

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА «ТЕХНОПАРК»  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД НЕФТЕКАМСК  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «28».08. 2025г.  
Протокол № 1

Утверждаю.  
Директор МБУ ДО  
ЦТТДиО «Технопарк»  
А.Н. Порозов  
от «01».09. 2025г.  
Приказ № 296



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
**«Робостарт»**

Возраст обучающихся: 12-15 лет  
Уровень освоения программы: базовый  
Срок реализации программы: 2 года  
Состав группы: 15 человек  
Форма обучения: очная  
Программа реализуется на бюджетной основе  
ID номер в навигаторе:

Автор-составитель:  
Ильина Инга Владиславовна,  
педагог дополнительного образования  
высшей квалификационной категории

г. Нефтекамск, 2025 г.

Год разработки программы 2023.

**Лист внесения изменений в программу**

<b>Дата внесения изменений</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Внесенные изменения</b>
21.08.2024г.	2	п. 2.4.5. Воспитательные аспекты программы
26.08.2025г.	2	п. 2.4.5. Воспитательные аспекты программы

## Оглавление

№ п/п	Наименование раздела	Страницы
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы</b>	4
1.1.	Пояснительная записка	4
1.2.	Цель и задачи программы	10
1.3.	Содержание программы	14
1.4.	Планируемые результаты	28
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий</b>	31
2.1.	Условия реализации программы	31
2.2.	Формы аттестации и контроля	33
2.3.	Оценочные материалы	36
2.4.	Методическое обеспечение программы	41
2.5.	Список литературы	47
	Приложения	51

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

С каждым годом повышаются требования к представителям инженерных профессий, техническим специалистам и к обычным пользователям, в частности, к их умениям взаимодействовать с автоматизированными, интеллектуальными системами. Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами.

Образовательные конструкторы LEGO MINDSTORMS EV3 представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка «игрушку». Причем, в процессе игры и обучения дети собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Обучающиеся знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что, несомненно, пригодится в будущей профессии.

Использование лего-конструкторов повышает мотивацию детей к обучению, требует знаний практически из всех учебных дисциплин. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Занятия с лего-конструкторами дают возможность изучить основы алгоритмизации и программирования.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа носит техническую направленность. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Актуальность данной программы обусловлена** большим развивающим потенциалом образовательной робототехники.

Обучение робототехнике требует от детей анализа, логического мышления и способности решать разнообразные задачи. Конструктор Lego mindstorms EV3 предоставляет идеальную платформу для изучения основ кибернетики, теории автоматического управления и элементов искусственного интеллекта. Создание программ для роботов, определение правил и последовательностей действий — все это способствует развитию умственных способностей, таких как системное и аналитическое мышление, концентрация внимания и способность к абстрактному мышлению. Работа с роботами требует решения разнообразных задач, что способствует разностороннему развитию интеллекта. Робототехника также помогает развивать усидчивость, коммуникативные навыки и творческое мышление. Это подтверждают различные исследования, так, например, исследование, проведенное в 2016 году в Университете Хартфорда, показало, что дети, которые занимаются робототехникой, развивают лучше навыки логического мышления. А исследование, опубликованное в "Journal of Educational Computing Research" в 2019 году, выявило, что дети, увлеченные робототехникой, имеют более высокие оценки по математике в сравнении с теми, кто не участвует в таких занятиях. Это связано с тем, что робототехника включает в себя работу с числами, расчеты и измерения.

Исследование, проведенное в Университете Техаса в Аустине, выявило, что обучение робототехнике стимулирует творческое мышление у детей, так как создание и настройка роботов позволяет детям воплотить свои идеи в жизнь, предоставляет детям возможность разрабатывать свои собственные дизайны, создавать своих роботов, программировать их для выполнения различных задач и видеть результаты своих усилий в реальности. Это развивает инженерные навыки и способствует развитию творческого мышления.

Множество исследований показывают, что обучение робототехнике активизирует различные части мозга у детей.

Робототехника часто включает в себя работу в команде. Дети учатся сотрудничать, обмениваться идеями и решать задачи в группе. Это развивает

коммуникативные навыки и способствует формированию коллективной ответственности.

В рамках данной программы реализуется модуль Национальной киберфизической платформы «Берлога» - введение в киберфизическое приборостроение. Включение данного модуля обусловлено ростом интереса к современным технологиям и необходимости формирования у детей навыков в области инженерии, программирования и кибербезопасности. Работа с оборудованием по акустическим системам, машин состояний турнира юных киберфизиков (далее МС-ТЮК), обучение программированию в среде Примс и участие в различных активностях на платформе «Талант» способствуют развитию технического мышления, логики, ответственности и командной работы у обучающихся. Такой подход помогает подготовить детей к перспективным профессиональным направлениям, способствует развитию инновационного потенциала и способствует популяризации передовых технологий среди молодого поколения.

Таким образом, робототехника и интеллектуальные системы обладают большим потенциалом в формировании универсальных учебных действий (УУД) обучающихся, она придает воспитанникам высокий мотивационный импульс.

**Новизна программы** заключается в ориентации на развитие Soft Skills у обучающихся: навыков командной работы, креативности, критического мышления и решения проблем через практические задания. А также в сочетании конструирования и программирования робототехнических систем. Использование таких программ как Studio 2.0, lego digital design, vex iq позволяет предварительно смоделировать робота, визуально посмотреть выполняемые им действия, после чего приступить к сборке конструктора.

**Педагогическая целесообразность** этой программы состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого, обучающиеся получат дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

**Отличительные особенности** программы «Робостарт» заключается своими уникальными подходами, такими как геймификация, проектная деятельность и кейс-технологии. Геймификация сочетает в себе соревновательные, игровые и визуальные элементы, что способствует активизации познавательной деятельности участников. В рамках проектной деятельности обучающиеся формируют команды единомышленников, что значительно усиливает их мотивацию к обучению. Кейс-технологии предоставляют возможность применять теоретические знания для решения реальных практических задач, тем самым углубляя понимание материала.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робостарт» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 23.05.2025) «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, 12.1).
- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства». План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года. Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.01.2021 № 122-р (в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации от 12.06.2025 № 1547-р).
- Указ Президента Российской Федерации от 7.05.24 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
- Распоряжение Правительства РФ от 17.08.2024 № 2233-р «Об утверждении Стратегии реализации молодежной политики в Российской Федерации на период до 2030 года» (ред. от 08.05.2025).
- Национальный проект «Молодёжь и дети». Паспорт Федерального проекта «Все лучшее детям».
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2030 года.

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р. Изменения, которые вносятся в Концепцию развития дополнительного образования детей до 2030 года. Утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 1.07.2025 № 1745-р. План мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025 - 2030 годы). Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2025 г. № 1745-р.
- Постановление государственного санитарного врача Российской Федерации от 17.03.2025 № 2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в ред. от 21 апреля 2023 г.).
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (с "Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»).

- Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной программы: методические рекомендации ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания».
- Стратегия развития образования до 2036 года с перспективой до 2040 (проект). Указ Президента Российской Федерации от 08.05.2024 № 314 «Об утверждении Основ государственной политики страны в области исторического просвещения».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.07.2022г. № 2036-р «Об утверждении плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий».
- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30.11.2016 № 11.
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «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 молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...»).
- Постановление Правительства Республики Башкортостан от 01.10.2022 № 690 «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей в Республике Башкортостан до 2030 года».
- Локально нормативные акты образовательной организации.

**Адресат программы.** Программа объединения «Робототехника» рассчитана на детей 12-15 лет разного уровня подготовки.

**Объем и срок освоения программы.** Программа рассчитана на два года обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы - 360 часов.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа в первый год обучения и 3 раза в неделю по 2 часа во второй год обучения. Продолжительность одного занятия 45 минут, между ними 5-минутный перерыв.

**Форма обучения.** Очная.

**Статус программы:** базовая.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робостарт» ежегодно обновляется в связи с развитием науки, техники, социальной сферы и изменениями в законодательных актах системы образования.

## **1.2. Цель и задачи программы**

### **Цель образовательной программы:**

формирование у обучающихся интереса к робототехнике и интеллектуальным системам, развитие навыков конструирования, моделирования и программирования, а также мотивации к выбору технических специальностей путем вовлечения их в творческую деятельность по созданию робототехнических моделей и автономных систем, способных решать практические задачи и способствуя профориентации в области технологий и инноваций.

### **Задачи программы первого года обучения:**

#### ***1. Предметные (образовательные):***

- научить основам создания робототехнических устройств;
- формировать умения и навыки конструирования;

- приобретение опыта решения конструкторских задач, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO EV3;
- формирование умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- обучение основам конструирования и программирования;

## ***2. Метапредметные:***

- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях;
- развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, творческого);
- умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- развитие мелкой моторики;
- содействовать формированию умения составлять план действий и применять его для решения практических задач;
- осуществлять анализ и оценку проделанной работы;
- стимулирование мотивации к получению знаний.

## ***3. Личностные:***

- формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль);
- воспитывать умение работать в группе, эффективно распределять обязанности;
- сформировать патриотическое мировоззрение обучающихся через овладение системой знаний в процессе обучения, развивать познавательную активность обучающихся;
- содействие в формировании творческой личности ребенка;

- формирование коммуникативных навыков (умение слушать и слышать, выражать свои мысли и др.).

### **Задачи программы второго года обучения:**

#### ***1. Предметные (образовательные):***

- углубление навыков программирования: освоение языков программирования, используемых для управления роботами, таких как LEGO Mindstorms EV3 Software, ПРИМС, а также алгоритмическое мышление и логика;
- развитие навыков проектирования и сборки роботов из конструктора LEGO EV3, включая создание различных механизмов и систем;
- изучение различных датчиков (ультразвуковых, инфракрасных, цветовых и т.д.) и их применение для создания интеллектуальных систем;
- формирование умений применять теоретические знания для решения реальных задач с использованием созданных роботов;
- стимулирование аналитического подхода к решению проблем через проектную деятельность, решение кейсов и работу в команде;
- обучение методам тестирования и оптимизации работы роботов, включая анализ ошибок и поиск эффективных решений;

#### ***2. Метапредметные:***

- формирование способности анализировать, оценивать и обосновывать решения, принимаемые в процессе проектирования и программирования роботов;
- развитие навыков сотрудничества и коммуникации в группах, что способствует эффективному выполнению совместных проектов и задач;
- Обучение обучающихся планированию и реализации проектов от идеи до конечного продукта, включая этапы исследования, разработки и тестирования;
- формирование умения гибко реагировать на изменения в процессе работы, адаптироваться к новым условиям и находить альтернативные решения;
- стимулирование творческого подхода к решению задач, разработке новых идей и концепций в области робототехники и интеллектуальных систем;

- объединение знаний из различных областей (математика, физика, информатика, искусство) для более глубокого понимания и применения технологий;
- формирование экологической ответственности и понимания важности устойчивого развития технологий в контексте робототехники и автоматизации.

### ***3. Личностные:***

- создание условий для воспитания личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- развитие навыков самообразования и поиска информации, что позволяет участникам самостоятельно осваивать новые технологии и методы;
- содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль);
- воспитывать умение работать в группе, эффективно распределять обязанности;
- сформировать патриотическое мировоззрение обучающихся через овладение системой знаний в процессе обучения, развивать познавательную активность обучающихся;
- содействие в формировании творческой личности ребенка;
- формирование коммуникативных навыков (умение слушать и слышать, выражать свои мысли и др.).

Программа разработана таким образом, что теоретический материал и практические занятия проходят одновременно, что способствует эффективному закреплению знаний через практическое применение. Помимо освоения технических навыков, программа способствует развитию важных универсальных компетенций, которые необходимы для успешной деятельности в будущем, формируя у обучающихся умения, навыки и компетенции, востребованные в современном мире.

### 1.3 Содержание программы

#### 1-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего часов	Теория	Практик а	
1.	<b>Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	викторина
1.1.	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?	2	2	-	конкурс
1.2.	Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	2	2	-	викторина
1.3.	Идея создания роботов. Возникновение развитие робототехники.	2	1	1	решение кейсов
1.4.	Знакомство с технической деятельностью человека. Условные обозначения графических изображений.	2	1	1	тест

2	<b>Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	викторина
---	---	-----------	----------	-----------	-----------

2.1.	Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	4	1	3	опрос
2.2.	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	6	1	5	тест
2.3.	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	6	1	5	викторина
2.4.	Ременная передача.	6	1	5	решение кейсов
2.5.	Снижение и увеличение скорости.	6	1	5	проект
2.6.	Червячная зубчатая передача.	6	1	5	решение кейсов
2.7.	Рычаги.	6	1	5	конкурс
2.8	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	6	1	5	решение кейсов

	<b>Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы</b>	<b>86</b>	<b>8</b>	<b>78</b>	викторина
3.1.	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	4	4	-	проект
3.2.	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	16	2	14	выставка
3.3.	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	8	2	6	конкурс
3.4.	Готовые схемы - шаблоны сборки конструкций.	58		58	защита проектов
	<b>Раздел 4. Итоговая работа</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
	Итого:	144	21	123	

Таблица №1

## **Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.**

### *Теория.*

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника,

автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

#### *Практика.*

Сборка простейших моделей роботов согласно технологической карте. Изучение основных компонентов роботов: моторы, датчики, микроконтроллеры. Просмотр видео с использованием виртуальных симуляторов.

