

**Министерство образования и науки Нижегородской области**  
**Автономная некоммерческая организация**  
**дополнительного профессионального образования**  
**«Центр новых форм развития образования»**  
**Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»**

РАССМОТРЕНА  
на Педагогическом совете  
АНО ДПО «Центр новых форм  
развития образования»  
протокол № 21 (3.23-24)  
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
АНО ДПО «Центр новых форм  
развития образования»  
\_\_\_\_\_ С. А. Рыбий  
«12» января 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**«Проектирование и конструирование роботов»**

**Направленность:** техническая  
**Возраст обучающихся:** 10–14 лет  
**Длительность модуля:** 72 академ. часа

**Автор-составитель:**  
Афонин Илья Дмитриевич,  
педагог дополнительного образования

г. Саров, 2024 г.

## 1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектирование и конструирование роботов»
2	Авторы программы	Афонин Илья Дмитриевич
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»
4	Адрес организации	Нижегородская область, г. о. г. Саров, город Саров, ул. Парковая, д. 8
5	Форма обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая, индивидуальная
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Углубленная
8	Цель программы	Формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области робототехники посредством обучения конструированию и программированию автоматизированного устройства
9	Направленность программы	Техническая
10	Длительность модуля	72 академических часа
11	Количество участников программы	10–15 человек
12	Условие участия в программе	10–14 лет
13	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум Саров»
14	Ожидаемый результат	По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут: <i>Личностные результаты:</i> – дисциплинированность, ответственность и самоорганизацию при решении поставленных

		<p>задач;</p> <p>осознание необходимости личностного и профессионального самоопределения.</p> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;</li> <li>– навыки применения логического и алгоритмического мышления, творческих способностей при программировании робототехнических конструкций и микросхем;</li> <li>– навыки работы в команде, коммуникативные навыки.</li> </ul> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– представление об основных терминах и понятиях промышленной робототехники;</li> <li>– навыки использования специальной терминологии при проектировании и конструировании робототехнических систем;</li> <li>– навыки разработки алгоритмов с использованием ветвления и циклов, использования вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;</li> <li>– умение конструировать и программировать роботов на базе Lego Mindstorms Education EV3, Эвольвектор;</li> <li>– навыки программирования используя ультразвуковой датчик, датчики света и датчики поворота;</li> <li>– навыки программирования контролера с использованием ПО Arduino;</li> <li>– представление об основных понятиях электричества;</li> <li>– навыки расчета параметров электрических цепей;</li> </ul>
--	--	---

		–навыки монтажа электрических схем и программирования микроконтроллеров
--	--	---

## 2. Общая характеристика программы

### 2.1. Пояснительная записка

Промышленная робототехника — это инженерная дисциплина, посвящённая созданию и изучению роботов для автоматизации производственных процессов.

Всё больше наблюдается рост зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Востребованность инженерно-технических кадров становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса и воспроизводству инженерных кадров.

Для реализации вышесказанного в детском технопарке «Кванториум Саров» применяется принципиально новый подход, основывающийся на комплексном решении, включающем специализированное оборудование и методику обучения, по инновационному развитию системы дополнительного образования детей с акцентом на современные задачи развития техники.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектирование и конструирование роботов» имеет *техническую направленность*.

*Актуальность* обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; реализацией проектной деятельности обучающимися на базе современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

*Новизна* состоит в том, что в программе использованы современные педагогические технологии, методы и приемы; технология проектного обучения, различные техники и способы работы; современное оборудование, позволяющее исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук.

*Педагогическая целесообразность* обусловлена тем, что робототехника обладает максимальной эффективностью для развития технических навыков со школьного возраста. На ее основе можно передать детям сложный технический материал в простой доступной форме.

*Отличительная особенность* программы заключается в применении принципиально новых подходов, основывающихся на комплексном решении,

включающем специализированное оборудование (электронный конструктор, наборы для сборки роботов, набор для пайки) и методические материалы инженерной направленности (командные игры на сайте tinkercad.com использованием методических разработок), нацеленные на создание инновационных элементов системы дополнительного образования детей в области робототехники с упором на промышленную составляющую.

