

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодежи»
Детский технопарк «Кванториум» «Солнечный»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько

Протокол № 4 от 29.04.2025 г.

Приказ № 580-д от 29.04.2025 г.

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе «Кванториум. Базовый уровень»
Модуль «Энерджиквантум»
Базовый уровень

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Авторы-составители:

Кожушко В. В., методист

Разработчик рабочей программы:

Емшанов К.О., ПДО

Содержание

Содержание.....	2
1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план	6
3. Календарный учебный график.....	9
3.1. Изменения содержательной части программы, режима занятий и форм их проведения в текущем году	13
4. Учебно-методические материалы	14
5. Материально-техническое оснащение	17

1. Пояснительная записка

Направленность программы	Техническая
Особенности организации образовательной деятельности	очная форма с применением дистанционных образовательных технологий
Цели и задачи программы на текущий учебный год	<p>Цель: формирование практических навыков у обучающихся в области традиционной и альтернативной энергетики, схемотехники, электротехники и программирования.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развить у обучающихся знания и термины в области электротехники и энерготехники; – научить разрабатывать элементарные системы электроснабжения; – научить применять альтернативные источники энергии в повседневной жизни; – обучить работать с различными ручными инструментами, материалами и оборудованием; – сформировать навыки работы с электрическими схемами и их составления; – сформировать навыки чтения чертежей и работы со схемами; – сформировать навыки работы в CAD-системах (3D-моделирование, черчение); – сформировать навык работы на микроконтроллере ARDUINO. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию; – научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения; – познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой; – способствовать пониманию начальных, базовых основ проектной деятельности;

	<ul style="list-style-type: none"> – формировать навык презентации своего кейса и проекта; – формировать навык командной работы. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способствовать развитию целеустремлённости, организованности и ответственного отношения к обучению; – формировать интерес к исследовательской и проектной деятельности; – способствовать формированию понимания значения технической деятельности в жизни российского общества; – сформировать навык планирования своих действий с учетом фактора времени; – способствовать формированию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.
Режим занятий в текущем учебном году	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут. Общее количество часов в неделю – 4 ак. часа.
Виды занятий	в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимся образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, практическая работа, устный опрос, фронтальный опрос, визуальный контроль, викторина, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, защита кейса, презентации.
Планируемые результаты и способы их оценки	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знать термины в области электротехники и энерготехники; – уметь разрабатывать элементарные системы электроснабжения;

	<ul style="list-style-type: none"> – уметь применять альтернативные источники энергии в повседневной жизни – уметь работать с различными ручными инструментами, материалами и оборудованием; – сформировать навыки работы с электрическими схемами и их составления; – уметь читать чертежи и работать со схемами; – уметь работать в CAD-системах (3D-моделирование, черчение); – уметь работать на микроконтроллере ARDUINO. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках; – уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения; – знать и соблюдать правила безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием; – владеть начальными, базовыми навыками проектной деятельности; – уметь презентовать свой кейс/ проект; – владеть навыками командной работы. <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ответственно относиться к обучению; – понимать роль технической деятельности в жизни российского общества; – проявлять интерес к исследовательской и проектной деятельности; – уметь планировать свои действия с учетом фактора времени; – уважительно и доброжелательно относиться к другому человеку, его мнению, быть готовым вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.
<p>Формы проведения промежуточной и итоговой аттестаций в текущем учебном году</p>	<p>Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы: защита итогового проекта, кейса, презентация готового продукта.</p>

2. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	4	2	2	Беседа, входной мониторинг
1.1	Знакомство с Энерджиквантум. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?»	2	1	1	Беседа, входной мониторинг
1.2	Работа в МойОфис Презентации	2	1	1	Презентация
2	Энергетика	26	11	15	
2.1	Теплоэлектроцентраль ТЭЦ и Атомная электростанция АЭС	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.2	Традиционные и альтернативные источники энергии.	4	2	2	Аналитический отчет
2.3	Гидроэнергетика. ГЭС	4	2	2	Практическая работа, Презентация
2.4	Ветроэнергетика	4	2	2	Практическая работа, Презентация
2.5	Солнечная энергетика	4	2	2	Практическая работа, Презентация
2.6	<i>Кейс «Водородный автомобиль»</i>	8	2	6	<i>Практическая работа, Презентация</i>
3	Углубленное введение в электротехнику	28	11	17	
3.1	Электричество, светодиод, тактовая кнопка	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.2	Мультиметр, потенциометр, транзисторы	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
3.3	Электромагнитное реле	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.4	Последовательное и параллельное соединение элементов, АКБ	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.5	Делитель напряжения. RGB-светодиод. Конденсатор	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
3.6	<i>Кейс «Фонарик»</i>	<i>14</i>	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>Презентация кейса</i>
3.6.1	Разработать схему фонарика. Принципиальная схема	2	1	1	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.6.2	Сборка схемы фонарика на макетной плате	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.6.3	Основы пайки. ТБ. Пайка фонарика	8	2	6	Практическая работа, устный опрос
3.6.4	Презентация фонарика	2	1	1	Презентация
4	Программирование Микроконтроллера	20	10	10	
4.1	Начало работы на ARDUINO	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.2	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.3	Аналоговые датчики	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.4	Транзисторы в управлении электродвигателей	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.5	Управление сервоприводами	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5	Работа в CAD-системах	24	12	12	
5.1	Знакомство с программой Компас -3D	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.2	Построение простых элементов, нанесение размеров	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.3	Построение объемной детали	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.4	Сборка деталей	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.5	Чертеж сборки в трех проекциях	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.6	Практическая работа	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
6	Основы проектной деятельности	34	0	34	
5.1	Этап 1. Планирование	4	0	4	Практическая работа, устный опрос
5.2	Этап 2: Аналитическая часть	4	0	4	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.3	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	18	0	18	Практическая работа, устный опрос
5.4	Этап 4. Экономическая проработка проекта	2	0	2	Практическая работа, устный опрос
5.5	Этап 5. Тестирование объекта, устранение неисправностей	2	0	2	Практическая работа, устный опрос
5.6	Итоговая защита проектов	2	0	2	Презентация
5.7	Анализ защиты и работы над проектами	2	0	2	Беседа
	ИТОГО	136	46	90	

3. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
Вводное занятие					
1	Сентябрь	15.09-21.09	2	Знакомство с Энерджиквантум. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?»	Беседа, входной мониторинг
2	Сентябрь	15.09-21.09	2	Работа в МойОфис Презентации	Презентация
Энергетика					
3	Сентябрь	22.09-28.09	2	Теплоэлектроцентраль ТЭЦ и Атомная электростанция АЭС	Практическая работа, устный опрос
4	Сентябрь	22.09-28.09	2	Традиционные и альтернативные источники энергии.	Аналитический отчет
5	Сентябрь/Октябрь	29.09-05.10	2	Традиционные и альтернативные источники энергии.	Аналитический отчет
6	Сентябрь/Октябрь	29.09-05.10	2	Гидроэнергетика. ГЭС	Практическая работа, Презентация
7	Октябрь	06.10-12.10	2	Гидроэнергетика. ГЭС	Практическая работа, Презентация
8	Октябрь	06.10-12.10	2	Ветроэнергетика	Практическая работа, Презентация
9	Октябрь	13.10-19.10	2	Ветроэнергетика	Практическая работа, Презентация
10	Октябрь	13.10-19.10	2	Солнечная энергетика	Практическая работа, Презентация
11	Октябрь	20.10-26.10	2	Солнечная энергетика	Практическая работа, Презентация
12	Октябрь	20.10-26.10	2	Кейс «Водородный автомобиль»	Практическая работа, Презентация
13	Октябрь/Ноябрь	27.10-02.11	2	Кейс «Водородный автомобиль»	Практическая работа, Презентация
14	Октябрь/Ноябрь	27.10-02.11	2	Кейс «Водородный автомобиль»	Практическая работа, Презентация
15	Ноябрь	03.11-09.11	2	Кейс «Водородный автомобиль»	Практическая работа, Презентация
Углубленное введение в электротехнику					