### **Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.**

#### *Теория.*

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

#### *Практика.*

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств (далее ТС) с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Работа в программах Studio 2.0, lego digital design.

Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

### **Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.**

#### *Теория.*

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.

Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

*Практика.*

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки. Работа в программе vex iq.

#### **Раздел 4. Итоговая работа.**

*Теория.*

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

*Практика:*

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ обучающихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов обучающихся.

### 1.3 Содержание программы

#### 2-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего часов	Теория	Практик а	
	<b>Раздел №1. Алгоритмизация, углубленное программирование</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	Мини проект
1.1	Блок операция с данными. Переменные и постоянные. Использование данных для хранения состояний и параметров	4	3	1	опрос
1.2	Блок «Массив». Запись и обработка данных с датчиков	2	1	1	тест
1.3	Модульное программирование. Создание пользовательских блоков	4	2	2	опрос
1.4	«Робот-исследователь». Запись траектории в массив и ее воспроизведение.	6	1	5	мини проект
1.5	Взаимодействие программных блоков	4	2	2	тест
1.6	«Умный манипулятор». Управление движением и управление захватом.	6	1	5	мини проект

1.7	Работа с файлами на EV3. Сохранение и загрузка данных.	2	1	1	викторина
<b>Раздел №2. Теория автоматического управления в практике</b>		<b>36</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	кейс
2.1	Понятие системы. Замкнутый и разомкнутый контур управления. Обратная связь.	4	2	2	викторина
2.2	Пропорциональный регулятор (P-регулятор). Реализация на примере движения по линии	8	4	4	конкурс
2.3	Настройка коэффициента P-регулятора. Сравнение с алгоритмом «двух датчиков цвета»	6	2	4	мини проект
2.4	ПИД-регулятор теория. Роль интегральных и дифференциальных составляющих.	8	4	4	викторина
2.5	Реализация ПИ-регулятора для движения по прямой и поворотах.	4	2	4	решение кейсов
2.6	Управление по гироскопу. П-регулятор для движения по прямой и поворота.	2	1	1	конкурс

2.7	«Робот-доставщик». Точное позиционирование в координатах.	4	-	4	проект
	<b>Раздел №3. Интеллектуальные алгоритмы навигации.</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	опрос
3.1	Планирование маршрута. Алгоритмы прохождения лабиринта.	8	2	6	конкурс
3.2	Прохождение простого лабиринта.	6	2	4	проект
3.3	Отработка сложных перекрестков и тупиков.	8	2	6	конкурс
3.4	Использование массива для запоминания лабиринта.	6	4	2	проект
3.5	Фильтрация данных. Метод скользящего среднего для датчиков.	6	2	4	проект
3.6	«Эффективный курьер». Поиск кратчайшего пути в знакомом лабиринте.	4	-	4	кейс
	<b>Раздел №4. Сложные механизмы и обратная связь.</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	проект
4.1	Механизмы с обратной связью. Датчик вращения мотора. Энкодер	6	2	4	викторина

4.2	Сборка подъемного крана с точным позиционированием груза.	4	1	3	кейс
4.3	Сложные манипуляторы: расчет передаточных чисел, балансировка.	10	4	6	проект
4.4	Сборка и программирование 3-х суставного манипулятора	6	2	4	выставка
	<b>Раздел №5. «Киберфизика-управление. Введение в ПРИМС». Сигналы и модуляции»</b>	<b>62</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	конкурс
5.1	Введение в ПРИМС. Знакомство с программированием расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС) на примере игры «Защита пасеки»	8	2	6	проект
5.2	Знакомство с работой с простейшими датчиками	8	2	6	тест
5.3	Знакомство с управлением индикацией. Конструирование управляемой технической системы МС-ТЮК	16	4	12	кейс
5.4.	Способы кодирования и декодирования.	8	2	6	кейс

5.5	Протоколы связи. Написание программ кодирования и декодирования для передачи данных по акустическому каналу связи.	6	2	4	конкурс
5.6	Турнир юных киберфизиков ТЮК-«Акустика» - Соревнование «Аэропорты»/Соревнование «Акустический марафон»	16	2	14	конкурс
	<b>Раздел №6. Интеграционные проекты и соревновательная робототехника.</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	кейс
6.1	Проект «Автономное транспортное средство»: движение по полосе с перекрестками, соблюдение правил	4	2	2	кейс
6.2	Подготовка к соревнованиям: разработка стратегии, оптимизация конструкции и программы.	8	2	6	конкурс
6.3	Стратегия решения. Распределение ролей в команде.	4	1	3	конкурс
6.4	Тестирование, отладка и оптимизация работа.	4	-	4	кейс

6.5	Итоговый проект: разработка и презентации собственного робота для решения сложных задач.	6	1	5	разработка и защита проекта
	Итог:	216	67	149	

Таблица №1

## **Раздел 1. Алгоритмизация, углубленное программирование.**

### *Теория.*

Блок операция с данными. Переменные и постоянные. Использование данных для хранения состояний и параметров. Блок «Массив». Запись и обработка данных с датчиков. Модульное программирование. Создание пользовательских блоков. «Робот-исследователь». Запись траектории в массив и ее воспроизведение. Взаимодействие программных блоков. «Умный манипулятор». Управление движением и управление захватом. Работа с файлами на EV3. Сохранение и загрузка данных.

### *Практика.*

Сборка моделей роботов с использованием датчиков для программирования. Разработка роботов-исследователей, которые запоминают траекторию движения и повторяют ее, а также создание модульных блоков для повторяющихся задач. Практическая деятельность включает управление манипуляторами, автоматическую навигацию, избегание препятствий и автоматическое принятие решений на основе собранных данных.

## **Раздел №2. Теория автоматического управления в практике**

### *Теория.*

Понятие системы. Замкнутый и разомкнутый контур управления. Обратная связь. Пропорциональный регулятор (P-регулятор). Реализация на примере движения по линии. Настройка коэффициента P-регулятора. Сравнение с алгоритмом «двух датчиков цвета». ПИД-регулятор теория. Роль интегральных и дифференциальных составляющих. Реализация ПИ-регулятора для движения по прямой и поворотах. Управление по гироскопу. П-

регулятор для движения по прямой и поворота. «Робот-доставщик». Точное позиционирование в координатах.

#### *Практика.*

Сборка робота-доставщика на конструкторе LEGO EV3, начиная с создания базовой рамы и установки моторов и датчиков. После сборки осуществляется настройка системы управления, в том числе программирование пропорционального регулятора (P-регулятора) для движения по линии, что позволяет роботу точно следовать заданному маршруту. В ходе работы реализуются алгоритмы с обратной связью, а также тестируется сравнение работы одно- и двухдатчиковых систем для определения линии. Изучаются теоретические основы ПИД-регулятора, его роль в стабилизации и точном позиционировании, а также создаются программы для движения по прямой, поворотов и управления по гироскопу. В результате собирается и программируется робот, способный точно позиционироваться и выполнять доставку по заданным координатам, закрепляя полученные знания в области автоматизации интеллектуальных систем и робототехники.

### **Раздел №3. Интеллектуальные алгоритмы навигации.**

#### *Теория.*

Планирование маршрута. Алгоритмы прохождения лабиринта. Прохождение простого лабиринта. Отработка сложных перекрестков и тупиков. Использование массива для запоминания лабиринта. Фильтрация данных. Метод скользящего среднего для датчиков. «Эффективный курьер». Поиск кратчайшего пути в знакомом лабиринте.

#### *Практика.*

Сборка робота-курьера на конструкторе LEGO EV3, оснащенного датчиками для обнаружения линий и препятствий. После сборки производится программирование алгоритмов планирования маршрута и прохождения лабиринта, включая обработку данных с датчиков с помощью метода скользящего среднего для фильтрации шумов. В процессе работы робот отрабатывает прохождение простых лабиринтов, учится ориентироваться на перекрестках и избегать тупиков, используя массивы для запоминания

пройденных участков. Также реализуются алгоритмы поиска кратчайшего пути в более сложных сценариях, что позволяет роботу эффективно выполнять роль курьера, доставляющего предметы по предопределённому маршруту внутри лабиринта.

#### **Раздел №4. Сложные механизмы и обратная связь.**

##### *Теория.*

Механизмы с обратной связью. Датчик вращения мотора. Энкодер. Сборка подъемного крана с точным позиционированием груза. Сложные манипуляторы: расчет передаточных чисел, балансировка. Сборка и программирование 3-х суставного манипулятора

##### *Практика.*

Сборка конструкции робота оборудованного механизмами с обратной связью, включая датчик вращения мотора и энкодеры для точного измерения положения. Обучающиеся собирают подъемный кран, который способен точно позиционировать груз с помощью энкодеров, а также разбираются в расчетах передаточных чисел и балансировке сложных манипуляторов. После сборки можно приступают к программированию для управления 3-составным манипулятором, реализуя точное движение, позиционирование и балансировку грузов. В результате получается автоматизированная система, демонстрирующая работу механизмов с обратной связью и высоким уровнем точности.

#### **Раздел №5. «Киберфизика-управление. Введение в ПРИМС». Сигналы и модуляции»**

##### *Теория.*

Введение в ПРИМС. Знакомство с программированием расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС) на примере игры «Берлога». Знакомство с работой с простейшими датчиками. Знакомство с управлением индикацией. Конструирование управляемой технической системы МС-ТЮК. Способы кодирования и декодирования. Протоколы связи. Написание программ кодирования и декодирования для передачи данных по

акустическому каналу связи. Турнир юных киберфизиков ТЮК- «Акустика» - Соревнование «Аэропорты»/Соревнование «Акустический марафон».

*Практика.*

Знакомство с работой простейших датчиков, использующихся для получения данных о окружающей среде, и управлением индикацией для вывода информации. После этого обучающимися разрабатываются программы для кодирования и декодирования данных, передаваемых по акустическому каналу связи, с использованием протоколов связи. В ходе практики создаются алгоритмы обработки данных, реализующие работу расширенных иерархических машин состояний и управление технической системой МС-ТЮК, подготавливая участников к участию в соревнованиях ТЮК-«Акустика» и «Аэропорты».

**Раздел №6. Интеграционные проекты и соревновательная робототехника.**

*Теория.*

Проект «Автономное транспортное средство»: движение по полосе с перекрестками, соблюдение правил. Подготовка к соревнованиям: разработка стратегии, оптимизация конструкции и программы. Стратегия решения. Распределение ролей в команде. Тестирование, отладка и оптимизация робота. Итоговый проект: разработка и презентации собственного робота для решения сложных задач.

*Практика.*

Обучающимися решаются задачи по движению по полосе с перекрестками и соблюдению правил дорожного движения. В процессе сборки они подключают необходимые датчики (например, камер, сенсоров линий и перекрестков) и исполнительные механизмы для маневрирования. Затем осуществляется установка и настройка программного обеспечения, разработка стратегий движения и алгоритмов распознавания объектов. После этого команда проводит тестирование, отладку и оптимизацию робота для повышения точности и надежности работы. В финале создается полноценный робот, способный самостоятельно выполнять сложные задачи по управлению

на полосе с перекрестками, что становится основой итогового проекта и презентации.

#### **1.4. Планируемые результаты освоения программы первого года обучения:**

##### ***Предметные результаты:***

- обучающийся научится основам создания робототехнических устройств;
- сформируются умения и навыки конструирования;
- приобретет опыт решения конструкторских задач, познакомится и освоит программирование в компьютерной среде моделирования LEGO EV3;
- сформируются умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- обучится основам конструирования и программирования;

##### ***Метапредметные результаты:***

- разовьет творческую активность, самостоятельность в принятии решений в различных ситуациях;
- будет развиваться внимание, память, воображение, мышление (логическое, творческое);
- научится излагать мысли в четкой логической последовательности;
- разовьет конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;
- сформируется умение составлять план действий и применять его для решения практических задач;
- научится осуществлять анализ и оценку проделанной работы;
- повысится мотивация к получению знаний.

##### ***Личностные результаты:***

- сформируются качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- разовьют личностные качества: целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, чувство коллективизма и взаимной поддержки;

- разовьют организационно-волевые качества личности (терпение, воля, самоконтроль);
- сформируется патриотическое мировоззрение, обучающийся будет интересоваться историей развития робототехники в нашей стране, гордиться ее техническими достижениями;
- научатся работать в группе, эффективно распределять обязанности;
- сформируются коммуникативные навыки (умение слушать и слышать, выражать свои мысли и др.).