## **2.2. Нормативные документы**

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №626 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");
- Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

## **2.3. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области робототехники посредством обучения конструированию и программированию автоматизированного устройства.

### **Задачи программы:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- способствовать личностному и профессиональному самоопределению;
- сформировать научно-технические компетенции через погружение в среду робототехники;
- развить логическое и алгоритмическое мышление, творческие способности;
- создать условия для работы в команде, развития коммуникативных навыков;

- познакомить с основными терминами и понятиями в области промышленной робототехники;
- обучить основам разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- обучить основам конструирования промышленных роботов с использованием робототехнических наборов Lego Mindstorms Education EV3 и Эвольвектор;
- сформировать и усовершенствовать навык сборки и отладки робототехнических систем;
- обучить основам программирования с использованием ПО Arduino;
- познакомить с основными понятиями электричества;
- научить составлять электрические схемы.

#### **2.4 Планируемые результаты освоения программы**

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретают:

##### *Личностные результаты:*

- дисциплинированность, ответственность и самоорганизацию при решении поставленных задач;
- осознание необходимости личностного и профессионального самоопределения.

##### *Метапредметные результаты:*

- навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- навыки применения логического и алгоритмического мышления, творческих способностей при программировании робототехнических конструкций и микросхем;
- навыки работы в команде, коммуникативные навыки.

##### *Предметные результаты:*

- представление об основных терминах и понятиях промышленной робототехники;
- навыки использования специальной терминологии при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- навыки разработки алгоритмов с использованием ветвления и циклов, использования вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- умение конструировать и программировать роботов на базе Lego Mindstorms Education EV3 и Эвольвектор;

- навыки программирования используя ультразвуковой датчик, датчики света и датчики поворота;
- навыки программирования контролера с использованием ПО Arduino;
- представление об основных понятиях электричества;
- навыки расчета параметров электрических цепей;
- навыки монтажа электрических схем и программирования микроконтроллеров.

### 3. Порядок аттестации

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме защиты проекта. Оценка проекта и его защиты происходит по критериям, определенным в Приложении 1.

### 4. Содержание программы

#### 4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу	2	1	1	Беседа
2	Кейс «TRACK3R»	8	4	4	Демонстрация результатов
3	Кейс «Сортировщик цветных шариков»	14	4	10	Демонстрация результатов
4	Основные понятия электричества	4	2	2	Беседа
5	Эвольвектор	12	4	8	Наблюдение
6	Программирование контролера с использованием ПО Arduino	6	2	4	Беседа
7	Кейс «Управление RGB светодиодом»	6	2	4	Демонстрация результатов
8	Кейс «Работа с датчиками: термодатчик»	6	2	4	Наблюдение
9	Кейс «Создание собственного автоматизированного устройства»	12	4	8	Демонстрация результатов
10	Промежуточная аттестация	2	-	2	Защита проекта

Итого	72	25	47	
-------	----	----	----	--

#### 4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Итого
Введение в образовательную программу	2					2
Кейс «TRACK3R»	2 4	2				8
Кейс «Сортировщик цветных шариков»		2 4 4 4				14
Основные понятия электричества			4			4
Эвольвектор			4 4 4			12
Программирование контролера с использованием ПО Arduino				4 2		6
Кейс «Управление RGB светодиодом»				2 4		6
Кейс «Работа с датчиками: термодатчик»					4 2	6
Кейс «Создание собственного автоматизированного устройства»					2 4 4 2	12
Промежуточная аттестация						2
Итого	4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	72

#### 4.3. Содержание учебно-тематического плана

№	Тема раздела	Содержание раздела
1	Введение в образовательную программу	<b>Теория:</b> вводный инструктаж по технике безопасности: правила поведения на занятиях, правила противопожарной безопасности, правила электробезопасности, санитарно-гигиенические правила, правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила пользования инструментами. Основные разделы программы.



