

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
«НОВОЛИПЕЦКИЙ»  
Г. ЛИПЕЦКА**

398046, г. Липецк, ул. П.И. Смородина, д.14а, тел. +7 (4742) 56 01 20, [cdtnov@yandex.ru](mailto:cdtnov@yandex.ru)

Рассмотрена  
на заседании педагогического  
совета МАУ ДО ЦТТ  
«Новолипецкий» г. Липецка  
Протокол № 4 от «01» июня 2022

Утверждаю  
Директор МАУ ДО ЦТТ  
«Новолипецкий» г. Липецка  
Е.Н. Пучнина  
Приказ от «11» августа 2023 № 174



**«Робототехника»**

**дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

Возраст обучающихся: 7 – 18 лет  
Срок обучения: 2 года  
Вид программы:  
модифицированная  
Составитель: Пчельников Данила  
Романович, педагог  
дополнительного образования,

Количество аудиторных часов по программе:  
Первый год обучения – 216  
Второй год обучения – 216  
Количество часов для самостоятельного изучения:  
Первый год обучения – 24  
Второй год обучения - 24

г. Липецк, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
1.1. Направленность программы .....	5
1.2. Актуальность программы .....	5
1.3. Отличительные особенности программы .....	8
1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы .....	8
1.5. Объем и срок освоение программы, режим занятий .....	8
1.6. Форма обучения – очная. ....	9
1.7. Особенности организации образовательного процесса .....	9
1.8. Цель и задачи программы .....	10
1. СВОДНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН	12
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ	13
2.1. Учебно-тематический план первого года обучения .....	13
2.2. Содержание первого года обучения .....	15
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ	17
3.1. Учебно-тематический план второго года обучения.....	17
3.2. Содержание второго года обучения .....	19
4. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ	22
4.1. Планируемые результаты освоения программы «Мир роботов».....	22
обучающиеся 1-го года обучения	22
4.2. Способы и формы проверки результатов освоения программы.....	23
5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	26
5.1. Материально-техническое обеспечение.....	27
6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	28
7. Мониторинг результатов обучения	29
8. Календарный учебный график	44

## Аннотация

Программа реализуется в рамках технического направления внеурочной деятельности, направлена на формирование и совершенствование познавательных способностей обучающихся.

Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, основанные на активном обучении учащихся. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего, а в последствии, Arduino.

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Техническое творчество — мощный инструмент получения знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программное обеспечение конструктора LEGO EV3 предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы.

Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера

Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO-коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения EV3 знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей LEGO EV3.

Для старших годов обучения предполагается более углубленное изучение робототехники и программирования с использованием платформы Arduino.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1. Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность, так как в работе используются поисковые, эвристические методы организации учебной деятельности, при которой обучающиеся сами учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Программа написана с учётом современных тенденций развития робототехники, позволяет использовать полученные знания и компетенции для создания новых моделей и конструкций, самостоятельно пополнять знания, ориентироваться в различных направлениях технического творчества.

### **1.2. Актуальность программы**

**Актуальность** данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в том, что она направлена на решение наиболее острой и социально – значимой проблемы: повышение интереса к техническому творчеству.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего

в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. Программой предусмотрено двухлетнее обучение.

**Новизна программы** заключается в первую очередь в том, что для нее разработан ряд конструкций и проектов, обеспечивающий в процессе их выполнения последовательное освоение учебного материала. Подбор моделей и их конструкция, размеры проводятся с таким расчетом, чтобы обучающиеся могли освоить основные детали механизмов, и основы программирования, получить начальные знания, научиться творчески решать разнообразные задачи – от технических до тактических. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал.

**В основу деятельности** объединения робототехников положена работа педагога по воспитанию творческой социально-адаптированной личности. Она базируется на уровневой дифференциации и воспитании позитивной самооценки обучающихся. Программа носит вариативный характер и может

корректироваться с учетом материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, практической подготовленности ребят. По уровню освоения программа является общеразвивающей, так как способствует формированию духовного мира ребят, коммуникативной культуры, самостоятельного мышления, развитию творческих

**По целевой установке** программа является **образовательной** (знания способностей и эстетического вкуса, умения и навыка не только усваиваются обучающимися, но и активно используются в их жизнедеятельности). В процессе работы, обучающиеся закрепляют и развивают умения пользоваться различными программами, а также изучают основы механики и электричества. Приобретают пространственное мышление.

**По способу деятельности программа – продуктивная**, т.к. конечный результат работы обучающихся – действующие модели роботов.

**По целеобеспечению программа является общеразвивающей.**

**Программа составлена в соответствии со следующей нормативно-правовой базой:**

- **КОНСТИТУЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020);
- **Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;**
- **Федеральный закон от 02.07.2013 № 185-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу законодательных актов (отдельных положений законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации»;**
- **Федеральный Закон от 31.07.2020 г. № 304 «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в РФ» по вопросам воспитания обучающихся»;**

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Устав МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка;
- Лицензия МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка;
- Нормативные локальные акты МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка.