## **Планируемые результаты освоения программы второго года обучения:**

### ***1. Предметные (образовательные):***

- обучающиеся освоят навыки программирования: языки программирования, используемые для управления роботами, таких как LEGO Mindstorms EV3 Software, ПРИМС, а также алгоритмическое мышление и логику;
- приобретут навыки проектирования и сборки роботов из конструктора LEGO EV3, включая создание различных механизмов и систем;
- изучат различные датчики (ультразвуковых, инфракрасных, цветowych и т.д.) и их применение для создания интеллектуальных систем;
- сформируют умения применять теоретические знания для решения реальных задач с использованием созданных роботов;
- сформируют аналитические подходы к решению проблем через проектную деятельность, решение кейсов и работу в команде;
- научатся методам тестирования и оптимизации работы роботов, включая анализ ошибок и поиск эффективных решений;

### ***2. Метапредметные:***

- сформируют способности анализировать, оценивать и обосновывать решения, принимаемые в процессе проектирования и программирования роботов;
- разовьют навыки сотрудничества и коммуникации в группах, что способствует эффективному выполнению совместных проектов и задач;

- сформируют навыки планирования и реализации проектов от идеи до конечного продукта, включая этапы исследования, разработки и тестирования;
- сформируют умение гибко реагировать на изменения в процессе работы, адаптироваться к новым условиям и находить альтернативные решения;
- появится мотивация к творческому подходу решения задач, разработке новых идей и концепций в области робототехники и интеллектуальных систем;
- получат знания из различных областей (математика, физика, информатика, искусство) для более глубокого понимания и применения технологий;
- сформируют понятия экологической ответственности и понимания важности устойчивого развития технологий в контексте робототехники и автоматизации;

### ***3. Личностные:***

- научатся работать и объединять идеи для создания робота, способного выполнять определённые задания, при этом распределяя роли и обсуждая решения;
- разовьют личностные качества: целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- разовьют навыки самообразования и поиска информации, что позволяет участникам самостоятельно осваивать новые технологии и методы;
- разовьют организационно-волевые качества личности (терпение, воля, самоконтроль);
- создадутся условия для воспитания умения работать в группе, эффективно распределять обязанности;
- сформируется патриотическое мировоззрение обучающихся через овладение системой знаний в процессе обучения;
- сформируются коммуникативные навыки (умение слушать и слышать, выражать свои мысли и др.).

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Условия реализации программы**

Для успешной реализации программы необходимо соответствующее помещение. Оно соответствует санитарным правилам и нормам СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021г. № 2».

При планировании режима занятий по дополнительным общеразвивающим программам учитываются требования Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Для проведения занятий используется светлый кабинет с естественным и искусственным освещением. В компьютерном классе имеются фрамуги и вентиляторы для проветривания помещения. Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет имеет хорошее освещение и периодически проветривается. Температура воздуха поддерживается в соответствии с требованиями СанПиН в пределах от +17<sup>0</sup> до +20<sup>0</sup>. В наличии имеется аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

#### **2.1.1. Материально-технические условия.**

Технические средства (компьютер, конструктор Лего «Mindstorms EV3», наборы МС-ТЮК); столы и стулья в соответствии с ростом детей; соответствующая литература, образовательные ресурсы сети Интернет.

*Список необходимого оборудования:*

1. Конструктор «Lego mindstorms» - 15 шт;

2. Ноутбуки – 15 шт;
3. Столы – 15 шт;
4. Стулья – 15 шт;
5. Мультимедиа проектор;
6. Интерактивная доска.
7. HD Web-камера.
8. Роутеры.
9. WI-FI-адаптеры для подключения ноутбуков к высокочастотным Wi-Fi 5ГГц.
10. Удлинители usb для подключения web-камер.
11. МФУ Kyocera.
12. Комплект для проведения турнира юных киберфизиков «Акустика» (ТЮК «Акустика»)
13. Комплект для проведения турнира юных киберфизиков «Машины состояний» (ТЮК «Машины состояний»);
14. Набор преподавателя к ТЮК «Машины состояний».

### **2.1.2. Информационное обеспечение.**

Электронные образовательные ресурсы, интернет-источники, аудиозаписи, мультимедийные материалы, компьютерные программы и др.:

- ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;
- программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.
- Интернет-ресурс LEGO Technic Tora no Maki [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/> (дата обращения: 25.09.2024).
- Интернет-ресурс Lego Education [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.lego.com/education/> (дата обращения: 30.08.2025).
- Интернет-ресурс Lego Digital Designer [Офиц. Сайт]. URL: <http://ldd.lego.com/> (дата обращения: 10.09.2024).

- Интернет-ресурс National Instruments [Официальный Сайт]. URL: <http://russia.ni.com/> (дата обращения: 30.09.2024)
- Интернет-ресурс National Instruments [Официальный Сайт]. URL: <https://talent.kruzhok.org/profile/achievements> (дата обращения: 30.09.2024)

### 2.1.3. Кадровое обеспечение

Педагогическая деятельность по реализации дополнительных общеобразовательных программ осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование с квалификационными требованиями в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. №761н» об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

### 2.2. Формы аттестации и контроля

Освоение программы предусматривает проведение вводного, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

<i><b>Вид контроля</b></i>	<i><b>Формы и методы контроля</b></i>
<p align="center"><b>Вводный контроль</b></p> <p>1 год обучения - стартовая диагностика проводится с целью установления степени готовности ребенка к обучению по программе на определенном уровне.</p>	Тестирование, викторина

<p style="text-align: center;"><b>Текущий контроль</b></p> <p>Проводится в течение учебного года на каждом занятии с целью проверки результативности обучения и оперативного управления образовательным процессом; по окончании изучения темы/раздела программы с целью оценки степени усвоения обучающимися содержания программы</p>	<p>Опрос, наблюдение, тестирование</p>
<p style="text-align: center;"><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>Проводится в январе с целью диагностирования усвоения обучающимися программного материала, применения его на практике:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение за динамикой развития личности ребенка;</li> <li>- корректировка учебно-воспитательного процесса в объединении.</li> </ul>	<p>Решение кейсов</p>
<p style="text-align: center;"><b>Итоговая аттестация</b></p> <p>Проводится по итогам всего курса обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе с целью выявления конечных результатов освоения программы.</p>	<p>Решение кейсов</p>

**Формы отслеживания результатов:** наблюдение за деятельностью детей, устный опрос, анкетирование, практическая работа.

**Формы предъявления и демонстрации результатов:** справка по итогам проведения контроля, открытое занятие, участие в выставках, в конкурсах разного уровня.



### 2.3. Оценочные материалы

*Диагностический инструментарий, применяемый для определения уровня обученности и уровня воспитанности обучающихся*

Критерии	Показатели	Индикаторы	Баллы	Методы диагностики
<b>Теоретическая подготовка</b>				
Уровень теоретических знаний по основным разделам УТП программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- не усвоил теоретическое содержание программы	0	Наблюдение, тестирование, конкурс, викторина
		- овладел менее чем 0,5 объема знаний, предусмотренных программой	1	
		- объем усвоенных знаний составляет более 0,5	2	
		- освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	3	
Уровень владения специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	- не употребляет специальные термины	0	Наблюдение, собеседование, викторина, тест конкурс
		- знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	
		- сочетает специальную терминологию с бытовой	2	

		- специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	3	
<b>Практическая подготовка</b>				
Уровень умений и навыков, предусмотренных программой (по разделам УТП)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- не овладел умениями и навыками	0	Наблюдение, контрольное задание
		- овладел менее чем 0,5 предусмотренных умений и навыков	1	
		- объем усвоенных умений и навыков составляет более 0,5	2	
		- овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	3	
Уровень владения специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	- не пользуется специальными приборами и инструментами	0	Наблюдение, контрольное задание
		- испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	
		- работает с оборудованием с помощью педагога	2	
		- работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей	3	

Уровень креативности	Наличие творческого подхода	- начальный (элементарный) уровень развития креативности – ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	0	Наблюдение, контрольное задание
	при выполнении практических заданий	- репродуктивный уровень – в основном, выполняет задания на основе образца	1	Наблюдение, контрольное задание
		- творческий уровень (I) – видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога	2	
		- творческий уровень (II) – выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно	3	

Система оценки «внутреннего» результата образовательной деятельности. Критерии и показатели оценки динамики личностного роста обучающихся.

Качества личности	Степень проявления			
	Ярко проявляются 3 балла	Проявляются 2 балла	Слабо проявляются 1 балл	Не проявляются 0 баллов
1. Активность, организаторские способности	Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается высоких	Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов.	Малоактивен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание.	Пропускает занятия, мешает другим.

	результатов, инициативен, организует деятельность других.		Результативность низкая.	
2.Коммуникативные умения, коллективизм.	Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты конструктивным способом, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию и, как правило, успешно выступает перед аудиторией	Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией	Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает.	Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов.
3.Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность	Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, соблюдает правила поведения, требует соблюдения правил другими.	Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других.	Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности педагога или товарищей.	Уклоняется от поручений, выполняет поручения недобросовестно. Часто не дисциплинирован, нарушает правила поведения, не всегда реагирует на воспитательные воздействия.

4.Нравственность, гуманность	Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к людям.	Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других.	Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии старших чаще скромн, со сверстникам и бывает груб.	Недоброжелателен, груб, пренебрежителен, высокомерен с товарищами и старшими, часто говорит неправду, неискренен.
5.Креативность, склонность к исследовательской и проектной деятельности	Имеет высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет исследовательские, проектные разработки. Является автором проекта, может создать творческую команду и организовать ее деятельность. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий.	Выполняет исследовательские, проектные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует традиционные способы решения.	Может работать в творческой группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует традиционные способы решения.	В творческую деятельность не вступает. Уровень выполнения заданий, как правило, репродуктивный.

Диагностические материалы первого года обучения представлены в Приложение №1.

## 2.4. Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной, коммуникативной, предметной компетентностей обучающихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (область применения роботов и для чего необходимо уметь создавать роботов, т.е. мотивация интереса у обучающихся к инженерно-конструкторской специализации);
- личностная значимость компетенции (зачем обучающемуся необходимо быть компетентным в области сборки и программирования роботов), перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (роботы в жизни, технике, образовании, производстве), знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам, способы деятельности по отношению к данным объектам, минимально необходимый опыт деятельности обучающегося в сфере данной компетенции;
- практикоориентированность в программе обеспечивает развитие у обучающихся навыков применения теоретических знаний на практике через создание и программирование реальных роботов. Этот элемент способствует формированию уверенного «учебного» опыта, связанного с конструированием, настройкой и управлением роботами в условиях, приближенных к реальным задачам. Практическая деятельность позволяет обучающимся применять знания в предметной области, развивать техническое мышление, умение решать конкретные инженерные задачи, а также осознавать значимость робототехники в повседневной жизни, на производстве и в сфере образования. Такой подход повышает мотивацию и интерес к изучению инженерных дисциплин за счет непосредственного взаимодействия с технологическими объектами, что способствует

комплексному формированию профессиональных и коммуникативных компетенций.

#### 2.4.1. Описание методов и приемов обучения

*Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:*

- **Словесные:** беседа, объяснение, рассказ.
- **Наглядные:** (демонстрационные пособия, макеты) показывается большое количество иллюстрированной литературы, видеоматериалов за прошлые года обучения, фото образцов «успешных» роботов, используются технические средства обучения.
- **Практические:** практическая работа по сборке роботов и написанию программ управления.
- **Исследовательские:** данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются обучающимся непосредственно в ходе решения практических задач.
- **Инновационные:** использование компьютерных программ, расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.
- **Проектная деятельность** по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата.
- Основным методом организации учебной деятельности по программе является 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. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему, как способ осознания активного

участия ситуации: 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. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

- геймификация в организации и осуществлении учебно-познавательной деятельности направлен на повышение интереса и мотивации обучающихся к овладению материалом через использование игровых элементов и механик. В контексте обучения робототехники и программирования в системе ПРИМС «Машина состояний» геймификация реализуется на основе элемента «Берлога» — игровой платформы, которая создает атмосферу соревновательности, достижения целей и командной работы. Используя элементы игры, обучающиеся выполняют практические задания, связанные с программированием роботов и управлением их состояниями, что позволяет закрепить полученные знания и развить навыки критического мышления. Например, обучающиеся могут «зарабатывать» очки или достижения за успешное выполнение задач по настройке и программированию «машинных состояний» роботов, а также за их творческую деятельность и командное взаимодействие.

*Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:*

- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание в обучении;
- организация взаимодействия обучающихся друг с другом (диалоговый);
- создание проблемной ситуации;
- создание креативного поля;
- перевод игровой деятельности на творческий уровень.

*Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:*

- проекты;
- выставки;
- тесты;
- творческие задания.

*Обеспечение программы методическими видами продукции:*

- разработка игр;
- бесед;
- рекомендации по проведению практических работ;
- дидактический материал.

*Программа основывается на следующих принципах:*

- возрастная адекватность образования (соответствие условий, требований, методов возрасту и особенностям развития);
- построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого обучающегося, при котором сам ребенок становится активным в выборе содержания своего образования, становится субъектом образования;
- поддержка инициативы обучающихся в продуктивной творческой деятельности.

**Способы определения результативности:**

- педагогическое наблюдение;
- результаты промежуточного и итогового тестирования на предмет усвоения материала;
- защита проектов;
- участие воспитанников в мероприятиях (соревнованиях, конференциях);
- решение задач поискового характера;
- активность обучающихся на занятиях.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, их самостоятельной разработки. Работая над созданием роботов, получая первые

знания о простых механизмах, основах физики и механики, обучающийся сможет сделать определённый выбор: интересно ли ему дальнейшее изучение этих наук, развитие своих знаний и навыков в механике и физике, или этих первичных понятий ему достаточно для дальнейшей самореализации.