		<p>Перспективы применения приобретённых знаний.</p> <p>Оборудование квантума.</p> <p><b>Практика:</b> игры на сплочение и командообразование</p>
2	Кейс «TRACK3R»	<p><b>Теория:</b> принцип сборки робототехнического конструктора Lego Mindstorms Education EV3. Принцип работы и подключения датчиков, моторов, модуля. Технология управления и загрузка созданной программы.</p> <p><b>Практика:</b> конструирование, программирование и тестирование робота. Составление алгоритма работы «TRACK3R»</p>
3	Кейс «Сортировщик цветных шариков»	<p><b>Теория:</b> датчик освещенности, принцип действия, особенности программирования.</p> <p><b>Практика:</b> конструирование робота «Сортировщик», составление алгоритма работы системы в виде блок-схемы, написание программы с использованием различных режимов работы датчика света. Тест программы</p>
4	Основные понятия электричества	<p><b>Теория:</b> напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома. Правила написания и расчёта электрических схем.</p> <p><b>Практика:</b> сборка простейших схем и расчёт простейших схем на сайте tinkercad.com. Сборка собственной схемы на макетной плате. Тест схемы. Расчёт схемы</p>
5	Эвольвектор	<p><b>Теория:</b> радиоэлектрические компоненты: светодиод, тактовая кнопка, сопротивление, терморезистор и фоторезистор, конденсатор. Работа с мультиметром.</p> <p><b>Практика:</b> измерение электрических параметров. Сборка простейших схем на макетной плате. Подключение светодиода, тактовой кнопки, сопротивления, терморезистора и фоторезистора, конденсатора. Расчёт схем</p>

6	Программирование контроллера с использованием ПО Arduino	<p><b>Теория:</b> платформа Arduino. Способы подключения контроллера к компьютеру. Маркировка электрических компонентов. Интерфейс ПО Arduino.</p> <p><b>Практика:</b> подключение платформы Arduino к компьютеру. Написание простейшей программы на языке C++</p>
7	Кейс «Управление RGB светодиодом»	<p><b>Теория:</b> варианты световой индикации и принцип их действия. Физическая сущность светодиода. Принцип работы светодиода. Виды светодиодов.</p> <p><b>Практика:</b> подключение платформы Arduino к компьютеру. Создание схемы с использованием макетной платы. Подключение светодиода к контроллеру. Варианты управления светодиодом. Написание программы для управления светодиодом. Демонстрация результатов работы</p>
8	Кейс «Работа с датчиками: термодатчик»	<p><b>Теория:</b> физическая сущность датчиков (термодатчика). Принцип работы термодатчика. Способы подключения термодатчика.</p> <p><b>Практика:</b> подключение платформы Arduino к компьютеру. Создание схемы с использованием макетной платы. Подключение термодатчика к контроллеру. Написание программы для управления датчиком. Демонстрация результатов работы</p>
9	Кейс «Создание собственного автоматизированного устройства»	<p><b>Теория:</b> проект, ключевые признаки проекта и особенности проектного подхода к организации деятельности; инструменты проектной деятельности: гибкий метод управления проектами SCRUM, технология SMART, паспорт проекта, требования к электронным презентациям.</p> <p><b>Практика:</b> генерация идей проектов, деление на группы, создание собственного автоматизированного устройства, сбор</p>

		информации для реализации проекта, заполнение паспорта проекта, подготовка презентации, анализ результатов
10	Промежуточная аттестация	<b>Практика:</b> защита проекта

### **5. Организационно-педагогические условия программы**

Возраст обучающихся: 10–14 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: два раза в неделю по два академических часа.

Форма организации учебной деятельности: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Количество обучающихся в группе: 10–15 человек.

### **6. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы необходимо следующее оборудование:

№	Наименование оборудования	Количество
1	Стул ученический регулируемый	15
2	Стол ученический одноместный	15
3	Стол учительский рабочий	1
4	Кресло учительское рабочее	1
6	Робототехнические конструктор Эвольвектор	10
7	Робототехнический конструктор Lego Mindstorms Education EV3	10
8	Ноутбук	15
9	Интерактивная доска	1

### **7. Оценочные материалы**

#### **7.1. Критерии оценки результативности обучения**

В завершении программы обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме защиты проектов. Защита проекта, а также уровень его разработки оценивается формируемой комиссией. В состав комиссии входят не менее 3-х штатных и привлеченных специалистов: педагог дополнительного образования, методист, представители администрации ДТ «Кванториум Саров», привлеченные эксперты, представители других образовательных организаций.