16	Ноябрь	03.11-09.11	2	Электричество, светодиод, тактовая кнопка	Практическая работа, устный опрос
17	Ноябрь	10.11-16.11	2	Мультиметр, потенциометр,	Практическая работа, устный опрос
18	Ноябрь	10.11-16.11	2	Мультиметр, потенциометр,	Практическая работа, устный опрос
19	Ноябрь	17.11-23.11	2	Электромагнитное реле	Практическая работа, устный опрос
20	Ноябрь	17.11-23.11	2	Последовательное и параллельное соединение элементов, АКБ	Практическая работа, устный опрос
21	Ноябрь	24.11-30.11	2	Делитель напряжения. RGB-светодиод. Конденсатор	Практическая работа, устный опрос
22	Ноябрь	24.11-30.11	2	Делитель напряжения. RGB-светодиод. Конденсатор	Практическая работа, устный опрос
Кейс «Фонарик»					
23	Декабрь	01.12-07.12	2	Разработать схему фонарика. Принципиальная схема	Практическая работа, устный опрос
24	Декабрь	01.12-07.12	2	Сборка схемы фонарика на макетной плате	Практическая работа, устный опрос
25	Декабрь	08.12-14.12	2	Основы пайки. ТБ. Пайка фонарика	Практическая работа, устный опрос
26	Декабрь	08.12-14.12	2	Основы пайки. ТБ. Пайка фонарика	Практическая работа, устный опрос
27	Декабрь	15.12-21.12	2	Основы пайки. ТБ. Пайка фонарика	Практическая работа, устный опрос
28	Декабрь	15.12-21.12	2	Основы пайки. ТБ. Пайка фонарика	Практическая работа, устный опрос
29	Декабрь	22.12-28.12	2	Презентация фонарика	Презентация
Программирование Микроконтроллера					
30	Декабрь	22.12-28.12	2	Начало работы на ARDUINO	Практическая работа, устный опрос
31	Январь	12.01-18.01	2	Начало работы на ARDUINO	Практическая работа, устный опрос
32	Январь	12.01-18.01	2	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	Практическая работа, устный опрос
33	Январь	19.01-25.01	2	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	Практическая работа, устный опрос

34	Январь	19.01-25.01	2	Аналоговые датчики	Практическая работа, устный опрос
35	Январь/Февраль	26.01-01.02	2	Аналоговые датчики	Практическая работа, устный опрос
36	Январь/Февраль	26.01-01.02	2	Транзисторы в управлении электродвигателей	Практическая работа, устный опрос
37	Февраль	02.02-08.02	2	Транзисторы в управлении электродвигателей	Практическая работа, устный опрос
38	Февраль	02.02-08.02	2	Управление сервоприводами	Практическая работа, устный опрос
39	Февраль	09.02-15.02	2	Управление сервоприводами	Практическая работа, устный опрос
Работа в CAD-системах					
40	Февраль	09.02-15.02	2	Знакомство с программой Компас -3D	Практическая работа, устный опрос
41	Февраль	16.02-22.02	2	Знакомство с программой Компас -3D	Практическая работа, устный опрос
42	Февраль	16.02-22.02	2	Построение простых элементов, нанесение размеров	Практическая работа, устный опрос
43	Февраль/Март	23.02-01.03	2	Построение простых элементов, нанесение размеров	Практическая работа, устный опрос
44	Февраль/Март	23.02-01.03	2	Построение объемной детали	Практическая работа, устный опрос
45	Март	02.03-08.03	2	Построение объемной детали	Практическая работа, устный опрос
46	Март	02.03-08.03	2	Сборка деталей	Практическая работа, устный опрос
47	Март	09.03-15.03	2	Сборка деталей	Практическая работа, устный опрос
48	Март	09.03-15.03	2	Чертеж сборки в трех проекциях	Практическая работа, устный опрос
49	Март	16.03-22.03	2	Чертеж сборки в трех проекциях	Практическая работа, устный опрос
50	Март	16.03-22.03	2	Практическая работа	Практическая работа, устный опрос
51	Март/Апрель	30.03-05.04	2	Практическая работа	Практическая работа, устный опрос