## **2.4.2 Описание образовательных технологий**

*Педагогические технологии:*

### **1. Информационные технологии.**

Целесообразность использования информационных технологий в учебно-воспитательном процессе определяется тем, что с их помощью наиболее эффективно реализуются такие дидактические принципы как научность, доступность, наглядность, сознательность и активность обучаемых, индивидуальный подход к обучению, сочетание методов, форм и средств обучения, прочность овладения знаниями, умениями и навыками, социализация обучаемого. Информационные технологии весьма эффективны для оперативного получения достоверной информации при диагностике знаний, умений и навыков обучающихся.

Концепция использования средств информационных технологий в образовании строится на принципе их доступности для каждого участника образовательного процесса. Овладение ими требует не теоретического или инженерного изучения компьютерной техники, а непосредственного умения применять ее в качестве инструмента учебы.

В разработке компьютерной технологии можно выделить следующие этапы: выбор целей разработки компьютерной технологии; анализ предполагаемых результатов; выбор варианта компьютерной технологии; определение содержания обучения; определение последовательности изучения разделов и тем; анализ и выбор средств компьютерной поддержки; выбор направлений использования средств компьютерной поддержки; методическая проработка разделов и тем.

### **2.Элементы здоровьесберегающих технологий.**

Здоровьесберегающие образовательные технологии можно рассматривать и как совокупность приемов, форм и методов организации обучения воспитанников без ущерба для их здоровья, и как качественную характеристику любой педагогической технологии по критерию ее воздействия на здоровье обучающихся и педагогов.

Основными целями здоровьесберегающих технологий на занятиях являются следующие:

1. Создание организационно-педагогических, материально-технических, санитарно-гигиенических и других условий здоровьесбережения, учитывающих индивидуальные показатели состояния обучающихся;
2. Создание материально-технического, содержательного и информационного обеспечения агитационной работы по приобщению подрастающего поколения к здоровому образу жизни.

Для реализации данных целей необходимо решить следующие задачи:

- четкое отслеживание санитарно-гигиенического состояния кабинета;
- гигиеническое нормирование учебной нагрузки;
- освоение новых методов деятельности в процессе обучения обучающихся, использование технологий занятия, сберегающих здоровье обучающихся.

### **3. Игровые технологии.**

Игровые технологии относятся к педагогическим технологиям, основанным на активизации и интенсификации деятельности обучающихся. Игра - это вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением. Использование игровых технологий является одним из способов достижения сознательного и активного участия, обучаемых в самом процессе обучения.

### **4. Учебные проекты.**

Учебные проекты применяются как форма работы по обобщению и систематизации ЗУН и для демонстрации их применения на практике при решении проблемы из какой-либо предметной области. Итоги своей деятельности дети демонстрируют на заключительной конференции.

Изучение содержания программы совмещается с применением приобретенных знаний в работе над учебно-исследовательским проектом. На занятиях, в первую очередь, формируются и совершенствуются умения и навыки планирования, информационно-поисковые, освоения новых программных приложений. Цели реализуются следующим образом: педагог ведет содержательную часть проекта, он помогает сориентироваться в проблеме и наметить общий план работы над содержанием. Под руководством педагога осуществляется детальное планирование деятельности с учетом применения средств вычислительной техники, освоения и совершенствования навыков работы в различных средах. Во время этой работы у обучающихся формируется представление о единстве информационных процессов.

#### **5. Кейсовая образовательная технология.**

Обучение действием: усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Суть данного метода заключается в осмыслении, критическом анализе и решении конкретных проблем или случаев. Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения обучающихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Это своего рода инструмент, посредством которого в учебную аудиторию привносится часть реальной жизни, практическая ситуация, которую предстоит обсудить и предоставить обоснованное решение.

**6. Дистанционное обучение** - способ организации процесса обучения, основанный на использовании современных информационных и телекоммуникационных технологий, позволяющих осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного контакта между педагогом и обучающимися.

Основная цель внедрения дистанционных форм обучения - создание условий обучающимся для свободного доступа к информационным ресурсам и получения качественного образования с помощью дистанционного обучения для развития навыков самостоятельной работы.

Особенности дистанционного обучения:

- необходимость стартового набора, в который входит комплект качественного технического обеспечения с выходом в Интернет;
- интерактивность образовательного процесса, заключающаяся в непрерывном взаимодействии всех участников обучающего процесса, где каждый обучающийся в любой период обучения имеет доступ ко всем материалам обучения и к самому педагогу, который, в свою очередь открыт для обучающегося, как источник опыта в определенной области;
- индивидуализация образовательного процесса, вытекает из принципа интерактивности, так как в дистанционном обучении открывается возможность индивидуализировать и персонифицировать процесс обучения.

Основные формы занятий:

- электронные кейсы;
- форум-занятия (дистанционные занятия, конференции, игры, практические работы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет).

Основные средства:

- аудио учебно-информационные материалы;
- видео учебно-информационные материалы;
- компьютерные обучающие системы;

Платформы для дистанционного обучения:

- Сферум;
- Телеграмм;
- Zoom.

*Программа предусматривает использование следующих форм организации образовательного процесса:*

*фронтальной-* подача материала всему коллективу детей;

*индивидуальной*- самостоятельная работа детей с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

*групповой*- когда предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

*Программа построена на принципах:*

Доступности – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время.

Наглядности – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие программы.

Сознательности и активности – для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-игры, конкурсы, совместные обсуждения поставленных вопросов и дни свободного творчества.

*Обеспечение программы методическими видами продукции:* разработка игр, беседы, конкурсы, экскурсии, обзор и анализ материалов.

Основной формой обучения является практическая деятельность детей. Приоритетными методами её организации служат практические работы. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией и компьютером как инструментом обработки информации.

На каждом этапе обучения выбирается такой объект или тема работы для детей, который позволяет обеспечивать охват всей совокупности

рекомендуемых в программе практических умений и навыков. Приоритетным направлением при этом является личностно-ориентированный подход, возможность выполнения работы при имеющейся материально-технической базе.

Большое внимание уделяется вопросам соблюдения техники безопасности при организации практических работ с использованием компьютерной техники.

*Методы и методические приемы:*

- Занятие-игра. Дети в игровой форме работают с роботом, задают ему команды, которые он должен выполнить и достичь поставленной цели (используются различные игры: на развитие внимания и закрепления терминологии, игры-тренинги, игры-конкурсы, сюжетные игры на закрепление пройденного материала, интеллектуально-познавательные игры, интеллектуально-творческие игры).

- Занятие- исследование. Предлагается написать программу для робота и провести ряд действий, после чего заполнить таблицу своих наблюдений. Практическая работа. Это общее задание для всех детей группы, выполняемое самостоятельно.

- Занятие-беседа. Ведется диалог между педагогом и детьми, что позволяет им быть полноценными участниками занятия.

- Индивидуальные практические работы – это мини-проекты.

- Заключительное занятие, завершающее тему – защита проекта.

*Организация контроля* включает: форму и содержание входного контроля, промежуточного и итогового контроля (кейсы, проекты), описание используемых оценочных средств (тесты, творческие задания), которые помогают определить степень достижения планируемых результатов освоения программы.

### **2.4.3. Перечень видов учебных занятий**

Занятия по робототехнике предоставляют возможности для разностороннего развития обучающихся и формирования важнейших

компетенций, обозначенных в стандартах нового поколения. С целью реализации системно-деятельностного подхода в обучении и развития у обучающихся инженерного мышления используют в своей работе следующие приёмы преподавания робототехники:

- Конструирование по образцу.

Это показ приемов конструирования робота (или конструкции). Сначала рассматривается робот, выделяются основные части. Затем вместе с обучающимся отбираются нужные детали конструктора по величине, форме, цвету и только после этого собираются все детали вместе. Все действия сопровождаются разъяснениями и комментариями педагога.

- Конструирование по модели.

В модели многие элементы, которые её составляют, скрыты. Обучающийся самостоятельно определяет, из каких частей нужно собрать робота (конструкцию). При конструировании по модели активизируется аналитическое и образное мышление.

- Конструирование по заданным условиям.

Обучающемуся предлагается комплекс условий, которые он должен выполнить без показа приемов работы. То есть, способов конструирования педагог не дает, а только говорит о практическом применении робота. Ребенок учится анализировать образцы готовых изделий, выделять в них существенные признаки, группировать их по сходству основных признаков, понимать, что различия основных признаков по форме и размеру зависят от назначения (заданных условий) конструкции. В данном случае развиваются творческие способности детей.

- Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам.

На начальном этапе конструирования схемы должны быть достаточно просты и подробно расписаны в рисунках. При помощи схем у обучающихся формируется умение не только строить, но и выбирать верную последовательность действий. Впоследствии ребенок может не только конструировать по схеме, но и наоборот, — по наглядной конструкции

(представленному роботу) рисовать схему. То есть, обучающиеся учатся самостоятельно определять этапы будущей постройки и анализировать ее.

- Конструирование по замыслу.

Освоив предыдущие приемы робототехники, обучающиеся могут конструировать по собственному замыслу. Теперь они сами определяют тему конструкции, требования, которым она должна соответствовать, и находят способы её создания. В конструировании по замыслу творчески используются знания и умения, полученные ранее. Развивается не только мышление детей, но и познавательная самостоятельность, творческая активность. Обучающиеся свободно экспериментируют со строительным материалом. Роботы становятся более разнообразными и динамичными.

- Предварительная визуализация работа при помощи программ Studio 2.0, Lego digital designer, что позволяет виртуально собирать модели из цифровых кирпичиков, помогает детям планировать проекты, а также создавать инструкции для сборки.

Для снижения существенных рисков для жизни и здоровья детей разработаны содержание и план проведения инструктажа по технике безопасности (Приложение № 2).

#### **2.4.4. Особенности структуры учебного занятия**

Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих обучающихся практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, обучающиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности обучающегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе используемого конструктора.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов обучающиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность.

На каждом из вышеперечисленных этапов обучения обучающиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Формы организации учебных занятий:

- беседа (получение нового материала);
- самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий);
- ролевая игра;
- соревнование (практическое участие детей в соревнованиях по робототехнике разного уровня);
- разработка творческих проектов и их презентация;
- выставка.

Опорными элементами технологий проведения занятий является:

- ознакомление обучающихся с моделью роботоконструирования;
- мотивация творческой деятельности;
- практическая деятельность обучающихся под контролем педагога;
- самостоятельная работа обучающихся по новому материалу;
- подготовка к защите проектов.

Если на занятии осуществляется решение кейсовых задач, то организация работы с кейсом предусматривает следующие этапы работы:

№ п\п	Этапы	Содержание этапа
1	Ознакомительный этап	Вовлечение обучающихся в анализ ситуации, выбор оптимальной формы преподнесения материала для ознакомления
2	Аналитический этап	Обсуждение ситуации в группах или индивидуального изучения проблемы обучающимися и подготовка вариантов решения
3	Итоговый этап	Презентация и обоснование варианта решения кейса.

Примеры разработанных кейсов представлены в Приложениях 4-8.

#### **2.4.5. Воспитательные аспекты программы.**

Воспитательная работа в объединении ведется согласно учебно-воспитательному плану МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк», который является нормативно-правовой основой для организации воспитательной работы и основой для формирования модели воспитательной деятельности.

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках направлений воспитательной работы МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк», каждое из которых представлено в соответствующих модулях воспитания: «Учебное занятие», «Воспитательная среда и гражданско-патриотическое воспитание», «Профилактика и безопасность», «Профессиональное самоопределение», «Работа с родителями».

**Цель воспитания** – создание условий для развития у обучающихся интереса к научно-технической деятельности, формирование навыков командной работы, критического мышления и настойчивости через систематическое освоение основ робототехники, создание и программирование робототехнических проектов, а также развитие

ответственности за качество своих работ и уважения к мнению товарищей в течение одного учебного года.

**Задачи воспитания:**

1. Формировать интерес к научно-технической деятельности у обучающихся через проведение увлекательных практических занятий и демонстраций современных робототехнических решений.

2. Развивать навыки командной работы и коммуникации при совместной реализации проектов, обсуждении идей и распределении задач внутри групп.

3. Содействовать развитию критического мышления и аналитических способностей в процессе проектирования, программирования и отладки робототехнических систем.

4. Воспитывать настойчивость и усердие при решении сложных технических задач, преодолении ошибок и совершенствовании своих проектов.

5. Формировать ответственность за качество своих работ и аккуратность в выполнении учебных заданий через постоянный контроль и самооценку.

6. Развивать уважительное отношение к мнению товарищей и умение слушать и учитывать их идеи и предложения в командной работе.

7. Стимулировать активное участие обучающихся в мероприятиях по робототехнике, конкурсах и выставках для повышения мотивации и профессионального роста.

**Планируемые результаты реализации программы воспитания:** устойчивый интерес к научно-технической деятельности, обучающийся должен активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания; проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных ситуациях и условиях; проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей; оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

## **Формы и методы воспитания.**

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий. Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий в соревнованиях, квестах, коллективных творческих делах, хакатонах, квизах, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей), выступлений с защитой проектов.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

**Анализ результатов воспитания** проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Для реализации программы «Робостарт» разработан календарный план воспитательной работы.