### **1.3. Отличительные особенности программы**

От существующих программ по робототехнике настоящая программа отличается более последовательным подбором моделей роботов с их последующим усложнением.

В частности, это относится к изменению сложности программирования конструктора LEGO MINDSTORM с базовых и простых роботов до более продвинутых систем.

### **1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы**

В реализации данной программы участвуют обучающиеся 7-18 лет.

### **1.5. Объем и срок освоение программы, режим занятий**

Срок реализации программы – 2 года.

1. первый год обучения – 216 часов (3 занятия в неделю по 2 часа)
2. второй год обучения – 216 часов (3 занятия в неделю по 2 часа)

Продолжительность занятия – 40 минут. Между занятиями предусмотрен



перерыв в 10 минут.

Предусмотрены индивидуальные часы для реализации проектной деятельности.

### **1.6. Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий.**

### **1.7. Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах обучающихся разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе – 8-12 человек.

Программа предоставляет возможность освоения учебного содержания занятий с учетом индивидуального уровня общего развития обучающихся, способностей и мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1) «Начальный уровень». Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

2) «Базовый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций.

3) «Углубленный уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний, концепций (возможно, требуется корректное использование концепций и представлений из разных предметных областей).

## Этапы реализации программы

Программный материал 1-го года посвящен вхождению в сферу робототехники и использует набор LEGO MINDSTORM. В большей степени используются навыки и стереотипы игры. Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. К этому году в большей степени относятся микросоревнования, соревнования прямого противоборства и соревнования на выполнение игровой ситуации. Ученик получает базовые навыки о работе механизмов и основ программирования.

Приобретает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат, а также узнает о робототехнике в целом и ее месте в современном мире.

Программный материал 2-го года обучения призван обучить навыкам управления робототехническими устройствами. В наибольшей степени модули на основе различной реализации программного управления. Это подразумевает выделение значительного ресурса времени под освоение программирования для компьютера и технологического программирования.

Так же материал предусматривает более полное изучение механизмов и деталей как механики так и электроники, применяемой в роботах.

Значительную роль начинают играть соревнования на преодоление сложной геометрии трассы и соревнования по международным правилам, что позволяет удержать заинтересованность ребенка в процессе изучения сложного материала.

В конце учебного года учащиеся объединения принимают участие в **выставках**, предусматривающих эстетическую оценку модели, а также функциональную оценку. Оценивает работы комиссия в лице судей.

### 1.8. Цель и задачи программы

**Цель программы:** создание условий для воспитания социально–адаптированной личности, ориентированной на развитие технических навыков

моделирования и творческих способностей путём целенаправленного и организованного обучения в творческом объединении робототехники.

### **Задачи программы:**

#### **Личностные:**

- формирование общественной активности личности, гражданской позиции;
- развитие пространственного воображения;
- развитие умений аргументировано обосновывать и отстаивать высказанное суждение, оценивать и принимать суждения других;
- формирование культуры общения и поведения в социуме.

#### **Метапредметные:**

- развитие потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности;
- развитие элементов образного, технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- развитие познавательного интереса к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству;

#### **Образовательные (предметные):**

- развитие познавательного интереса к истории робототехники и электроники;
- обучение методам конструирования, моделирования, разработки, приемам и технологии построения механизмов и электрических устройств; формирование у учащихся представлений о научном исследовании и проектной деятельности.
- обучение приемам работы с разнообразным оборудованием и инструментами;
- формирование профессиональной ориентации обучающихся.

## 1. СВОДНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование разделов	Уровень	Общее количество часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			Теоретических	Практических	
1	2	3	4	5	6
Введение в робототехнику	Н	64	27	37	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	63	27	36	
	У	60	27	33	
Машины и механизмы	Н	48	16	32	Промежуточный контроль (сборка модели на скорость)
	Б	48	15	33	
	У	51	18	33	
Задачи для робота	Н	104	36	68	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	105	36	69	
	У	105	36	69	
Продвинутые механизмы и узлы	Н	94	42	52	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	88	36	52	
	У	92	40	52	
Программирование в среде Scratch	Н	122	44	78	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	128	46	82	
	У	124	38	86	
Итого	Н	432	165	267	Итоговый контроль (тестирование)
	Б	432	160	272	
	У	432	159	273	

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Наименование разделов	Уровень	Общее количество часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			Теоретических	Практических	
1	2	3	4	5	6
Введение в робототехнику	Н	64	27	37	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	63	27	36	
	У	60	27	33	
Машины и механизмы	Н	48	16	32	Промежуточный контроль (сборка модели на скорость)
	Б	48	15	33	
	У	51	18	33	
Задачи для работа	Н	104	36	68	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	105	36	69	
	У	105	36	69	
Итого	Н	216	79	137	Итоговый контроль (тестирование)
	Б	216	78	138	
	У	216	81	135	

### 2.1. Учебно-тематический план первого года обучения

Учебно-тематический план рассчитан для начального уровня обучения.