Решение по оценке защиты проекта и уровня его представления принимается коллегиально. Уровень освоения программы определяется по сумме баллов, набранных по итогам представления проекта.

Критерии определения уровня освоения программы

Шкала оценивания проекта	Уровень освоения программы
0–9 баллов	Низкий уровень
10–16 баллов	Средний уровень
17–23 балла	Высокий уровень

### 1. Список литературы

1. **Буеров, А. С.** Технологии робототехники: первые шаги: учебно-методическое пособие / А. С. Буеров. – Ульяновск : Зебра, 2018. - 79 с. - ISBN 978-5-6042184-1-9.
2. **Гололобов, В. Н.** ARDUINO для любознательных или паровозик из Ромашково / В. Н. Гололобов. - Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. - 366 с. - ISBN 978-5-94387-879-4.
3. **Григорьев, А. Т.** Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов : mBot и mBlock / А. Т. Григорьев, Ю.А. Винницкий. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. – 240 с. - ISBN 978-5-9775-4030-8.
4. **Киселёв, М. М.** Роботехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселёв. – Москва : СОЛОН – Пресс, 2019. - 132 с. - ISBN 978-5-91359-326-9.
5. **Марьясина, Т. Д.** Образовательная робототехника / Т. Д. Марьясина. – Москва : Спутник+, 2019. - 39 с. - ISBN 978-5-9973-5241-7.
6. **Тимофеев, Г. А.** Теория механизмов и машин: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. А. Тимофеев. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 429 с. – ISBN 978-5-534-00367-3.
7. **Филиппов, С. А** Уроки робототехники: конструкция, движение, управление / С. А. Филиппов. – Москва : Лаборатория знаний, 2018. - 190 с. - ISBN 978-5-00101-114-9.
8. GrabCAD делает возможным масштабное аддитивное производство : сайт. - URL: <https://grabcad.com/> (дата обращения: 10.01.2024).
9. myROBOT - Роботы, робототехника, микроконтроллеры, программирование: сайт. - URL: <https://myrobot.ru/> (дата обращения: 10.01.2024).
10. Академия роботов : сайт. - URL: <https://robotacademy.net.au/> (дата обращения: 10.01.2024).
11. Обучайте, изучайте и создавайте с помощью Raspberry Pi Foundation : сайт. - URL: <https://www.raspberrypi.org/> (дата обращения: 10.01.2024).
12. Промышленный интеллект 4.0\_beyond автоматизация | KUKA AG : сайт. - URL: <https://www.kuka.com> (дата обращения: 10.01.2024).
13. Решения для STEM и STEAM обучения | LEGO® Education : сайт. - URL: <https://education.lego.com/ru-ru/> (дата обращения: 10.01.2024).

14. РобоКлуб. Практическая робототехника : сайт. - URL: <http://www.roboclub.ru>  
(дата обращения: 10.01.2024).

15. Роботы в архитектуре форум : сайт. - URL: <https://forum.robotsinarchitecture.org/>  
(дата обращения: 10.01.2024).

16. Стэнфордская инженерия везде | CS223A - Введение в робототехнику : сайт. -  
URL: <https://see.stanford.edu/Course/CS223A> (дата обращения: 10.01.2024).

## Критерии оценивания проекта и его презентации

Педагог		
Группа		
Команда		
Название проекта		
Дата защиты		
<b>Критерий</b>	<b>Показатель</b>	<b>Кол-во баллов</b>
<b>I. Общие критерии оценки проекта</b>		
<b>1. Цель проекта</b>	Отсутствует описание цели проекта	1
	Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации	2
	Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации	3
<b>2. Анализ существующих решений и методов</b>	Нет анализа существующих решений	1
	Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение	2
	Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
<b>3. Работа с потенциальными потребителями</b>	Не определён круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей	1
	Круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей не конкретен	2

	Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков/ потребителей/ пользователей	3
<b>4. Описание достигнутого результата (развернутое описание функционирования)</b>	Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту	2
	Дано подробное описание достигнутого результата	3
<b>5. Предварительные испытания (при необходимости)</b>	Не проводились	1
	Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	2
	Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены	3
<b>II. Критерии оценки презентации</b>		
<b>1. Формы представления результата проектной работы</b>	Доклад	1
	Стендовая презентация	2
	3D-модель	3
	Прототип	3
<b>2. Устная защита</b>	Текст выступления не структурирован. Рассказчик не может последовательно представить проект	1
	Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано	2
<b>3. Владение материалом</b>	Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области	1
	Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии	2
	Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии	3
<b>ИТОГО</b>		

## Методические материалы

Формы организации образовательного процесса.

