

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

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 6 от 29.06.2023 г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А. Н. Слизько  
Приказ № 712-д от 29.06.2023 г.

Рабочая программа  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

**«Кванториум 1.0» модуль «Промробоквантум»**  
Возраст обучающихся: 11–17 лет

Авторы-составители  
общеразвивающей программы:  
Барановская Е. В, Кунгурова Д. В.  
Батурин Е. В., Плеханов Д. А.,  
Смирнов В. В., Плинер А. А.  
Вохмина Т.С., Горбунов Н.Д.,  
Вздорнов С. И., Емшанов К. О.,  
Матюшина В. А., Веревкин А. С.,  
Исакова Д. Р., Бородин А. Б.,  
Мальгина Е. Д., Щепина Д. А.,

Разработчик рабочей программы:  
Шадрин В.Д.,  
педагог дополнительного  
образования

методист:  
Щипанова И.А.

## 1. Пояснительная записка

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

<b>Особенности организации образовательной деятельности</b>	<p>В 2023–2024 году на освоение программы запланировано 108 часов, с учетом праздничных дней, и дней для обучения педагогов на образовательной сессии.</p> <p>Занятия по дополнительной общеразвивающей программе проводятся со всем составом учебной группы, объединенных по возрастному признаку и индивидуально при подготовке обучающихся к фестивалям, выставкам, конкурсам.</p> <p>Количество обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет 10–14 человек.</p>
<b>Режим занятий в 2022-2023 учебном году</b>	<p>Длительность одного занятия составляет 3 академических часа с перерывом 10 минут; периодичность занятий – 1 раз в неделю.</p> <p>В период дистанционного обучения учебное занятие сокращается до 30 минут, с перерывом 15 минут периодичность 1 раз в неделю.</p>
<b>Цель модуля</b>	<p>Создание мотивационной образовательной среды, способствующей развитию у обучающихся технического мышления через изучение основ конструирования и программирования с использованием робототехнических наборов и устройств.</p>
<b>Задачи модуля</b>	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- познакомить со специальными понятиями и терминами;</li><li>- сформировать знания об основных компонентах наборов Lego Mindstorms EV3, Arduino;</li><li>- сформировать знания принципов работы робототехнических элементов и устройств;</li><li>- сформировать навыки моделирования, конструирования реально действующих моделей робототехнических устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу;</li><li>- сформировать навыки программирования реально действующих моделей робототехнических устройств по средством программного блока и программного обеспечения;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- познакомить с принципами проектирования, функционирования, программирования и эксплуатации робототехнических комплексов, применяемых в промышленности;</li> <li>- сформировать навыки конструирования и программирования моделей робототехнических устройств, применяемых в промышленности.</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развить навыки исследовательской и проектной деятельности;</li> <li>- развить навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;</li> <li>- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами.</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать воспитанию доброжелательности, умения работать в коллективе;</li> <li>- способствовать воспитанию упорства в достижении результата, ответственного отношения к учению и труду;</li> <li>- способствовать воспитанию уважительного и позитивного отношения к окружающим, их мнению и деятельности.</li> </ul>
<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> <i>знать/понимать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальные понятия и термины;</li> <li>- основные компоненты наборов Lego Mindstorms EV3, Arduino;</li> <li>- принципы работы робототехнических элементов и устройств;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципами проектирования, функционирования, программирования и эксплуатации робототехнических комплексов, применяемых в промышленности.</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать, конструировать реально действующие модели робототехнических устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу;</li> <li>- программировать реально действующие модели робототехнических устройств по средствам программного блока и программного обеспечения;</li> <li>- конструировать и программировать модели робототехнических устройств, применяемых в промышленности.</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 и итоговой аттестации в текущем учебном году</b></p>	<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.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	11.09.2023
8.	Выходные дни	31.12.2023–08.01.2024
9.	Окончание учебного года	07.06.2024
10.	<b>Расписание</b>	
	<b>Робо 1-5</b> Шадрин В.Д., пдо	<b>СР.</b> 17.15 – 18.00 18.10 – 18.55 19.05 – 19.50

## 2. Календарный учебный график

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Форма аттестации/контроля	Период проведения
		Всего	Теория	Практика		
<b>1. Вводный раздел</b>		<b>3</b>	<b>28</b>	<b>44</b>		
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Беседа «Что значит быть честным». История робототехники	3	2	1	Устный опрос, инструктаж, тестовые задания	Сентябрь
<b>1.2 Конструирование и механика</b>		<b>27</b>	<b>12</b>	<b>15</b>		
1.2.1	Виды соединений. Прочное соединение. Рычаг. Катапульта	3	1,5	1,5		Сентябрь
1.2.2	Кейс «Кран»	3	1,5	1,5		Сентябрь
1.2.3	Модель «Пятиминутка». Программирование движения робота	3	1,5	1,5		Октябрь
1.2.4	Робот-чертежник	3	1,5	1,5		Октябрь
1.2.5	Зубчатые передачи: повышающая и понижающая. Инерционная машина.	3	1,5	1,5		Октябрь
1.2.6	Кейс «Коробка передач»	3	1,5	1,5		Октябрь
1.2.7	Педипулятор. Стопоход Чебышева	3	1,5	1,5		Октябрь
1.2.8	Манипуляторы. Виды и назначение	3	1,5	1,5	Ноябрь	
1.2.9	«Робобанкобол»	3	0	3	Соревнование	Ноябрь
<b>1.3 Датчики</b>		<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		
1.3.1	Датчик касания. Кейс «Сейф»	3	1	2	Педагогическое наблюдение	Ноябрь
1.3.2	Датчик цвета. Режим «Цвет». Кейс	3	1	2		Ноябрь