Наименование разделов и тем	Общее количество часов	в том числе	
		теоретических	практических
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>I. Введение в робототехнику</b>	<b>64</b>	<b>27</b>	<b>37</b>
1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	2	0
2. Состав конструктора. Название деталей. Способы их соединения.	2	1	1
3. Интегрированная среда разработки LEGO MINDSTORMS EV3	2	1	1
4. Базовые конструкции структурного программирования	2	2	0

5. Устройство электромотора. Шаговый и сервомотор	2	1	1
6. Режимы и параметры блоков действия	6	2	4
7. Управляющие структуры	6	2	4
8. Блок “Звук”	4	2	2
9. Индикатор состояния	4	2	2
10. Сбор стандартной тележки	2	0	2
11. Изучение датчиков	12	4	8
12. Дисплей и звук	6	2	4
13. Операции с данными	12	6	6
14. Тестирование	2	0	2
<b>II. Машины и механизмы</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>32</b>
1. Простые механизмы	12	6	6
2. Транспортные средства	12	4	8
3. Движение без шин	12	4	8
4. Руки, крылья и другое движение	10	2	8
5. Тестирование	2	0	2
<b>III. Задачи для робота</b>	<b>104</b>	<b>36</b>	<b>68</b>
1. Управление без обратной связи	10	4	6
2. Кегельринг	8	2	6
3. Движение вдоль линии	12	4	8
4. Путешествие по комнате	6	2	4
5. Обезд предметов	4	2	2
6. Лабиринт	12	4	8
7. Удалённое управление	6	2	4
8. Роботы-манипуляторы	6	2	4
9. Робот-гонщик	12	4	8
10. Робот-муравей	12	4	8
11. Шагающий и болтающий гуманоид	14	6	8
12. Тестирование	2	0	2
<b>Итого часов:</b>	<b>216</b>	<b>79</b>	<b>137</b>

## 2.2 Содержание первого года обучения

Курс основан на использовании простых комплектов, идентичных Lego Mindstorms EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS.

Основная ориентация программы 1 года обучения на усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Акцент на робототехнические соревнования самых разных уровней, анализ моделей-лидеров, спецификации соревновательных полей и преамбул

### 1. Введение в робототехнику (27 часов теория, 37 часов практика)

**Теория:** Вводное занятие. Знакомство с учащимися. Ознакомление с правилами поведения в творческом объединении робототехники. Значение робототехники в мире. Ознакомление с планом и порядком работы объединения. Организационные вопросы. Демонстрация моделей и их запуски перед новыми учащимися.

Модели роботов. Пятиминутка. Детали роботов. Большой мотор. Средний мотор. Программа MINDSTORMS. Движение и управление. Работа датчиков. Дисплей. Звук.

Практическая работа. Изготовление деталей модели Robot Educator. Программирование модели. Добавление датчиков и программирование их работы Проведение запусков - соревнований.

### 2. Машины и механизмы (16 часов теория, 32 часа практика)

**Теория:** Понятие о машинах и механизмах, их назначении. История создания машин. Типы конструкции механических передач. Принцип передачи вращения. Принципы поворота и движения. Зависимость момента и скорости.

**Практическая работа.** Изучение инструкций, рисунков и технических описаний моделей. Сборка поворачивающих роботов. Сравнение работа трактора и работа гонщика. Перемещение предметов при помощи механизмов. Движение без колес. Гусеничный ход.

### **3. Задачи для робота (36 часов теория, 68 часов практика)**

**Теория:** Программы для поиска цели, контроля черной линии и проезда через лабиринт. Схемы работы роботов по поиску пути. Схемы работы робота по поиску и выталкиванию предметов. Схемы совместной работы механизмов. Роботы манипуляторы.

**Практическая работа.** Изучение инструкций. Сборка моделей, выполнение роботов для соревнований «Кельгеринг», «Сумо», «Лабиринт». Изучение удаленного управления. Изготовление роботов манипуляторов и шагающих роботов.

Подведение итогов работы за год. Подготовка моделей к отчетной выставке, соревнованиям. Проведение соревнований. Итоги. Награждение победителей. Разбор соревнований. Анализ недостатков. Перспективы работы в будущем учебном году.

При проведении занятий 1-го года обучения педагог использует методы монологически диалогического изложения материала: рассказ, объяснение, беседа, лекция, а также вспомогательные методы, углубляющие и расширяющие познание школьников, такие как: иллюстрация, демонстрация.

В процессе восприятия и усвоения новых знаний по робототехнике важная роль принадлежит самостоятельной работе, как способу самостоятельного, под руководством педагога, добывания учащимися учебно-технической информации.

За год каждый ребенок должен самостоятельно, под руководством педагога собрать и запрограммировать несколько простейших моделей стандартных роботов.



### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Наименование разделов	Уровень	Общее количество часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			Теоретических	Практических	
1	2	3	4	5	6
Продвинутые механизмы и узлы	Н	94	42	52	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	88	36	52	
	У	92	40	52	
Программирование в среде Scratch	Н	122	44	78	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	128	46	82	
	У	124	38	86	
Итого:	Н	216	86	130	Промежуточный контроль (тестирование)
	Б	216	82	134	
	У	216	78	138	

#### 3.1. Учебно-тематический план второго года обучения

Наименование разделов и тем	Общее количество часов	в том числе	
		теоретических	практических
1	2	3	4
<b>I. Продвинутые механизмы и узлы</b>	<b>94</b>	<b>42</b>	<b>52</b>
1. Инструктаж по ТБ.	2	2	0
2. Способы передачи движения. Понятия о редукторах	2	0	2
3. Полный привод	2	1	1
4. Шкивы и ремни.	2	2	0
5. Червячная передача.	4	2	2
6. Наклонная плоскость, рычаг	2	2	0
7. Клин, винт, поршень	4	3	1
8. Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	6	2	4
9. Разработка робота для соревнований «Траектория»	4	2	2
10. Разработка робота для соревнований	6	2	4
11. «Лабиринт»			
12. Шагающие роботы	4	2	2
13. Лего весы	2	1	1
14. Лего дрель	2	1	1
15. Сборка и программирование фабрики спиннеров	6	2	4

16. Дифференциал	2	2	0
17. Сборка тележки с дифференциалом	2	0	2
18. Шарнирные механизмы	2	2	0
19. Проектирование и сборка манипулятора на основе шарниров	6	0	6
20. Сборка и программирование лего конвейера	10	4	6
21. Классификация машин	2	2	0
22. Подъемно-транспортные машины	2	2	0
23. Проектирование подъемного механизма	2	2	0
24. Сборка подъемного механизма	4	0	4
25. Подвеска	2	1	1
26. Рулевое управление	2	1	1
27. Конструирование радиоуправляемой скоростной машины (проектирование)	8	2	6
28. Тестирование	2	0	2
<b>II. Программирование в среде Scratch</b>	<b>122</b>	<b>42</b>	<b>80</b>
1. Элементы окна среды Scratch.	6	2	4
2. Сцена. Редактирование фона. Добавление фона из файла	2	1	1
3. Понятие спрайтов. Добавление новых спрайтов. Рисование новых объектов	4	2	2
4. Синий блок – команды движения.	4	1	3
5. Темно-зеленый блок – команды рисования.	2	1	1
6. Фиолетовый блок – внешний вид объекта	2	1	1
7. Оранжевый блок- события	4	1	3
8. Механизм создания скрипта	4	1	3
9. Управление объектом с клавиатуры	2	0	2
10. Оживление объекта с помощью добавления костюмов	2	0	2
11. Желтый блок – контроль	4	4	0
12. Функциональность работы циклов. Цикличность выполнения действий.	4	0	4

13. Лиловый блок – добавление звуков	2	1	1
14. Создание анимации с использованием звука	4	1	3
15. Голубой блок – сенсоры. Ввод-вывод данных.	4	1	3
16. Зеленый блок – операторы. Использование арифметических и логических блоков.	4	1	3
17. Использование в программах условных операторов	4	2	2
18. Использование переменных	2	1	1
19. Скрипостроение для нескольких объектов	6	2	4
20. Одинаковые программы для несколько исполнителей.	6	2	4
21. Несколько исполнителей. Параллельное выполнение действий.	8	2	6
22. Перемещение исполнителя из одного слоя в другой.	6	3	3
23. Сцена как исполнитель. Последовательное выполнение команд исполнителями.	6	2	4
24. Сложная анимация с двумя объектами.	8	4	4
25. Взаимодействие между спрайтами.	8	2	6
26. Виды компьютерных игр. Алгоритмическая разработка листинга программы.	12	4	8
27. Тестирование	2	0	2
<b>Итого часов</b>	<b>216</b>	<b>84</b>	<b>132</b>

### 3.2. Содержание второго года обучения

Курс основан на использовании функциональных робототехнических платформ (возможно продолжать использовать комплект Lego Mindstorms EV3, но стандартного комплекта уже может не хватать для полноценного эксперимента) и визуальных сред программирования для обучения программированию (Scatch). Глобальная подзадача второго года –

формирование у обучаемых компетенций технологического программирования, включающих в себя компетенции общего программирования.

Обучаемые, проявившие склонность и необходимые способности уже в рамках второго года обучения могут перейти к построению роботов на основе открытой платформы Arduino (аналогичных) и программирования на C+ в не визуальной среде. Такой переход дает воспитаннику новые технологические возможности, но не меняет теоретическую канву курса.

### **1. Продвинутые механизмы и узлы – 94 часа (42 часа теория, 52 часа практика)**

**Теория:** Вводное занятие. Применение механизмов в современном машиностроении. Общее устройство трансмиссии автомобилей. Полный привод. Коробки передач. Узлы трансмиссии автомобилей. Конвейеры. Принцип последовательной обработки. Подвеска автомобиля. Рулевое управление.