Одним из основных методов организации учебной деятельности по программе является метод кейсов и проектный метод.

Метод кейсов. Кейс - описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов.

Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft-skills).

Условно можно выделить следующие виды кейсов:

- инженерно-практический;
- инженерно-социальный;
- инженерно-технические;
- исследовательский (практический или теоретический).

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Проектный метод. Работа по освоению проектной технологии позволяет получить или усилить ряд основных компетенций, необходимых для обучающихся, чтобы быть успешным и востребованным в современном мире. Это способность к системному мышлению, анализу ситуации, выявлению проблем.

Получаемые компетенции:

- генерация идей;
- разработка стартовой концепции проекта (в ситуации обучения проектной деятельности «с нуля»);



- понимание требований потенциальных заказчиков к результату реализации проектного замысла;
- поиск заказчиков на продуктовый результат проектной деятельности учащихся;
- понимание требований к процессу проектирования (как и процессу обучения проектированию);
- понимание требований к деятельности, в которую будут включены учащиеся по ходу реализации проекта;
- понимание требований по отношению к организации проектной команды.

Методы образовательной деятельности:

объяснительно-иллюстративный;

эвристический метод;

метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;

диалоговый и дискуссионный;

игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),

соревнования и конкурсы,

создание творческих работ для выставки.

### **Кейс «TRACK3R»**

Название: TRACK3R

Задача: спроектировать, собрать и запрограммировать робота высокой проходимости на гусеничном ходу «TRACK3R» с четырьмя взаимозаменяемыми инструментами. Данный проект будет реализован с применением конструктора Lego Mindstorms Education EV3. Робот «TRACK3R» имеет четыре взаимозаменяемых инструмента: измельчитель с двойным лезвием, разрушительная базаука, захватная клешня и молот. С использованием сменных механизмов можно устроить битву роботов.

Особые условия:

– Робот должен быть способен автоматически переключаться между различными инструментами в зависимости от задачи. Например, использовать молот для преодоления преград, базуку для стрельбы по целям на расстоянии, захватную клешню для поднятия объектов, и измельчитель для разрушения преград.

– Реализовать систему безопасности, которая предотвращает повреждение робота и окружающих объектов в процессе использования. Например, автоматическое отключение инструмента при обнаружении препятствий или непредвиденных ситуаций.

– Разработать программное обеспечение, позволяющее роботам участвовать в симулированных битвах. Программировать логику таким образом, чтобы роботы могли стратегически использовать свои инструменты для победы в схватке.

**Министерство образования и науки Нижегородской области**  
**Автономная некоммерческая организация**  
**дополнительного профессионального образования**  
**«Центр новых форм развития образования»**  
**Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум Саров»**

РАССМОТРЕНА  
на Педагогическом совете  
АНО ДПО «Центр новых форм  
развития образования»  
протокол № 21 (3.23-24)  
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
АНО ДПО «Центр новых форм  
развития образования»  
\_\_\_\_\_ С. А. Рыбий  
«12» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**на 2023–2024 учебный год**

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Проектирование и конструирование роботов»

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 10–14 лет

**Длительность модуля:** 72 академ. часа

**Номер группы:** АИ-87

**Автор-составитель:**

Афонин Илья Дмитриевич,

педагог дополнительного образования

г. Саров, 2024 г.

## АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

Целью программы является формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области робототехники посредством обучения конструированию и программированию автоматизированного устройства.

Содержание программы включает изучение обучающимися возможности конструктора Lego Mindstorms Education EV3, создание собственного автоматизированного механизма с использованием робототехнического набора Эвольвектор и приложения Tinkercad, освоение принципов работы с контроллером, улучшение навыков программирования, работу с логическими переменными, изучение основ механики.