## **Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 учебный год**

<b>Модуль «Учебное занятие»</b>		
<b>№</b>	<b>Мероприятие</b>	<b>Сроки проведения</b>
1	Участие в конкурсах и научно-практических конференциях различного уровня, экскурсии, квизы, акции, мастер-классы	В течение учебного года
<b>Модуль «Воспитательная среда и гражданско-патриотическое воспитание»</b>		
1	Воспитательное занятие «Вместе против террора!», посвященное Дню солидарности в борьбе с терроризмом	Сентябрь
2	Воспитательное мероприятие «В мире робототехники»	Сентябрь
3	«Братья наши меньшие», мероприятие посвященное Дню защиты животных	Октябрь
4	"Соревнования "Робокалейдоскоп".	Октябрь
5	Воспитательное мероприятие «Цвети мой край, Башкортостан!», посвященное дню Республики Башкортостан	Октябрь
6	Воспитательное мероприятие «День матери»	Ноябрь
7	Квест по робототехнике	Ноябрь
8	Воспитательное мероприятие «Когда мы едины – мы непобедимы!», посвященное Дню народного единства	Ноябрь
9	Музыкальное воспитательное мероприятие «Новый год к нам мчится»	Декабрь
10	Викторина «Знатоки Конституции», посвященная Дню Конституции Российской Федерации	Декабрь
11	Воспитательное мероприятие «Рождество Христово»	Январь

12	Экскурсия в городской краеведческий музей, посвященная Дню полного снятия блокады Ленинграда	Январь
13	«Моя любимая книга», мероприятие, посвященное Дню книгодарения	Февраль
14	Воспитательное мероприятие «Юные защитники», посвященная Дню защитника Отечества	Февраль
15	Урок мужества с приглашением ветеранов СВО	Февраль
16	Воспитательное мероприятие «8 Марта», посвященное Международному женскому дню	Март
17	Деловая игра «РобоМир»	Март

18	Воспитательное мероприятие, викторина «Космическое путешествие», посвящённое Дню Космонавтики	Апрель
19	Беседа «Праздник Весны и Труда»	Май
20	Воспитательное мероприятие «Мы памяти этой верны», посвященное 81-летию Победы в Великой Отечественной войне.	Май

### **Модуль «Профилактика и безопасность»**

1	Первичный инструктаж по ТБ. Охрана труда обучающихся при проведении занятий в кабинете. Пожарная безопасность. Правила электробезопасности.	Сентябрь
2	Профилактика дорожного травматизма, беседа в рамках профилактической акции «Внимание – дети!»	Сентябрь
3	Воспитательные беседы в рамках месячника профилактики наркозависимости обучающихся	Октябрь

4	Инструктаж по правилам безопасности на водоемах в осенне-зимний период	Ноябрь
5	Беседа, посвященная правилам безопасности на новогодних праздниках	Декабрь
6	Повторный инструктаж по ТБ, правилам пожарной безопасности, поведению на дорогах, поведению при угрозе ЧС и теракта	Январь
7	Беседа по информационной безопасности в сети в рамках декады «Закон и подросток»	Февраль
8	Профилактика дорожного травматизма, беседа «Безопасная дорога» в рамках профилактической акции «Внимание – дети!»	Март
9	Беседа «Мы за ЗОЖ!», в рамках Недели здоровья	Апрель
10	Беседа по правилам поведения на дорогах, в общественных местах в летнее время, по правилам поведения у водоемов	Май
<b>Модуль «Профессиональное самоопределение»</b>		
1	Квест-игра «Робототехника и машиностроение»	Октябрь
2	Воспитательное мероприятие «Профессии будущего»	Январь
3	Профориентационная экскурсия в ПАО «НефАЗ»	Март
<b>Модуль «Работа с родителями»</b>		
1	Дни открытых дверей, знакомство с объединением «Робототехника»	Сентябрь
2	Организационное родительское собрание	Октябрь
3	Индивидуальные консультации для родителей	В течение учебного года
4	Ведение родительских чатов в социальных сетях и мессенджерах	В течение учебного года

5	Итоговое родительское собрание	Май
---	--------------------------------	-----

## 2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативно-правовые документы:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Конвенция ООН о правах ребенка.
3. Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»).
4. Закон Республики Башкортостан «Об образовании в Республике Башкортостан».
5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р.
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (далее - СП 2.4.3648-20).
10. Приказ Министерства Просвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

11. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

13. Федеральный Закон РФ от 14 июля 2022 г. № 261-ФЗ «О российском движении детей и молодежи».

14. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

15. Устав МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк».

16. Комплексная программа развития МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» на 2025-2028г.г.

17. Образовательная программа МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» на 2025-2028г.г.

## **2. Литература для педагогов:**

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер EV3 в LabVIEW. – М.: ДМК, 2020, 278 с.

2. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2019, 59 с.

3. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2020.

4. Челнокова Е. А., Хижная А. В., Казначеев Д. А. Робототехника в образовательной практике школы // Проблемы современного педагогического образования. — 2019. — № 65–1. С. 297–300.

5. Балтабек, Ерлан Ермекулы. Анализ перспектив использования образовательной робототехники в школе / Ерлан Ермекулы Балтабек. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 22 (417). — С.

450-452. — URL: <https://moluch.ru/archive/417/92467/> (дата обращения: 03.06.2025).

6. Фоменко, Т. Н. Развивающий потенциал образовательной робототехники / Т. Н. Фоменко, Е. Б. Лобанова, В. М. Маркелова, О. Г. Боровкова. — Текст : непосредственный // Вопросы дошкольной педагогики. — 2022. — № 4 (52). — С. 11-14. — URL: <https://moluch.ru/th/1/archive/220/7239/>

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

1. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2019 г.
2. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - «Наука», 2019г.
3. Емельянов В. В. Робототехника в школе // Вестник научных конференций. — 2019. — № 7–1(35). — С. 39–40. Лагашина Н. И., Назарова Т. В. Внедрение робототехники в школе в рамках предмета «технология» // Scienceina megaropolis. — 2020. — № 3(19). — С. 4.
4. Фоменко, Т. Н. Развивающий потенциал образовательной робототехники / Т. Н. Фоменко, Е. Б. Лобанова, В. М. Маркелова, О. Г. Боровкова. — Текст: непосредственный // Вопросы дошкольной педагогики. — 2022. — № 4 (52). — С. 11-14. — URL: <https://moluch.ru/th/1/archive/220/7239/>

### **4. Интернет-ресурсы:**

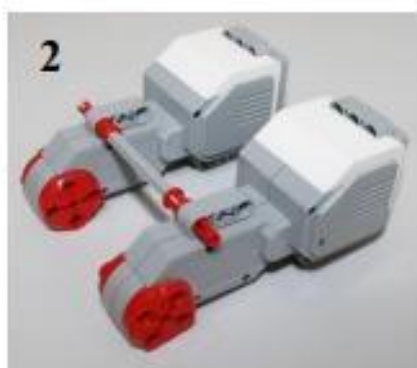
1. [www.school.edu.ru/int](http://www.school.edu.ru/int) - Институт новых технологий;
2. <http://www.prorobot.ru> - Robot – новости;
3. <http://www.nnxt.blogspot.ru> - Робототехника для школ;
4. <http://www.mindstorms.ru> – Методическая копилка учителя Робототехники;

5. <http://www.robot-develop.org> – В помощь педагогам «Разработка роботов»; <http://www.lego.detmir.ru> – Мир Робототехники.

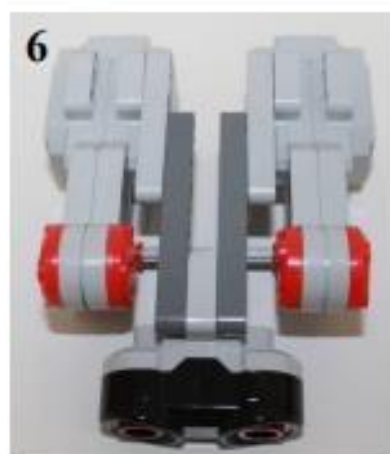
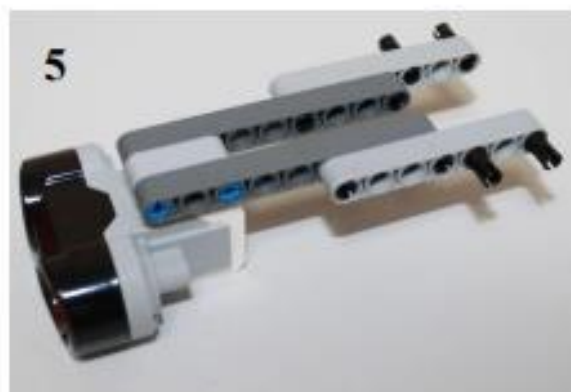
**Входной контроль**

**Задание:** собрать робота согласно технологической карте и запрограммировать его.

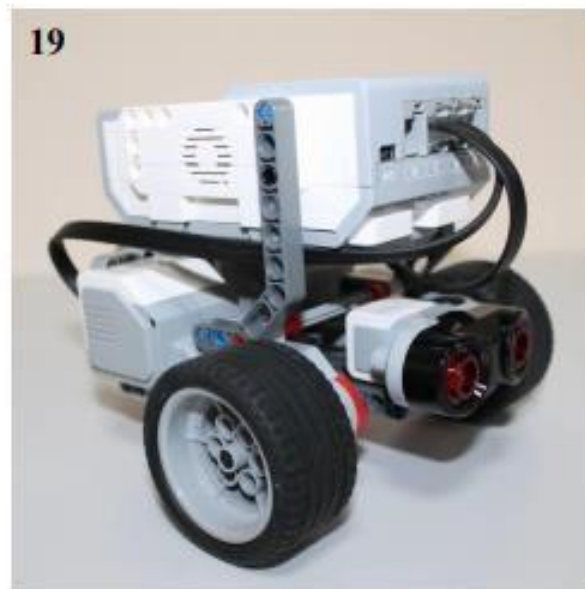
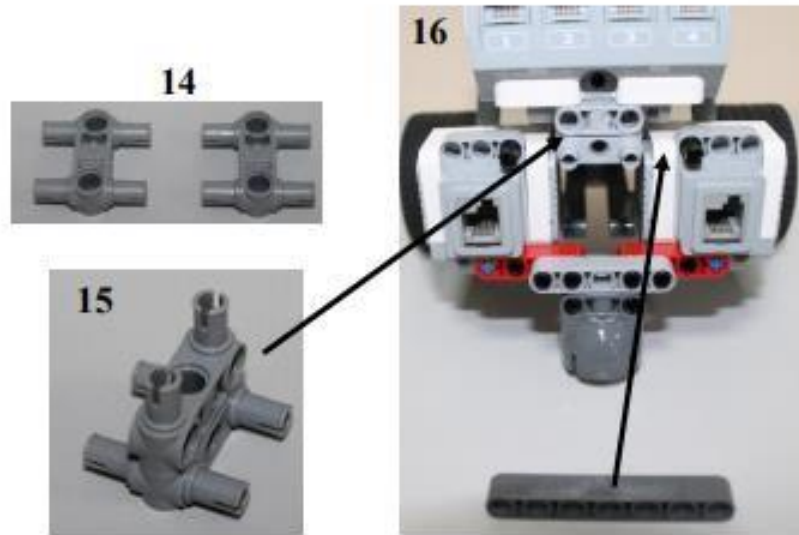
В алгоритме программы задается условие, что при виде препятствия робот обходит его.



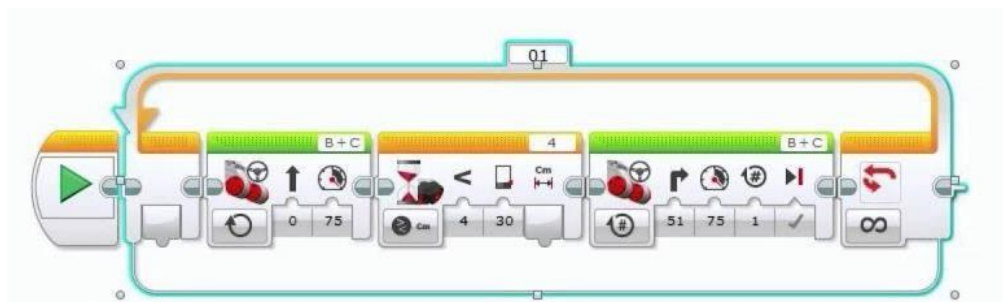
**Если датчик расстояния не нужен, шаги 3-6 выполнять не надо.**







**Написание программы**



## Промежуточная аттестация

### **Кейс №1. Промышленный манипулятор.**

*Теория.* Ультразвуковой датчик. Способы организации автоматизированного манипулирования деталей в цеху.

*Практика.* Исследование существующих конструкций, разработка и повышение эффективности модели конвейера, который перевозит детали на заводе, конструирование и программирование. Отладка и тестирование. Рефлексия. Возможные пути развития.

### **Кейс №2 Система сортировки мусора и распределения ее в соответствующие контейнеры.**

*Теория.* Датчик цвета, ультразвуковой датчик. Способы организации автоматизированного сбора и сортировки.

*Практика.* Разработка технологии, которая бы обеспечила сбор и сортировку упаковки в автономном режиме. Конструирование и программирование устройства, отладка и тестирование, модификация устройства. Рефлексия. Возможные пути развития.