**Практическая работа.** Изготовление модели трансмиссии автомобиля. Заднего моста автомобиля с дифференциалом. Выполнение модели трактора. Сборка автоматических сортировщиков и конвейеров. Конструирование радиоуправляемой машины. Выполнение различных механических передач. Сборка моделей кранов. Сборка подвески автомобиля.

### **2. Программирование в среде Scratch – 122 часа (44 часа теория, 78 часов практика)**

**Теория:** Программирование в среде Scratch. Спрайты и блоки движения. Блок событий. Механизм создания скрипта. Анимации со звуком. Сцена. Несколько исполнителей. Последовательность команд спрайтов. Применение переменных.

**Практическая работа.** Создание собственных простейших игр и мультиков в среде Scratch.

Подведение итогов за год. Подготовка моделей к выставке и соревнованиям. Перспективы на будущий год: работа в объединении третьего года занятий.

В процессе занятий творческого объединения робототехники 2-го года обучения педагог расширяет арсенал средств и методов обучения. Помимо методов монологически-диалогического изложения материала, самостоятельной работы, опорного конспекта педагога используются и другие, более сложные методы обучения.

При изучении нового материала широко практикуется опросно-ответный метод обучения, который позволяет педагогу определить уровень знаний, умений, навыков каждого учащегося, корректировать его учение, уточнять и эффективно закреплять изученный материал.

Закрепление знаний, умений и навыков в учебном процессе осуществляется такими методами обучения как упражнение и взаимообучение. Упражнение является, пожалуй, единственным способом систематической и эффективной отработки умения умственных действий в процессе обучающего взаимодействия педагога и учащихся.

Взаимообучение позволяет развить у обучающихся активность, самостоятельность на занятиях объединения, совершенствовать усвоение учебного материала, стимулировать интерес к учению возможностью исполнения роли педагога.

Среди всех методов, используемых педагогом на 2-ом году обучения, особое место занимают методы активизации учебного процесса. Это метод лабораторного эксперимента, позволяющий учащимся проявить свои знания и творчество в исследовательской работе, и метод учебной дискуссии, способствующий глубокому проникновению обучающихся в истину и прочному её усвоению.

На занятиях обучающиеся получают большой объем информации по техническому моделированию, но педагог постоянно прививает учащимся интерес к самостоятельному получению знаний из средств массовой информации: книг, журналов телепередач и др. Осмысление неорганизованной информации как метод обучения широко используется педагогом в учебном процессе.

#### 4. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

##### 4.1. Планируемые результаты освоения программы «Мир роботов»

обучающиеся 1-го года обучения	
Должны знать:	Должны уметь:
1. Название и назначение деталей конструктора (балки, оси, штифты, шестерни); 2. Название и назначение электронных компонентов (контроллер, датчики); 3. Правила безопасности труда.	1. Организовать рабочее место в соответствии с используемым материалом и поддерживать порядок во время работы; 2. Соблюдать правила безопасной работы; 4. Под руководством педагога проводить анализ проекта, планировать последовательность его реализации и осуществлять контроль результата практической работы по образцу, схеме, рисунку; 5. Подбирать детали для работы.
обучающиеся 2-го года обучения	
Должны знать:	Должны уметь:
1. Название и назначение существующих механизмов (механические передачи, кулачки, рычаги); 2. Основы общего программирования и понимания как работают базовые команды; 3. Правила безопасности труда.	1. Организовать рабочее место в соответствии с используемым материалом и поддерживать порядок во время работы; 2. Соблюдать правила безопасной работы; 3. Производить самостоятельную сборку механизмов и программирование. 4. Проводить планировать последовательность его реализации и осуществлять контроль результата практической работы без образца, схемы, рисунка.

## 4.2. Способы и формы проверки результатов освоения программы

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

#### Этапы педагогического контроля

<b>Этапы</b>	<b>Сроки проведения</b>	<b>Контролируемые параметры</b>	<b>Формы контроля</b>
Начальный	сентябрь	Понимание инструкции Развитие памяти. Склонности и интересы. Умение общаться.	Предварительное тестирование.
Промежуточный	декабрь, январь	Навыки работы с деталями. Умение общаться в коллективе.	Сборка модели на скорость
Итоговый	май	Скорость нахождения деталей и их применение. Развитие памяти, внимания. Развитие творческого мышления.	Выставка. Тестирование. Конкурсная оценка моделей.

## Оценка и контроль результатов

Сроки	Виды деятельности	Формы контроля и оценки результатов
<i>1 год обучения</i>		
<b>1 полугодие</b>	Изготовление изделия путем копирования модели. Аккуратность при выполнении работы.	Тестирование по специальным карточкам. Конкурс моделей.
<b>2 полугодие</b>	Изготовление первых самостоятельных механизмов и моделей роботов и их программирование	Изготовление моделей. Участие в выставках детского творчества.
<i>2 год обучения</i>		
<b>1 полугодие</b>	Выполнение механизмов автомобиля и трактора с минимальными подсказками. Обеспечение высокой прочности и надежности моделей	Конкурс на лучшую модель. Участие в выставке.
<b>2 полугодие</b>	Самостоятельное выполнение простых игр и мультиков на платформе Scratch	Конкурс на лучшую игру/ мультик. Участие в выставках.