	«Сортировочная линия»					
1.3.3	Ультразвуковой датчик. Кейс «Умный шлагбаум»	3	1	2		Декабрь
1.3.4	Гироскопический датчик. Кейс «Система контроля усталости водителя»	3	1	2		Декабрь
1.3.5	Кейс «Машинка на дистанционном управлении»	3	1	2		Декабрь
1.3.6	Кейс «Лабиринт»	3	1	2		Декабрь
1.4	<b>Промежуточный мониторинг</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>		Январь
<b>1. Промышленные автоматизированные системы</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		
2.1	Промышленные роботы. Виды и назначение	3	1	2		Январь
2.2	Станки и оборудование металлургического производства	3	1	2		Январь
2.3	Литейный кран и его устройство	3	1	2		Январь
2.4	Пресс и его устройство	3	1	2		Январь
2.5	Автоматизированная линия транспортировки и упаковки и ее устройство	3	1	2	Педагогическое наблюдение, демонстрация результатов	Февраль
2.6	Горячая и холодная штамповка	3	1	2		Февраль
2.7	Роботы на участке листопрокатного цеха	3	1	2		Февраль
2.8	Складские роботы	3	1	2		Февраль
<b>3. Проектная деятельность</b>		<b>33</b>	<b>0</b>	<b>33</b>		

3.1	Постановка проблемы	3	0	3	Педагогическое наблюдение, демонстрация результатов	Март
3.2	Аналитическая часть	3	0	3		Март
3.3	Определение концепции продукта	3	0	3		Март
3.4	Техническая и технологическая проработка продукта	9	0	9		Март-Апрель
3.5	Тестирование и доработка продукта	3	0	3		Апрель
3.6	Экономическая проработка проекта	3	0	3		Апрель
3.7	Подготовка презентации и паспорта проекта	3	0	3		Май
3.8	Итоговая защита проекта	3	0	3	Презентация результатов проектной деятельности	Май
3.9	Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг	3	0	3	Тестирование	Май
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>80</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:*

- лестница для роботов;
- набор Arduino «Амперка» - 15 шт.;
- набор Arduino «Матрешка» - 15 шт.;
- набор Lego Mindstorms EV3 – 11 шт.;
- набор стартовый Arduino – 15 шт.;
- поле «Сумо»;
- поле «Цветовое испытание»;
- поле «Чертежник»;
- поле «Шорт-трек»;
- полигон для соревнований по экстремальной робототехнике;
- стационарный компьютер – 15 шт.

#### *Расходные материалы:*

- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- изолента;
- паяльная кислота;
- припой;
- провода;
- светодиоды;
- хомуты;

- шариковые ручки.

*Информационное обеспечение:*

- офисный пакет приложений (Microsoft Office);
- программа Arduino IDE;
- программа Lego Mindstorms EV3.
- кл»;
- 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; Yandex браузер; соединение с Интернетом, Программа САПР учебная версия «КОМПАС-3D», среда разработки ARDUINO IDE, онлайн-сервис Tinkercad.

*Информационное обеспечение:*

- инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 10 лицензий (Образовательная лицензия EV Toolbox Standard);
- инструментарий дополненной реальности (версия standard) (Коммерческая лицензия EV Toolbox Standard);
- комплект программного обеспечения (набор облачных приложений) (Adobe CC);

- программное обеспечение для работы со сферическими панорамами (3dvista).

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

1. Йошихито Исогава Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы. – М.: Эксмо, 2021. – 328 с.
2. Йошихито Исогава Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. – М.: Эксмо, 2017. – 232 с.
3. Лоренс Валк Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. – М.: Эксмо, 2017. – 397 с.
4. Сара Дис LEGO Гениальные изобретения. – Москва Эксмодетство-, 2022 – 192 с.

#### **Литература для обучающихся и родителей:**

1. Бегишев И.Р., Хисамова З.И. Искусственный интеллект и робототехника: глоссарий понятий. – СПб.: Питер, 2021. – 64 с.
2. Добриборщ Д. Э., Чепинский С. А., Артемов К. А. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3. – М.: Лань, 2021. – 108 с.
3. Дубовик Е. В., Иркова Ю. А. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и техника, 2018. – 304 с.
4. Кравченко М., Пак Н.И., Грабовская Ю. Как устроен РОБОТ? Разбираем механизмы вместе с Лигой Роботов! – СПб.: Питер, 2020. – 48 с.
5. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М.: Наука и техника, 2018. – 270 с.
5. Салахова А.А., Тарапата В.В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Волшебная палочка. – М.: Наука и техника, 2020. – 304 с.
6. Скотт М., Чабот Дж. Роботы. Научный комикс. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. – 128 с.

#### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. (дата обращения: 10.04.2023). 50 инструкций по образовательной робототехнике Lego EV3 от «РобоВики» (набор № 2) [электронный ресурс]. URL: <https://market.robo-wiki.ru/product/50-building-instructions-lego-ev3/> (дата обращения: 03.04.2023).