## Итоговая аттестация

### **Кейс №3. Сельское хозяйство. Система рыхления грядок.**

*Теория.* Определение зависимости скорости движения от типа зубчатой передачи. Передаточное число.

*Практика.* Разработка модели робота, способного передвигаться по грядке между саженцами, но не задевая их и осуществлять рыхление почвы. Конструирование и программирование, разработка макетов, испытания робота, отладка и тестирование. Рефлексия. Возможные пути развития.

#### **Кейс №4 Роботизированное манипулирование и сортировка объекта на производстве.**

*Теория.* Датчик цвета, ультразвуковой датчик. Способы организации автоматизированного манипулирования деталей в цеху и их идентификация согласно маркировке изделия.

*Практика.* Исследование существующих конструкций, разработка и повышение эффективности модели манипулятора, который автоматизировано переносит детали и их идентифицирует по цветовой гамме согласно массе объекта, конструирование и программирование. Отладка и тестирование. Рефлексия. Возможные пути развития.

**Правила техники безопасности в объединении «Робототехника».**

1. Для работы организуется специальное рабочее место со свободным местом для сборки моделей. На нем необходимо предусмотреть место для контейнера с деталями и «сборочной площадки».
2. Обучающиеся рассаживаются за свои рабочие места по одному за стол.
3. На каждый стол ставится один промаркированный контейнер с конструктором.
4. Конструктор необходимо открывать правильно, придерживая крышку.
5. Детали необходимо держать только в специальном контейнере.
6. При работе с конструктором важно следить за деталями, так как они очень мелкие. Работай с деталями только по назначению. Нельзя глотать, класть детали конструктора в рот и уши, раскидывать на рабочем столе. Если деталь упала на пол, необходимо сразу ее поднять и положить в контейнер или присоединить к конструкции согласно инструкции.
7. Четко выполнять словесную инструкцию педагога д/о по робототехнике. Строить конструкцию согласно прилагаемой схеме.
8. Когда педагог д/о обращается к тебе, приостанови работу. Не отвлекайся во время работы.
9. Не пользуйся инструментами и предметами, правила обращения, с которыми не изучены.
10. При работе держи инструмент так, как указано в инструкции или показал педагог д/о.
11. Содержи в чистоте и порядке рабочее место.
12. Раскладывай оборудование в указанном порядке.
13. Не разговаривай во время работы.
14. При работе с компьютерами надо быть очень осторожными, чтобы не повредить монитор, при подключении конструкции, соблюдать порядок подключения.

15. После окончания сборки, обыгрывания конструкции, она остается на промаркированном подносе (соответствующем маркировке контейнера) на некоторое время, затем разбирается.
16. Разбирать конструкцию должны обучающиеся, строящие ее.
17. Детали укладываются в контейнер, соответствующий маркировке подноса, на котором стояла конструкция, компьютер (ноутбук) выключается.
18. По всем вопросам обращаться к педагогу д/о по робототехнике.

Принят на заседании  
педагогического совета  
от «28».08. 2025г.  
Протокол № 1

Утверждаю  
Директор МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк»  
А. Н. Порозов

от «01» 09.2025г.

Приказ № 296



**Календарный учебный график  
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Робостарт», 2025-2026 учебный год**

1. Объединение «Робототехника»
2. Возраст обучающихся: 12-15 лет
3. Количество часов в неделю - 22
4. Педагог дополнительного образования Ильина И.В.
5. Составлен на основе Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Устава МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк», Образовательной программы МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» на 2025-2028г.г., Комплексной программы развития МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» на 2025-2028г.г.
6. Методическая литература:
  - Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер EV3 в LabVIEW. – М.: ДМК, 2020, 278 с.
  - Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно- методическое пособие. – СПб, 2019, 59 с.
  - Челнокова Е. А., Хижная А. В., Казначеев Д. А. Робототехника в образовательной практике школы // Проблемы современного педагогического образования. — 2019. — № 65–1. С. 297–300.
7. Календарный учебный график составила: педагог дополнительного образования Ильина И. В.

**Календарный учебный график. Группа 1, год обучения 1**

Тема занятия №	Дата по плану	Дата фактически	Время проведения занятия	Форма проведения занятия	Кол – во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники</b>								
1	02.09.		Пн 09.00-09.45 09.50-10.35 Ср. 09.00-09.45 09.50-10.35	беседа	2	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к.	конкурс
2	04.09.			беседа	2	Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к.	викторина
3	09.09.			практика	2	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Решение кейсов
4	11.09.			практика	2	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	тест

**Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий**

5	16.09.			беседа	2	Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	опрос
6	18.09.			беседа	2	Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
7	23.09.			беседа	2	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	тест
8	25.09.			практика	2	Повышающая зубчатая передача.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
9	30. 09.			практика	2	Повышающая зубчатая передача.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
10	02.10.			беседа	2	Управление датчиками при помощи программного обеспечения EV3.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	викторина
11	07.10.			практика	2	Управление моторами при помощи программного обеспечения EV3.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	

12	09.10.			практика	2	Управление моторами при помощи программного обеспечения EV3.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
13	14.10.			беседа	2	Ременная передача.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Решение кейсов
14	16.10.			практика	2	Ременная передача.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Решение кейсов

15	21.10			практика	2	Проверка знаний, умений, навыков. Решение кейсов	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проектов
16	23.10			беседа	2	Снижение скорости.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Проект
17	28.10			практика	2	Увеличение скорости.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
18	30.10			практика	2	Проверка знаний, умений, навыков.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
19	06.11			беседа	2	Червячная зубчатая передача.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Решение кейсов
20	11.11.			беседа	2	Червячная зубчатая передача.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
21	13.11.			практика	2	Червячная зубчатая передача.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
22	18.11.			практика	2	Рычаги.	МБУ ДО ЦТТДиЮ	конкурс

							«Технопарк» 203к	
23	20.11			беседа	2	Рычаги.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
24	25.11			практика	2	Рычаги. Проверка знаний, умений, навыков	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
25	27.11			практика	2	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
26	02.12.			практика	2	Блок «Цикл».	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
27	04.12			беседа	2	Блок «Переключатель». Проверка знаний, умений, навыков.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	

**Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы**

28	09.12			практика	2	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Проект
29	11.12			практика	2	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
30	16.12			беседа	2	Манипуляционные системы роботов.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
31	18.12			практика	2	Манипуляционные системы роботов.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Выставка

32	23.12			беседа	2	Манипуляционные системы роботов.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
33	25.12			практика	2	Системы передвижения мобильных роботов.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
34	13.01.			практика	2	Системы передвижения мобильных роботов.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
35	15.01.			беседа	2	Системы передвижения мобильных роботов. Проверка знаний, умений, навыков.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
36	20.01.			практика	2	Сенсорные системы.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
37	22.01.			практика	2	Сенсорные системы.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
38	27.01			беседа	2	Устройства управления роботов.	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Конкурс
39	29.01			практика	2	Особенности устройства других средств робототехники	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
40	03.02			беседа	2	Особенности устройства других средств робототехники	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
41	05.02			беседа	2	Классификация приводов.	МБУ ДО ЦТТДиЮ	

							«Технопарк» 203к	
--	--	--	--	--	--	--	------------------	--

42	10.02			практика	2	Сборка синтезатора	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
43	12.02.			беседа	2	Сборка робота-чертежника	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	
44	17.02			практика	2	Сборка гоночного автомобиля	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
45	19.02			практика	2	Баскетбол со счетчиком	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
46	24.02			практика	2	Робозаяц	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
47	26.02			практика	2	Робокачели	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
48	03.03			практика	2	Робот-боксер	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
49	05.03			практика	2	Робот-штангист	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
50	10.03			практика	2	Игра Бегунок	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
51	12.03			практика	2	Шагающий робот	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
52	17.03			практика	2	Программируемая катапульта	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта

53	19.03			практика	2	Вентилятор и подъёмный кран	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
54	24.03			практика	2	Гироскоп	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
55	26.03			практика	2	Птерозавр	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
56	31.03			практика	2	Тираннозавр	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита

57	02.04			практика	2	Электрический самолет	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
58	07.04			практика	2	Сортировщик кубиков	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
59	09.04			практика	2	Робот-стрелок	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
60	14.04			практика	2	Робот-снайпер	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
61	16.04			практика	2	Автомобиль на радиоуправлении	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
62	21.04			практика	2	Машинка на резинкомоторе	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
63	23.04			практика	2	Курвиметр	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта

64	28.04			практика	2	Гексапод на кривошипно-шатунном механизме	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
65	30.04			практика	2	Октопод на кривошипно-шатунном механизме	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
66	05.05			практика	2	Рука-манипулятор	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
67	07.05			практика	2	Подъемники	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
68	12.05			практика	2	Катапульта с храповым механизмом	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
69	14.05			практика	2	Вертолет с ручкой управления	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
70	19.05			практика	2	Игра Бегунок	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта

#### Раздел 4. Итоговая работа

71	21.03			практика	4	Итоговое занятие	МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» 203к	Защита проекта
----	-------	--	--	----------	---	------------------	--------------------------------	----------------

<b>Итого:</b>	<b>144ч</b>
---------------	-------------

Календарный учебный график. Группа 1, год обучения 2

Тема занятия №№	Дата по плану	Дата фактически	Время проведения занятия	Форма проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			Пн, Ср, Пт 14.00-15.35	Беседа	2	Алгоритмизация. Блок операция с данными. Переменные и постоянные.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
2				Практика	2	Использование данных для хранения состояний и параметров.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
3				Беседа	2	Блок «Массив». Запись и обработка данных с датчиков.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
4				Практика	2	Модульное программирование.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
5				Беседа	2	Создание пользовательских блоков.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
6				Практика	2	«Робот-исследователь». Анализ и создание виртуального прототипа	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
7				Беседа	2	«Робот-исследователь». Сборка и установка датчиков. Сборка и анализ данных.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
8				Практика	2	«Робот-исследователь». Запись траектории в массив и ее воспроизведение.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
9				Беседа	2	Взаимодействие программных блоков.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
10				Практика	2	Взаимодействие программных блоков.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
11				Беседа	2	«Умный манипулятор». Анализ и создание виртуального прототипа	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
12				Практика	2	«Умный манипулятор». Сборка и установка датчиков. Сборка и анализ данных.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа

13				Беседа	2	«Умный манипулятор». Управление движением и управление захватом.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
14				Практика	2	Работа с файлами на EV3. Сохранение и загрузка данных.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
15				Беседа	2	Понятие системы. Замкнутый контур управления. Обратная связь.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Опрос
16				Практика	2	Понятие системы. Замкнутый и разомкнутый контур управления. Обратная связь.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
17				Беседа	2	Пропорциональный регулятор (Р-регулятор). Ручная калибровка датчика.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
18				Практика	2	Пропорциональный регулятор (Р-регулятор). Движение с одним датчиком цвета	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
19				Беседа	2	Пропорциональный регулятор (Р-регулятор). Движение с одним датчиком цвета в режиме «яркость отраженного цвета»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
20				Беседа	2	Пропорциональный регулятор (Р-регулятор). Реализация на примере движения по линии.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
21				Практика	2	Настройка коэффициента Р-регулятора. С одним и двумя датчиками цвета.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
22				Беседа	2	Тестирование модели, анализ и сравнение данных.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
23				Практика	2	Настройка коэффициента Р-регулятора Сравнение с алгоритмом «двух датчиков цвета»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
24				Беседа	2	ПИД-регулятор теория.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа

25				Беседа	2	Роль интегральных и дифференциальных составляющих.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
26				Практика	2	Роль интегральных и дифференциальных составляющих.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
27				Беседа	2	ПИД-регулятор. Реализация на примере движения по линии	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
28				Практика	2	Реализация ПИ-регулятора для движения по прямой.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
29				Беседа	2	Реализация ПИ-регулятора для движения на поворотах	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
30				Практика	2	Управление по гироскопу. П-регулятор для движения по прямой и поворота.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
31				Беседа	2	«Робот-доставщик». Точное позиционирование в координатах.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
32				Практика	2	«Робот-доставщик». Точное позиционирование в координатах.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
33				Беседа	2	Планирование маршрута. Алгоритмы прохождения лабиринта по правилу правой руки.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
34				Практика	2	Планирование маршрута. Алгоритмы прохождения лабиринта по правилу левой руки.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
35				Беседа	2	Планирование маршрута. Алгоритмы прохождения лабиринта	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
36				Практика	2	Планирование маршрута. Алгоритмы прохождения лабиринта	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
37				Беседа	2	Прохождение простого лабиринта. Анализ включения датчиков и сбор информации.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение

38				Беседа	2	Прохождение простого лабиринта. Анализ включения датчиков и сбор информации.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
39				Практика	2	Прохождение простого лабиринта.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
40				Беседа	2	Отработка сложных перекрестков и тупиков.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
41				Практика	2	Обнаружение объектов и препятствий	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
42				Беседа	2	Обход перекрестков Программирование маршрутов с несколькими направлениями	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
43				Практика	2	Работа с условиями и циклическими конструкциями для оптимизации маршрута	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
44				Беседа	2	Обработка ошибок и обновление данных в массиве для корректной навигации	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
45				Практика	2	Массив для записи информации о пройденных перекрестках, тупиках и направлениях движения;	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
46				Беседа	2	Использование массивов для реализации алгоритмов поиска кратчайшего пути или оптимального маршрута.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
47				Практика	2	Основы метода скользящего среднего: как он работает	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
48				Беседа	2	Практические пример использования метода в управлении роботом: стабилизация показаний при движении, избегание помех и шумов	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа

49				Практика	2	Фильтрация данных. Метод скользящего среднего для датчиков.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
50				Беседа	2	Анализ задачи поиска кратчайшего пути. Использование алгоритмов поиска путей	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
51				Практика	2	«Эффективный курьер». Поиск кратчайшего пути в знакомом лабиринте.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
52				Беседа	2	Механизмы с обратной связью. Датчик вращения мотора. Энкодер	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
53				Практика	2	Устройство и принцип работы энкодера на моторах EV3: как он передает информацию о вращении в управляющую программу	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
54				Беседа	2	Реализация точного управления движением робота с помощью данных с энкодера: остановка по заданному углу, выполнение поворотов и дуг	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
55				Практика	2	Конструкция и сборка подъемного крана: основные компоненты – стойки, стрела, подъемный механизм, платформа для груза	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
56				Беседа	2	Программное управление движениями: подъем и опускание груза по заданной высоте, повороты стрелы, позиционирование груза в нужной точке	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
57				Практика	2	Основы конструкции сложных манипуляторов: многоступенчатые редукторы, рычаги и механические системы	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа

58				Беседа	2	Теория балансировки: принципы центров тяжести, балансировка рычагов и грузов	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
59				Практика	2	Реализация алгоритмов для точного позиционирования и безопасного перемещения длинных и тяжелых элементов	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
60				Беседа	2	Практические примеры: программирование подъема грузов с учетом передаточных чисел и балансировки	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
61				Практика	2	Влияние механической конфигурации на параметры управления и надежность системы	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
62				Беседа	2	Основные принципы сборки трехсуставного манипулятора: механизм, точки опоры и сочленения	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
63				Практика	2	Организация работы суставов с помощью моторчиков LEGO EV3 и использование датчиков (если необходимо)	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
64				Беседа	2	Программирование последовательности движения: подъём, поворот и захват объектов	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
65				Практика	2	Введение в программирование ПРИМС через игру «Защита пасеки»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
66				Беседа	2	Введение понятий состояние и событие.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
67				Практика	2	Занятия с использованием комплектов МС-ТЮК с освоением первых навыков работы в графической среде	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа

						программирования Кибериада IDE.		
68				Беседа	2	Занятия с использованием комплектов МС-ТЮК с освоением первых навыков работы в графической среде программирования Кибериада IDE.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
69				Практика	2	Знакомство с работой с простейшими датчиками	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
70				Беседа	2	Знакомство с работой с простейшими датчиками	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
71				Практика	2	Знакомство с работой с простейшими датчиками	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
72				Беседа	2	Знакомство с работой с простейшими датчиками	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
73				Практика	2	Знакомство с управлением индикацией	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
74				Беседа	2	Знакомство с управлением индикацией	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
75				Практика	2	Конструирование управляемой технической системы МС-ТЮК	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
76				Беседа	2	Конструирование управляемой технической системы МС-ТЮК	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
77				Практика	2	Конструирование управляемой технической системы МС-ТЮК и программирование	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
78				Беседа	2	Конструирование управляемой технической системы МС-ТЮК и программирование	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
79				Практика	2	Конструирование управляемой технической системы МС-ТЮК и программирование	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа

80				Беседа	2	Конструирование управляемой технической системы МС- ТЮК и программирование	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
81				Практика	2	Способы кодирования	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
82				Беседа	2	Способы декодирования	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
83				Практика	2	Способы кодирования и декодирования	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
84				Беседа	2	Способы кодирования и декодирования	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
85				Практика	2	Написание программ кодирования и декодирования для передачи данных по акустическому каналу связи.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
86				Беседа	2	Разработка собственного протокола для акустического канала, составление своей посылки, обработка обратной связи от программы-декодера.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
87				Беседа	2	Разработка собственного протокола для акустического канала, составление своей посылки, обработка обратной связи от программы-декодера.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
88				Практика	2	Характеристики сигнала. Канал связи – приемник, передатчик, среда. На примере акустического канала связи с применением комплектов ТЮК «Акустика».	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
89				Беседа	2	Турнир юных киберфизиков ТЮК- «Акустика»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение

90				Беседа	2	Турнир юных киберфизиков ТЮК- «Акустика»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
91				Практика	2	Соревнование «Аэропорты»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
92				Беседа	2	Соревнование «Аэропорты»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
93				Практика	2	Соревнование «Акустический марафон»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
94				Беседа	2	Соревнование «Акустический марафон»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
95				Практика	2	Соревнование «Акустический марафон»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
96				Беседа	2	Проект «Автономное транспортное средство»	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
97				Практика	2	Проект «Автономное транспортное средство»: движение по полосе с перекрестками	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
98				Беседа	2	Проект «Автономное транспортное средство»: движение по полосе с перекрестками, соблюдение правил	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
99				Беседа	2	Проект «Автономное транспортное средство»: движение по полосе с перекрестками, соблюдение правил	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
100				Практика	2	Разработка стратегий выполнения задач: выбор последовательностей действий, распределение времени и ресурсов	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
101				Беседа	2	Проектирование и оптимизация конструкции робота на базе LEGO EV3: снижение веса, увеличение стабильности, расширение функциональности	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа

102				Беседа	2	Разработка и тестирование алгоритмов программирования для автоматического и ручного управления роботом	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
103				Практика	2	Имитационное моделирование и отладка — подготовка робота к реальным ситуациям	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
104				Беседа	2	Стратегия решения. Распределение ролей в команде.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Обсуждение
105				Практика	2	Стратегия решения. Распределение ролей в команде. Игра на выявление лидерских качеств	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Беседа
106				Беседа	2	Тестирование, отладка и оптимизация робота.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
107				Практика	2	Итоговый проект: разработка и презентации собственного робота для решения сложных задач.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
108				Практика	2	Итоговый проект: разработка и презентации собственного робота для решения сложных задач.	Кабинет №205 ЦТТДиЮ «Технопарк»	Практическая работа
				<b>Итого</b>	<b>216</b>			



### Кейс №1 «Промышленный манипулятор»

Возраст участников	12-16 лет
Цель кейса	Разработать и запрограммировать прототип промышленного манипулятора, который будет переносить объекты с одной конвейерной линии на другую, провести тестирование, исправить возможные проблемы.
Жизненный цикл: Проблематизация -> Целеполагание -> Поиск решения -> Планирование -> Реализация замысла -> Финал	
Проблема	Для перемещения грузов большой массы и постоянно повторяющихся операций нужно создать устройство, которое может работать автономно практически в ежедневном режиме.
Анализ кейса	В промышленности разного рода на заводах для производства тяжелых, многократно повторяющихся или опасных работ в наше время часто используют манипуляторы. Большинство используемых в мировой промышленности манипуляторов применяются для перемещения (например, кузовов автомобилей с одной конвейерной ленты на другую для передачи её в следующий цех). Необходимо создать

	<p>прототип промышленного манипулятора на платформе LEGO EV3. И также создать конвейерные ленты с определёнными таймингами, которые смогут перевозить груз.</p>
<p>Задачи разработчиков</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание устойчивой конструкции, рассчитать центр тяжести.</li> <li>2. Продумать захват так, чтобы манипулятор при виде объекта захватывал его надёжно, исключая возможность падения.</li> <li>3. Создание конвейерной линии, на которую будут перемещаться объекты с помощью манипулятора и двигаться дальше.</li> </ol>
<p>Результат</p>	<p>Для разработки данного кейса необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить материалы из интернета – реально существующие примеры промышленных манипуляторов, разработки компаний KUKA, FANUC. Продумать как можно разработать с помощью конструктора LEGO EV3 конструкцию, посмотреть какие датчики и моторы будут</li> </ol>

необходимы для работы манипулятора.

2. Сборка и доработка опытного образца, макета.

3. Защита проекта, с подробным описанием в презентации Power Point:

- 1) Название проекта;
- 2) Роли участников проекта;
- 3) Проблема и разработка путей решения;
- 4) Цели и задачи;
- 5) Описание устройства, схема работы, назначение, функционал, показ работоспособности проекта;
- 6) Выводы;
- 7) Заключение.

## **Кейс №2 Система сортировки мусора и распределения ее в соответствующие контейнеры**

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КЕЙСА**

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия:

- 1) компьютер (ноутбук) на котором установлено следующие программное обеспечение: Lego Mindstorms Education EV3, пакет офисных программ MS Office;
- 2) презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;
- 3) маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;
- 4) каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства;
- 5) конструктор Lego Mindstorms.

### **Проблемная задача.**

В современном мире роботы очень востребованы. Их используют в различных сферах жизни, они выполняют множество самых различных операций. Применение роботов позволяет значительно увеличить производительность труда, освободив при этом человеческие ресурсы для решения более важных задач. На предприятии по сортировке мусора нужен робот с определенными техническими характеристиками для решения экологического вопроса-сортировки мусора.

### **Возраст: 12-16 лет Задачи:**

- 1) разработать план решения проблемы, соберите устройство; напишите управляющую программу для конвейера;
- 2) проверьте работоспособность устройства: устройство должно правильно реагировать, и сортировать мусор по цветам;

3) убедитесь, что устройство работает без сбоев: добейтесь, чтобы в ходе его работы датчики и сервоприводы правильно срабатывали.

**Задание:**

1. Распределитесь на группы (3-5 человек), изучите материалы кейса, проанализируйте ситуацию.
2. Найдите в группе возможности самостоятельного и творческого решения проблемы.
3. Создайте специализированного робота из предложенных материалов. «Роботсортировщик мусора» - робот, который сортирует мусор по типу: бумага, полиэтилен, стекло и складывают их в специальные емкости.



4. Защита проекта, с подробным описанием в презентации Power Point:

- 1) Название проекта;
- 2) Роли участников проекта;
- 3) Проблема и разработка путей решения;
- 4) Цели и задачи;
- 5) Описание устройства, схема работы, назначение, функционал, показ работоспособности проекта;
- 6) Выводы;
- 7) Заключение.

## Кейс №3. Сельское хозяйство. Система рыхления грядок

Возраст участников	12-16 лет
Цель кейса	Создание автономного мобильного прототипа робота, осуществляющего процесс рыхления грядок с помощью конструктора «Lego Mindstorms EV3»
Проблема	Процесс рыхления, подкормки и полива грядок, особенно на больших территориях крайне трудоёмок и требует большого количества людей. Разработка модели робота, способного передвигаться по грядке между саженцами, но не задевая их и осуществлять рыхление почвы, подкормку и полив решила бы все эти проблемы и с экономической стороны эта процедура более выгодна.
Анализ кейса	Обеспечение населения Земли продуктами питания-наиболее важная проблема современности. Минимизация участия человека в этом процессе крайне важна. Развитие сельскохозяйственных роботов становится актуальной задачей. Такой робот позволит уменьшить затраты в организации рыхления, подкормки и полива.
Задачи разработчиков	Робот устанавливается на место между грядок растений. Пользователь задает интервал между растениями, задает цвет растений и запускает программу. Робот проводит рыхления рядом с растением, но при этом не задевает его, на расстояние не ближе 2 см от растений. Далее машина едет к следующему растению.