### Критерии оценки:

Основными критериями деятельности считаются следующие результаты:

- оценивается идея, название работы, степень самостоятельности, качество исполнения, эстетический уровень;
- умение проводить самоанализ своей работы;
- оценивается наблюдательность и фантазия, умение видеть необычное в обычном;
- оценивается свободное владение основными техническими приемами;
- оценивается устойчивость теоретических знаний;
- оценивается степень участия в коллективных формах работы.

### Механизм оценки достижений учащихся

Формы оценки: выставки и соревнования.



Виды контроля: текущий, промежуточный и итоговый.

Критериями оценки являются количественные и качественные показатели результативности обучения.

### **Условия реализации программы**

Педагогический контроль знаний, умений и навыков, обучающихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней.

#### **I. Промежуточный контроль**

- Тестовый контроль, представляющий собой проверку репродуктивного уровня усвоения теоретических знаний с использованием карточек-заданий по темам изучаемого курса.
  - Фронтальная и индивидуальная беседа.
  - Цифровой, графический и терминологический диктанты.
  - Выполнение дифференцированных практических заданий различных уровней сложности.
- Решение ситуационных задач, направленное на проверку умений использовать приобретенные знания на практике.
- Промежуточный контроль предусматривает участие в конкурсах и выставках.

#### **II. Итоговый контроль**

- Итоговый контроль проводится по сумме показателей за всё время обучения в объединении, а также предусматривает выполнение комплексной работы, включающей изготовление изделия по единой предложенной схеме и творческую работу по собственным эскизам с использованием различных материалов.
  - Конечным результатом выполнения программы предполагается выход обучающихся на участие в выставках, смотрах и конкурсах различных уровней.

## 5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В процессе реализации программы используются следующие методы обучения:

вербальные – объяснение, инструктаж, рассказ, беседа;

визуальные–демонстрация репродукций, фотографий, рисунков, эскизов, чертежей, образцов; демонстрация приемов, операций и способов деятельности; просмотр видеофильмов;

практические – политехнические (измерительные, вычислительные, графические, технологические), общие (организаторские, внимание, мышление, воображение), специальные (работа со специальными инструментами, сборка, отделка) и т.д.

Наиболее часто при реализации данной программы используются разнообразные приемы учебной деятельности (репродуктивный, частично-поисковый, проблемный, исследовательский), методы управления учебной деятельности (алгоритм, самообучение), виды активизации (тесты, самостоятельное формулирование определений, поисковых определений и способов деятельности, установление правильных последовательностей, подбор недостающих слов и т.д.);

Для каждого года обучения выбирается наиболее целесообразная, конкретная форма, которая и принимается за основную. Для обучающихся 1 года обучения наиболее оправдана групповая форма организации работы. При такой форме занятий все дети одновременно выполняют одно и то же задание. Для обучающихся 2 года обучения наиболее целесообразно сочетание групповой и индивидуальной форм работы. При этом каждый обучающийся изготавливает модель индивидуально. Для обучающихся 3 года обучения основной является индивидуальная форма проведения занятий.

Основными принципами в освоении программы «Мир роботов» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо

руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит как бы связывание ранее усвоенного с новым материалом. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, электроники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей, обучающихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал по содержанию и объёму был посилен обучающимся. Применяемые методы обучения должны соответствовать развитию обучающихся, развивать их силы и способности.

#### **Формы организации работы по программе:**

- занятия теоретического характера;
- занятия практического характера;
- проведение творческих практических работ;
- работа над проектом;
- соревнования, выставки.

#### **5.1. Материально-техническое обеспечение**

1. Комплект мебели
2. Шкафы
3. Базовый набор Mindstorms EV3 Lego Education 45544
4. Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3 45560
5. Набор проводов

## **6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
2. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
3. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
4. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
5. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
6. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2013.

### **Перечень учебных компьютерных программ**

1. «Lego mindstorms ev3»
2. «Scrath»

**7. Мониторинг результатов обучения  
по дополнительной общеразвивающей программе «Мир роботов»**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное число баллов	Методы диагностики
<b>1. Теоретическая подготовка</b>				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		Средний уровень – объём усвоенных знаний составляет более ½.	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень – ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины	1	Тестирование
		Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием	10	
<b>2. Практическая подготовка</b>				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ предусмотренных умений и навыков	1	Контрольное Задание
		Средний уровень – объём усвоенных умений и навыков составляет более ½.	5	

		Максимальный уровень – овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой в конкретный период.	10	
2.2. Интерес к занятиям в детском объединении	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием.	1	Контрольное Задание
		Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога.	5	
		Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно,	10	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный уровень развития креативности – ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	1	Контрольное Задание
		Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца	5	
		Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества.	10	
<b>3. Общеучебные умения и навыки</b>				
3.1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в выборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе со специальной литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ проектной работы
		Средний уровень – работает со специальной литературой с помощью педагога или родителей.	5	