Ожидаемым результатом программы является то, что обучающиеся будут иметь представление об основных терминах и понятиях промышленной робототехники. Приобретут навыки использования специальной терминологии при проектировании и конструировании робототехнических систем; навыки разработки алгоритмов с использованием ветвления и циклов, использования вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций; умение конструировать и программировать роботов на базе Lego Mindstorms Education EV3 и Эвольвектор; навыки программирования используя ультразвуковой датчик, датчики света и датчики поворота; навыки программирования контролера с использованием ПО Arduino; представление об основных понятиях электричества; навыки расчета параметров электрических цепей; навыки монтажа электрических схем и программирования микроконтроллеров. Разовьют навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности; навыки применения логического и алгоритмического мышления, творческих способностей при программировании робототехнических конструкций и микросхем; навыки работы в команде, коммуникативные навыки. Проявят дисциплинированность, ответственность и самоорганизацию при решении поставленных задач; осознают необходимость личностного и профессионального самоопределения.

### **Календарно-тематическое планирование рабочей программы**

Группа: АИ-87

Расписание: Понедельник 16.30–18.10

Среда 16.30–18.10

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Введение в образовательную программу	2	15.01.2024	
2	Изучение принципов работы датчиков,	2	17.01.2024	

	моторов, модуля			
3	Способы подключения модуля к компьютеру. Обзор программы Lego Mindstorms Education EV3	2	22.01.2024	
4	Конструирование робота «TRACK3R»	2	24.01.2024	
5	Программирование и отладка робота «TRACK3R»	2	29.01.2024	
6	Изучения принципа работы экскаватора (погрузчика)	2	31.01.2024	
7	Создание модели робота «Сортировщик цветных шариков»	2	05.02.2024	
8	Конструирование робота	2	07.02.2024	
9	Написание алгоритма работы программы	2	12.02.2024	
10	Написание программы с использованием ПО Lego Mindstorms Education EV3	2	14.02.2024	
11	Создание тестовых испытания для отладки «Сортировщика цветных шариков»	2	19.02.2024	
12	Отладка робота. Демонстрация результатов работы	2	21.02.2024	
13	Основные понятия электричества	2	26.02.2024	
14	Решение простейших задач с использованием закона Ома	2	28.02.2024	
15	Принцип работы светодиода	2	04.03.2024	
16	Сборка схемы на основе светодиода с использованием сайта tinkercad.com	2	06.03.2024	
17	Принцип работы тактовой кнопки	2	11.03.2024	
18	Сборка схемы на основе тактовой кнопки с использованием сайта tinkercad.com	2	13.03.2024	
19	Создание схем с использованием терморезистора и фоторезистора	2	18.03.2024	
20	Расчёт основных параметров электрических схем	2	20.03.2024	
21	Изучение интерфейса программы Arduino	2	25.03.2024	

22	Виды портов. Подключение контролера к компьютеру	2	27.03.2024	
23	Работа с цифровыми портами и подключение кнопки	2	01.04.2024	
24	Способы подключения RGB светодиодов к контролеру	2	03.04.2024	
25	Расчёт подходящего резистора для подключения RGB светодиода к контролеру. Сборка схемы на макетной плате. Подключение RGB светодиода к контролеру	2	08.04.2024	
26	Написание программы с использованием ПО Arduino для запуска светодиода	2	10.04.2024	
27	Проектировка схемы с использованием термодатчика	2	15.04.2024	
28	Сборка схемы на макетной плате	2	17.04.2024	
29	Написание с использованием ПО Arduino программы для работы с датчиком	2	22.04.2024	
30	Составление алгоритма работы системы в виде блок-схемы	2	24.04.2024	
31	Анализ проблемной ситуации. Мозговой штурм, обсуждение предложенных вариантов решения проблемы	2	29.04.2024	
32	Сборка макета (макетов) проекта	2	06.05.2024	
33	Программирование макета (макетов)	2	08.05.2024	
34	Заполнение паспорта проекта. Оформление презентации	2	13.05.2024	
35	Промежуточная аттестация. Защита проекта	2	15.05.2024	
36	Подведение итогов модуля	2	20.05.2024	
	Итого	72		