устный опрос. Практическая работа
1.3.2	Выполнение конусности и уклонов	6	2	4	Устный опрос. Практическая работа
1.3.3	Построение массивов и элементов	6	2	4	Устный опрос. Практическая работа
1.3.4	Построение трехпроекционного чертежа	3	1	2	Устный опрос. Практическая работа
<b>1.4</b>	<b>Микроконтроллер</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	
1.4.1	Начало работы на ARDUINO	1	0	1	Практическая работа
1.4.2	Широтно-импульсная модуляция	2	1	1	Практическая работа
1.4.3	Аналоговые датчики	3	1	2	Устный опрос. Практическая работа
1.4.4	Транзисторы в управлении электродвигателей	6	1	5	Устный опрос. Практическая работа
1.4.5	Управление сервоприводами	3	1	2	Практическая работа.

					Тестовые задания (промежуточная аттестация)
<b>1.5</b>	<b>Альтернативные источники электроэнергии</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
1.5.1	Гидроэнергетика. ГЭС	3	1	2	Устный опрос. Практическая работа
1.5.2	Солнечная энергетика	3	1	2	Лабораторная работа. Демонстрация результата
1.5.3	Ветроэнергетика	3	1	2	Лабораторная работа. Демонстрация результата
1.5.4	Водородная энергетика	3	1	2	Лабораторная работа. Демонстрация результата
<b>2.</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	
2.1	Постановка проблемы	3	0	3	Практическая работа
2.2	Аналитическая часть	3	0	3	Практическая работа
2.3	Определение концепции продукта	3	0	3	Практическая работа
2.4	Техническая и технологическая проработка продукта	18	0	18	Практическая работа
2.5	Тестирование и доработка продукта	3	0	3	Практическая работа
2.6	Экономическая проработка проекта	3	0	3	Практическая работа
2.7	Подготовка презентации и паспорта проекта	3	0	3	Практическая работа
2.8	Итоговая защита проекта	3	0	3	Защита итогового проекта
2.9	Анализ защиты и работы над проектами	3	0	3	Итоговое тестирование
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>88</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:*

- вентилятор;
- дистиллятор;
- доска настенная пробковая.
- интерактивная доска;
- МФУ (копир, принтер, сканер), цветной;
- набор «Автополив»;
- набор «Амперка», «Амперка «Матрешка»;
- набор «Йода»;
- набор «Робоняша»;
- набор Energy Box;
- набор ручных инструментов;
- ноутбуки с проводными мышками;
- образовательный конструктор «Эвольвектор»: Основы электроники;
- паяльная станция – 2 шт.;
- плата Arduino;
- стенд «Ванадиевая редокс батарея»;
- стенд «Водородная энергетика и солнечный цикл»;
- стенд «Водородная энергетика»;
- тележка для хранения ноутбуков – 2 шт.;
- учебно-методический стенд «Преобразование и коммутация энергии»;



- учебный набор «Гидроэнергетика»;
- флипчарт;

*Расходные материалы:*

- аккумуляторная батарея;
- батарейки АА;
- батарейки типа «Крона» (9 В);
- бумага писчая;
- водородные топливные элементы;
- дистиллированная вода;
- кабели и штекеры;
- шариковые ручки.

*Информационное обеспечение:*

Операционная система Windows 8, 10, 11; программное обеспечение Microsoft Office; Яндекс браузер; соединение с Интернетом, Программа САПР учебная версия «КОМПАС-3D», среда разработки ARDUINO IDE, онлайн-сервис Tinkercad.

#### 4. Учебно-методические материалы

1. Власов В. К. Полезный ветер. От паруса до..., ИД «Интеллект», 2017 – с. 256.
2. Даффи Дж. Основы солнечной теплоэнергетики, / ИД «Интеллект», 2013 – С. 888.
3. Пиковер К. Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики, Лаборатория знаний, 2015 – 550 с.
4. Тетельмин В. В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики, ИД «Интеллект», 2016 – 176 с.
5. Форотов В. Е., Попель О.С. Возобновляемая энергетика в современном мире, МЭИ, 2015 – 164 с.
6. Основы проектной деятельности. Рязанов И. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 – 52 с.
7. Основы проектной деятельности: учебное пособие для обучающихся в системе СПО / Б. Р. Мандель. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 293 с.
8. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т. / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. 6-е изд., перераб. и доп. М. : Издательский дом МЭИ, 2016 ISBN 978-5-383-01042-6 Том 1. Современная теплоэнергетика / А.Д. Трухний, М.А. Изюмов, О.А. Поваров, С.П. Малышенко; под ред. А.Д. Трухния. 512 с., ил. ISBN 978-5-383-01043-3 (т.1).
9. Основы современной энергетики: учебник для вузов : в 2 т. / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016. ISBN 978-5-383-01042-6 Том 2. Современная электроэнергетика / под ред. профессоров А.П. Бурмана и В.А. Строева. – 678 с.: ил. ISBN 978-5-383-01044-0 (т. 2).

## Литература для обучающихся и родителей

1. Водород в энергетике [электронный ресурс] URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/30843/1/978-5-7996-1316-7.pdf> (Дата обращения 02.06.2023).
2. Источники энергии [электронный ресурс] URL: <https://www.myenergy.ru/popular/history/> (Дата обращения 02.06.2023).
3. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [электронный ресурс] URL: [https://altenergiya.ru/wpcontent/uploads/books/common/cheto-shnikova\\_1\\_m\\_netradiционnye\\_vozobnovlyaemye\\_istochniki.pdf](https://altenergiya.ru/wpcontent/uploads/books/common/cheto-shnikova_1_m_netradiционnye_vozobnovlyaemye_istochniki.pdf) (Дата обращения 02.06.2023).
4. 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 02.06.2023).
5. Солнечная энергетика [электронный ресурс] URL: <https://postnauka.ru/video/42970> (Дата обращения 02.06.2023).
6. Термоэлектричество [электронный ресурс] URL: <https://postnauka.ru/video/101150> (Дата обращения 02.06.2023).
7. 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 02.06.2023).
8. Энергетика России [электронный ресурс] URL: <https://www.myenergy.ru/professional/2023/chto-prinesut-rossii-novyemestorozh-denija-poleznykh-iskopaemykh/> (Дата обращения 02.06.2023).