Основы проектной деятельности					
52	Март/Апрель	30.03-05.04	2	Этап 1. Планирование	Практическая работа, устный опрос
53	Апрель	06.04-12.04	2	Этап 1. Планирование	Практическая работа, устный опрос
54	Апрель	06.04-12.04	2	Этап 2: Аналитическая часть	Практическая работа, устный опрос
55	Апрель	13.04-19.04	2	Этап 2: Аналитическая часть	Практическая работа, устный опрос
56	Апрель	13.04-19.04	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
57	Апрель	20.04-26.04	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
58	Апрель	20.04-26.04	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
59	Апрель/Май	27.04-03.05	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
60	Апрель/Май	27.04-03.05	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
61	Май	04.05-10.05	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
62	Май	04.05-10.05	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
63	Май	04.05-10.05	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
64	Май	11.05-17.05	2	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	Практическая работа, устный опрос
65	Май	11.05-17.05	2	Этап 4. Экономическая проработка проекта	Практическая работа, устный опрос
66	Май	18.05-24.05	2	Этап 5. Тестирование объекта, устранение неисправностей	Практическая работа, устный опрос
67	Май	18.05-24.05	2	Итоговая защита проектов	Презентация
68	Май	25.05-31.05	2	Анализ защиты и работы над проектами	Беседа

[illegible]

4. Учебно-методические материалы

Литература:

1. Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике: учебник для вузов / С. М. Аполлонский. –2-е изд., стер. –Санкт-Петербург: Лань, 2023. –436 с.
2. Бойчук, Владимир Сергеевич. Электрооборудование энергетических систем: учебное пособие /В. С. Бойчук, А. В. Куксин; Международный институт компьютерных технологий. –Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. –268 с.
3. Васильева, Е. А. Альтернативные источники энергии: учебное пособие /Е. А. Васильева. –Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. –43 с.
4. Зорин В.М. Атомные электростанции. Вводный курс / В.М. Зорин. – М.: МЭИ, 2016. – 184 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии / А.Б. Алхасов. - М.: МЭИ, 2016. - 271 с.
2. Никитенко Г.В., Коноплев П.В. Автономное электроснабжение потребителей с использованием энергии ветра / Г.В. Никитенко, П.В. Коноплев. - Ставрополь: «АГРУС», 2015. - 152 с.
3. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 1 / Я.И. Перельман М.: Центрполиграф, 2016. – 256 с.
4. Пиконер, К. Великая физика: от Большого взрыва до Квантового воскрешения : 250 основных вех в истории физики / Клиффорд Пиконер ; пер. с англ. М. А. Смондырева. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 551 с.

5. Попель, О. С. Возобновляемая энергетика в современном мире : учебное пособие / О. С. Попель, В. Е. Фортов. – Москва : Изд. дом МЭИ, 2015. – 449 с. –

6. Тетельмин, В. В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный : Интеллект, 2016. – 175 с.