		Максимальный уровень – работает со специальной литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ проектной работы
		Средний уровень – работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую и проектную работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования, проекты)	Самостоятельность в разработке и написании исследовательской работы и ведении проектов	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы, проектной работы
		Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно,	10	

		не испытывает особых трудностей.		
--	--	----------------------------------	--	--



## **Календарный учебный график**

Дополнительная общеразвивающая программа

***«Робототехника»***

(стартовый уровень)

Год обучения: \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

Время проведения занятий:

---

№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Наименование тем и разделов занятий	Форма контроля
				<b>1. Введение в робототехнику</b>	
1			2	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	
2			2	Состав конструктора. Название деталей. Способы их соединения.	
3			2	Интегрированная среда разработки LEGO MINDSTORMS EV3	
4			2	Базовые конструкции структурного программирования	
5			2	Устройство электромотора. Шаговый и сервомотор	
6			2	Режимы и параметры блоков действия	
7			2	Режимы и параметры блоков действия	
8			2	Режимы и параметры блоков действия	
9			2	Управляющие структуры	
10			2	Управляющие структуры	
11			2	Управляющие структуры	
12			2	Блок “Звук”	
13			2	Блок “Звук”	
14			2	Индикатор состояния	
15			2	Индикатор состояния	
16			2	Сбор стандартной тележки	
17			2	Изучение датчиков	
18			2	Изучение датчиков	

19			2	Изучение датчиков	
20			2	Изучение датчиков	
21			2	Изучение датчиков	
22			2	Изучение датчиков	
23			2	Дисплей и звук	
24			2	Дисплей и звук	
25			2	Дисплей и звук	
26			2	Операции с данными	
27			2	Операции с данными	
28			2	Операции с данными	
29			2	Операции с данными	
30			2	Операции с данными	
31			2	Операции с данными	
32			2	Тестирование	
				<b>2. Машины и механизмы</b>	
33			2	Простые механизмы	
34			2	Простые механизмы	
35			2	Простые механизмы	
36			2	Простые механизмы	
37			2	Простые механизмы	
38			2	Простые механизмы	

39			2	Транспортные средства	
40			2	Транспортные средства	
41			2	Транспортные средства	
42			2	Транспортные средства	
43			2	Транспортные средства	
44			2	Транспортные средства	
45			2	Движение без шин	
46			2	Движение без шин	
47			2	Движение без шин	
48			2	Движение без шин	
49			2	Движение без шин	
50			2	Движение без шин	
51			2	Руки, крылья и другое движение	
52			2	Руки, крылья и другое движение	
53			2	Руки, крылья и другое движение	
54			2	Руки, крылья и другое движение	
55			2	Руки, крылья и другое движение	
56			2	Тестирование	
				<b>3. Задачи для робота</b>	
57			2	Управление без обратной связи	
58			2	Управление без обратной связи	

59			2	Управление без обратной связи	
60			2	Управление без обратной связи	
61			2	Управление без обратной связи	
62			2	Кегельринг	
63			2	Кегельринг	
64			2	Кегельринг	
65			2	Кегельринг	
66			2	Движение вдоль линии	
67			2	Движение вдоль линии	
68			2	Движение вдоль линии	
69			2	Движение вдоль линии	
70			2	Движение вдоль линии	
71			2	Движение вдоль линии	
72			2	Путешествие по комнате	
73			2	Путешествие по комнате	
74			2	Путешествие по комнате	
75			2	Объезд предметов	
76			2	Объезд предметов	
77			2	Лабиринт	
78			2	Лабиринт	
79			2	Лабиринт	

80			2	Лабиринт	
81			2	Лабиринт	
82			2	Лабиринт	
83			2	Удалённое управление	
84			2	Удалённое управление	
85			2	Удалённое управление	
86			2	Роботы-манипуляторы	
87			2	Роботы-манипуляторы	
88			2	Роботы-манипуляторы	
89			2	Робот-гонщик	
90			2	Робот-гонщик	
91			2	Робот-гонщик	
92			2	Робот-гонщик	
93			2	Робот-гонщик	
94			2	Робот-гонщик	
95			2	Робот-муравей	
96			2	Робот-муравей	
97			2	Робот-муравей	
98			2	Робот-муравей	
99			2	Робот-муравей	
100			2	Робот-муравей	

101			2	Шагающий и болтающий гуманоид	
102			2	Шагающий и болтающий гуманоид	
103			2	Шагающий и болтающий гуманоид	
104			2	Шагающий и болтающий гуманоид	
105			2	Шагающий и болтающий гуманоид	
106			2	Шагающий и болтающий гуманоид	
107			2	Шагающий и болтающий гуманоид	
108			2	Тестирование	
			<b>216</b>	<b>Всего часов</b>	