<p>Результат</p>	<p>Для разработки данного кейса необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить основные принципы работы сельскохозяйственных машин. Провести анализ, т.е. выявляют плюсы и минусы роботов;</li> <li>2. Сборка опытного образца, макета, прототипа;</li> <li>3. Презентация с подробным описанием проекта в формате Power Point.</li> </ol> <p>Общее число слайдов-макс 15сл. Рекомендуемая структура презентации: 1 слайд- титульный лист  2-5 слайды - основное решение: процесс поиска идеи, описание устройства (системы), назначение, функционал, чертежи, финальный вариант идеи (макет, фото макета), 6 слайд – выводы;  7 слайд - заключение.</p>
------------------	---

**Кейс №4 Роботизированное манипулирование и сортировка объектов на производстве**

Возраст участников	12-16 лет
Цель кейса	Разработать и спроектировать прототип манипулятора через работу с робототехническим набором «Lego Mindstorms» для перемещения объектов на предприятии с использованием среды программирования «Lego Mindstorms education EV3»
Проблема	<p>Роботы созданы для упрощения и автоматизации жизни человека. Каждый робот выполняет определенную задачу, которая представляет трудность для человека. Как правило эти задачи являются опасными или недостижимыми, например, освоение космоса, обезвреживание взрывчатых веществ, сборка и переноска опасных отходов, тяжелых предметов и др. В данном случае роботы взаимодействуют с окружающим миром, а также непосредственно с опасными, тяжелыми предметами, которые требуют автоматизации процесса без участия человека либо перемещения объектов во внешней среде без участия со стороны операторов.</p>
Анализ кейса	<p>На предприятии существует цех по транспортировке и погрузке различных крупногабаритных и мелкогабаритных предметов разработать автоматизированную систему с использованием манипулятора для перемещения и</p>

	<p>сортировки в соответствии с цветовой маркировкой изделия:</p> <p>Красный-особо тяжелые;</p> <p>Синий-средней тяжести;</p> <p>Зеленый-легкие и мелкие предметы</p>
<p>Задачи разработчиков</p>	<p>Разработка и использование макета сортировочно-транспортного манипулятора с выполнением следующих условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство должно иметь устойчивую опору;</li> <li>2. Иметь датчик для цветовой идентификации объектов;</li> <li>3. Надежно фиксировать объект при перемещении, исключая возможность падения.</li> </ol>
<p>Результат</p>	<p>Для разработки данного кейса необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить основные принципы работы промышленных роботов манипуляторов. Провести анализ, т.е. выявляют плюсы и минусы существующих промышленных роботов манипуляторов;</li> <li>2. Сборка опытного образца, макета, прототипа; 3. Презентация с подробным описанием проекта в формате Power Point.</li> </ol> <p>Общее число слайдов-макс 15сл. Рекомендуемая структура презентации:</p> <p>1 слайд- титульный лист</p> <p>2-5 слайды - основное решение: процесс поиска идеи, описание устройства (системы), назначение, функционал, чертежи, финальный вариант идеи (макет, фото макета),</p> <p>6 слайд – выводы;</p> <p>7 слайд - заключение.</p>

**Сведения о результативности  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
за 2024-2025, 2025-2026 учебный год**

20 сентября	XI Всероссийская конференция «Юные техники и изобретатели» г. Москва	лауреат (Такиюллин Арслан)
23 сентября-04 октября	Городской конкурс рисунков «Башкортостан глазами детей», посвященный Дню Республики	1 место (Камаев Эмиль),
02 – 08 октября	Городской конкурс рисунков «Мой край родной, всегда ты сердцу дорог», посвященный Дню Республики Башкортостан	3 место (Семенов Егор)
24 сентября-07 октября	Городская акция «Дневник семейных историй»	2 место (Тимиров Ролан)
14-20 октября	Городской дистанционный конкурс-выставка детского технического творчества «Техника МЧС России», посвященная Дню гражданской обороны МЧС России	2 место (Фаметдинов Мурад)
21 – 25 октября	VIII городской чемпионат по техническому творчеству для обучающихся 5 – 11 классов	2 место (Тимофеев Никита)
21-28 октября	Городской конкурс рисунков «Мой любимый автомобиль», посвященный Международному дню автомобилиста	Участники (Анкухин Артур)
28-31 октября	Городской творческий конкурс «Народов много – страна одна», посвященный Дню народного единства	2 место (Анкухин Альберт)
14 – 20 ноября	Городская фотоакция «От трёх до бесконечности», посвященная Дню	участники (Анкухин Артур)

	многодетной семьи и в рамках Года семьи в России	Ситдииков Салават Камаев Альмир Адуллин Азамат)
11-24 ноября	Городской конкурс «День матери, любви и красоты», посвященный Международному Дню матери	2 место (Бадамшин Булат)
05 декабря	Заочный этап IV Республиканской научно-практической конференции обучающихся организаций дополнительного образования «Шаг в науку-2024»	3 место (Сафин Артур),
01 сентября – 04 ноября	Заочный тур XXXIV Всероссийского детского конкурса научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке»	диплом лауреата (Рахматуллин Амир, Сафин Артур)
05 ноября-15 декабря	Республиканский конкурс по графическому дизайну «ТехноИнфогафика»	2 место (Кадников Юрий), 3 место (Аюпов Тимур), участник (Ильчибаев Артур)
02-09 декабря	Городской дистанционный конкурс детского технического творчества по авиамоделированию «Гражданская авиация России», посвященный Международному Дню гражданской авиации	3 место (Кадников Юрий), 3 место (Тимиров Ролан), 1 место (Аюпов Тимур), 3 место (Маслямов Матвей), 2 место (Таздинов Тимур), 1 место (Ильчибаев Артур)

9-24 декабря	Открытый городской конкурс новогоднего рисунка 2025, IT-куб г. Смоленск	участники (Ильина Виктория, Камаев Альмир, Саляхов Данил, Анкухин Артур, Ильина Ксения, Фаметдинов Мурад)
26 декабря	Всероссийский детский конкурс подарочных открыток «Моя новогодняя открытка»	2 место (Хамурзин Эмир), 2 место (Сайтгареев Таир). 2 место (Камаев Альмир), 2 место (Ермоленко Даниил), 2 место (Саляхов Данил), 2 место (Фаметдинов Мурад), 2 место (Анкухин Артур), 2 место (Ахмадуллин Самат), 2 место (Мухаметьянов Мкаксим), 2 место (Охотин Никита)
02-27 декабря	Открытый межрегиональный онлайн-конкурс по разработке интерактивной новогодней открытки «Из России с любовью»	1 место (Аюпов Тимур),

		участник (Кужин Тимур)
24 января	IX городской чемпионат по техническому творчеству для обучающихся 1 – 4 классов	1 место (Мухаметьянов Максим)
31 января	III Открытый городской чемпионат по робототехнике «Robo Бой»	1 место (Рахматуллин Амир), 1 место (Аюпов Тимур), 1 место (Шубенков Михаил), 1 место (Кадников Юрий), 2 место (Семенов Егор), 3 место (Закиров Эмиль), участник (Султангареев Амир, Ильчибаев Артур, Камаев Альмир, Камаев Эмиль, Сулайманов Раиль, Лотфуллин Артур)
27 января-09 февраля	Городской дистанционный конкурс детского технического творчества «Военная мощь России», посвященный Дню защитника Отечества.	1 место (Аюпов Тимур), 2 место (Анкухин Артур), 2 место (Хасаншин Арслан),

		2 место (Гайнатулин Артём), 3 место (Герасимов Виктор), 3 место (Нагимов Самат), участники (Фаттахов Давид, Галин Тимур)
26 февраля	Республиканские соревнования по робототехнике «РобоФест – 2024».	участники (Капустин Лев, Сафин Артур, Кадников Юрий, Лотфуллин Артур, Шубенков Михаил)
17-21 февраля	Городской конкурс научно - технического творчества «ТЕХНО марафон»	2 место (Акимов Роман), 2 место (Лотфуллин Артур), 3 место (Рахматуллин Амир)
10-27 февраля	Городской конкурс детского творчества «Папа – моя гордость!», посвященный Дню защитника Отечества	3 место (Галиев Мурат)
10-28 февраля	Робототехнический марафон «РОБО – челлендж». Кванториум г. Вологда	2 место (Кужин Тимур), 3 место (Нуртдинов Арсен), участники (Катков Арсений, Сабилов Самир,

		Тимиров Ролан. Нуртдинов Эмир, Кужин Тимур, Нуртдинов Арсен)
25 февраля – 5 марта	Городской конкурс творческих работ «Живёт на свете красота...», посвященный Международному женскому дню	3 место (Анкухин Артур)
14 февраля-05 марта	Межрегиональный конкурс по робототехнике «Робо-защитник»	2 место (Сулейманов Раиль), 2 место (Таздинов Тимур), 2 место (Саляхов Артур), 3 место (Катков Арсений)
27 марта	XVIII научно-практическая конференция обучающихся «Взгляд в будущее»	1 место (Саитгареев Таир), 3 место (Зарипов Арслан), 2 место (Аюпов Тимур), 2 место (Гилимьянов Мансур)
20 марта	Городская научно-практическая конференция среди обучающихся и педагогических работников общеобразовательных организаций, профессиональных образовательных организаций, организаций дополнительного образования «Современные тенденции развития науки и образования», посвященная 80-летию Победы в Великой	1 место (Рахматуллин Амир), 1 место Гилимьянов Мансур)

	Отечественной войне на базе Нефтекамского нефтяного колледжа.	
05-31 марта	Республиканский этап Всероссийского конкурса по медиаторству и программированию среди учащихся «24 bit»	участник (Гилимьянов Мансур)
04 апреля	Технологический фестиваль Национальной киберфизической платформы «Берлога», г. Уфа	защита проектов (Такиюллин Арслан, Сафин Артур, Рахматулин Амир, Лотфуллин Артур, Шубенков Михаил)
10 апреля	X городская научно-практическая конференция обучающихся организаций дополнительного образования «Наука. Творчество. Исследование», посвященная Году семьи в Российской Федерации	1 место (Саитгареев Таир), 2 место (Зарипов Арслан), 2 место (Аюпов Тимур), 2 место (Гилимьянов Мансур)
1-10 апреля	Городской дистанционный конкурс детского технического творчества «Космическая техника России», посвященный Всемирному дню космонавтики	1 место (Сулейманов Раиль), 1 место (Мухаметьянов Максим), 2 место (Нажмиев Давид), 3 место (Зарипов Арслан), 2 место (Александров Александр)

1-10 апреля	Городской конкурс детских рисунков «Путь к звездам!», посвященный Дню Космонавтики	3 место (Катков Арсений)
29 апреля	Городской слёт одарённых детей «Созвездие»	Такиюллин Арслан
21-28 апреля	Городской дистанционный конкурс рисунков «Весеннее настроение», посвященный Международному празднику – Дню весны и труда	2 место (Катков Арсений)
22 апреля-5 мая	Городской конкурс рисунков и открыток «Весна Победы!», посвященный 80-летию Победы в Великой Отечественной войне	3 место (Катков Арсений)
25 апреля-06 мая	Полномасштабная республиканская патриотическая акция «Великим Огненным годам святую память сохраняя!», посвященная празднованию 80-летия Победы в Великой отечественной войне.	участники (Кадников Юрий, Аюпов Тимур)
14 апреля-17 мая	Открытый всероссийский конкурс «Победный май», г. Балашов, ЦЦОД «IT - куб»	1 место (Зарипов Арслан), 2 место (Макмиев Матвей), 2 место (Ахметов Джамал), 3 место (Гареев Артур), 3 место (Кужин Тимур),
29 апреля-06 мая	Городской конкурс моделей-копий военной техники	2 место (Акимов Роман)
24 мая	Региональный этап Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели»	участники (Лотфуллин Артур, Ибатуллин Радмир)

13-20 октября	Городской дистанционный конкурс детского технического творчества «Техника МЧС России», посвященный Дню гражданской обороны МЧС России	1 место (Мухаметьянов Максим), 1 место (Охотин Никита), 2 место (Ахмадуллин Самат), 2 место (Рахматуллин Вильдан), 2 место (Кужин Тимур)
20 октября-18 ноября	Межрегиональная викторина по ИТ-технологиям и программированию «Мир технологий»	1 место (Гаязов Тамерлан), 1 место (Аюпов Рамиль), 2 место (Такиюллин Арслан), 3 место (Анкухин Артур), 3 место (Гильфанов Кирилл), 3 место (Кадников Юрий), 3 место (Сеньгин Богдан)
28 октября-10 ноября	Открытый конкурс моделей Lego на тематику «LEGO-Страшилки: Конкурс Моделей», ЦЦОД «ИТ-Куб» г. Балахна	1 место (Сулайманов Раиль), 2 место (Нуриев Данияр),

		2 место (Рахматуллин Вильдан)
10-14 ноября	IX городской чемпионат по техническому творчеству среди обучающихся 5 – 11 классов	1 место (Раянов Раян)
19 ноября	Республиканский фестиваль технического творчества Национальной киберфизической платформы «Берлога», г. Уфа	участники (Такиюллин Арслан, Ибатуллин Радмир, Аюпов Рамиль, Сафин Артур, Томак София)
20-21 ноября	IX Международный конкурс по техническому творчеству «Большие гонки», г. Бирск	участники (Нажмиев Давид, Аюпов Тимур, Ибатуллин Радмир)
1-30 ноября	Межрегиональный дистанционный конкурс творческих цифровых работ «МамАрт», посвящённый празднованию Дня Матери в России, IT – куб, г. Дербент	1 место (Бочкарёв Даниил)
1-10 декабря	Городской дистанционный конкурс детского технического творчества по авиамоделированию «Гражданская авиация России», посвященный Международному Дню гражданской авиации	1 место (Аюпов Тимур), 2 место (Гареев Артур), 2 место (Рахматуллин Вильдан), 3 место (Червинский Дмитрий)
08 – 12 декабря	Городской конкурс технического творчества «Сказочный техноград»	1 место (Саитгареев Таир)

10-21 декабря	Открытый конкурс «Scratch & LEGO: Новогодний марафон», «IT-куб» г. Балашиха	2 место (Ахияров Амир)
8-23 декабря	Межрегиональный дистанционный конкурс «Новогодний IT – переполох»	1 место (Ахияров Амир)
17 ноября-18 декабря	Всероссийский конкурс по конструированию «LEGO ФЕСТ – 2025», студия «Роботекс» г. Челябинск	участники (Аюпов Тимур, Гареев Артур, Гибадуллин Артур, Нажмиев Давид, Нуриев Данияр, Рахматуллин Вильдан)
14-21 января	Дистанционный конкурс «Волшебный конструктор: цифровое производство», IT-куб г. Нижний Новгород	2 место (Ишмуратов Дмитрий), 3 место (Гибадуллин Артур), 3 место (Вороненко Андрей)
30 января	IV открытый городской чемпионат по робототехнике «Robo Бой»	2 место (Рахматуллин Вильдан)
15 января	Образовательная игра “Инженерная экспедиция”, НТО	участники (Гильмутянов Тимофей, Нажмиев Давид, Каргапольцев Максим, Червинский Дмитрий, Такиюллин Арслан)