Интернет-ресурсы:

1. Источники энергии – история и современность [электронный ресурс] URL: <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-211/tehnologii/istochniki-energiiistoriya-i-sovremennost> (Дата обращения 24.02.2025)

2. Энергетика России [электронный ресурс] URL: <https://www.myenergy.ru/professional/2023/chto-prinesut-rossii-novye-mestorozhdeniya-poleznykh-iskopaemykh> (Дата обращения 24.02.2025)

3. Термоэлектричество [электронный ресурс] URL: <https://postnauka.ru/video/101150> (Дата обращения 19.02.2025)

4. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [электронный ресурс] URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/b/BVL/studywork/Tabdistpr/Lukutin_S_VS_els_tan.pdf (Дата обращения 24.02.2025)

5. Солнечная энергетика [электронный ресурс] URL: <https://postnauka.ru/video/42970> (Дата обращения 24.02.2025)

6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [электронный ресурс] URL: https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova_1_m_netradicionnye_vozobnovlyаемые_istochniki.pdf (Дата обращения 19.06.2024)

7. Водород в энергетике [электронный ресурс] URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/30843/1/978-5-7996-1316-7.pdf> (Дата обращения 24.02.2025)

8. 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 24.02.2025)

5. Материально-техническое оснащение

Оборудование:

- Ноутбук MSI Prestige 15 A12UD-225RU i7 1280P/16Gb/SSD1Tb/RTX 3050 Ti 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11Pro/silver;
- Беспроводная Мышь A4Tech FSTYLER FG30 Blue;
- Интерактивная LED панель Newline TruTouch TT-8622Q;
- МФУ (Копир, принтер, сканер) Kyocera 2540;
- Веб-камера Logitech C920s HD PRO;
- Акустическая система Magnat Cinemotion 510;
- Проектор Viewsonic PX706HD;
- Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики FCJJ-40;
- Учебно-методический стенд "Водородная Энергетика" с двумя топливными элементами УМВЭ-2;
- Генератор водорода малой мощности для заправки металлгидридных картриджей типа Hydrostik FCH-010;
- Газоанализатор водорода ALTAIR 4XR;
- Лабораторный блок питания (источник питания) MAISHENG MP5060D (50 В, 60 А);
- Генератор водорода повышенной мощности SPE-300 SGH-300;
- Имитатор ветра;
- Имитатор солнца Rekam;
- Дистиллятор;
- Учебно-методический стенд «Солнечная энергетика» УМСЭ-1;
- Учебно-методический стенд «Термоэлектричество» УМТЭ-1;
- Учебно-методический стенд «Ванадиевая РЕДОКС-батарея» УМВРБ-1;
- Учебно-методический стенд «Солнечная энергетика и водородный цикл» HEL-392;

— Учебно-методический стенд «Накопители электроэнергии»
Управляющий лабораторный стенд УМАКБ-1;

— Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля с bluetooth-управлением в стенде. СПИТЭ-30;

— Электронный конструктор «Схемотехника и электроника» ALLNET;

— Ресурсный набор «Водородная энергетика»/ DIY Science Kit - 12 kits
RESK-02B;

— Ресурсный набор "РЕДОКС-батарея" для работы с различными типами электролитов РРБ-001;

— Ресурсный набор "Водородная энергетика для класса робототехники" ver 2.0 ВЭКР-8;

— Первый элемент - Чемпион H2AC-3.0;

— Ресурсный комплект «Логика, Интеграция» ALLNET;

— Набор «Собери свой топливный элемент» СТЭ-50;

— Система питания на топливном элементе для гибридных устройств «H-Cell 2.0» FCJJ-21;

— Учебно-методический набор "Высокие давления" с микроскопом УМВД-1;

— Спектрометр высокого разрешения Spectra HRS;

— Набор «Гидроэнергетика» LexSolar;

— "ELEMENT 702, Станция паяльная термовоздушная + паяльник";

— Дымоуловитель для пайки НАККО 493.

Расходные материалы:

— Permanent маркеры;

— Whiteboard маркеры;

— Бумага писчая;

— Шариковые ручки;

— Батарейки АА, батарейки типа «Крона» (9В);

— Аккумуляторная батарея.

Программное обеспечение:

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