**Темы для самостоятельной работы:**

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Дата</b>
1		24	01.07.24– 31.08.24

## **Календарный учебный график**

Дополнительная общеразвивающая программа

***«Робототехника»***

(стартовый уровень)

Год обучения: \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

Время проведения занятий:

---



№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Наименование тем и разделов занятий	Форма контроля
				<b>1. Продвинутые механизмы и узлы</b>	
1			2	Инструктаж по ТБ.	
2			2	Способы передачи движения. Понятия о редукторах	
3			2	Полный привод	
4			2	Шкивы и ремни.	
5			2	Червячная передача.	
6			2	Червячная передача.	
7			2	Наклонная плоскость, рычаг	
8			2	Клин, винт, поршень	
9			2	Клин, винт, поршень	
10			2	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	
11			2	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	
12			2	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	
13			2	Разработка робота для соревнований «Траектория»	
14			2	Разработка робота для соревнований «Траектория»	
15			2	Разработка робота для соревнований «Лабиринт»	
16			2	Разработка робота для соревнований «Лабиринт»	
17			2	Разработка робота для соревнований «Лабиринт»	
18			2	Шагающие роботы	
19			2	Шагающие роботы	
20			2	Лего весы	
21			2	Лего дрель	

22			2	Сборка и программирование фабрики спиннеров	
23			2	Сборка и программирование фабрики спиннеров	
24			2	Сборка и программирование фабрики спиннеров	
25			2	Дифференциал	
26			2	Сборка тележки с дифференциалом	
27			2	Шарнирные механизмы	
28			2	Проектирование и сборка манипулятора на основе шарниров	
29			2	Проектирование и сборка манипулятора на основе шарниров	
30			2	Проектирование и сборка манипулятора на основе шарниров	
31			2	Сборка и программирование лего конвейера	
32			2	Сборка и программирование лего конвейера	
33			2	Сборка и программирование лего конвейера	
34			2	Сборка и программирование лего конвейера	
35			2	Сборка и программирование лего конвейера	
36			2	Классификация машин	
37			2	Подъемно-транспортные машины	
38			2	Проектирование подъемного механизма	
39			2	Сборка подъемного механизма	
40			2	Сборка подъемного механизма	
41			2	Подвеска	
42			2	Рулевое управление	
43			2	Конструирование радиоуправляемой скоростной машины (проектирование)	
44			2	Конструирование радиоуправляемой скоростной машины (проектирование)	

45			2	Конструирование радиоуправляемой скоростной машины (проектирование)	
46			2	Конструирование радиоуправляемой скоростной машины (проектирование)	
47			2	Тестирование	
				<b>2. Программирование в среде Scratch</b>	
48			2	Элементы окна среды Scratch.	
49			2	Элементы окна среды Scratch.	
50			2	Элементы окна среды Scratch.	
51			2	Сцена. Редактирование фона. Добавление фона из файла	
52			2	Понятие спрайтов. Добавление новых спрайтов. Рисование новых объектов	
53			2	Понятие спрайтов. Добавление новых спрайтов. Рисование новых объектов	
54			2	Синий блок – команды движения.	
55			2	Синий блок – команды движения.	
56			2	Темно-зеленый блок – команды рисования.	
57			2	Фиолетовый блок – внешний вид объекта	
58			2	Оранжевый блок- события	
59			2	Оранжевый блок- события	
60			2	Механизм создания скрипта	
61			2	Механизм создания скрипта	
62			2	Управление объектом с клавиатуры	
63			2	Оживление объекта с помощью добавления костюмов	
64			2	Желтый блок – контроль	

65			2	Желтый блок – контроль	
66			2	Функциональность работы циклов. Цикличность выполнения действий.	
67			2	Функциональность работы циклов. Цикличность выполнения действий.	
68			2	Лиловый блок – добавление звуков	
69			2	Создание анимации с использованием звука	
70			2	Создание анимации с использованием звука	
71			2	Голубой блок – сенсоры. Ввод-вывод данных.	
72			2	Голубой блок – сенсоры. Ввод-вывод данных.	
73			2	Зеленый блок – операторы. Использование арифметических и логических блоков.	
74			2	Зеленый блок – операторы. Использование арифметических и логических блоков.	
75			2	Использование в программах условных операторов	
76			2	Использование в программах условных операторов	
77			2	Использование переменных	
78			2	Скриптостроение для нескольких объектов	
79			2	Скриптостроение для нескольких объектов	
80			2	Скриптостроение для нескольких объектов	
81			2	Одинаковые программы для несколько исполнителей.	
82			2	Одинаковые программы для несколько исполнителей.	
83			2	Одинаковые программы для несколько исполнителей.	
84			2	Несколько исполнителей. Параллельное выполнение действий	
85			2	Несколько исполнителей. Параллельное выполнение действий	

86			2	Несколько исполнителей. Параллельное выполнение действий	
87			2	Несколько исполнителей. Параллельное выполнение действий	
88			2	Перемещение исполнителя из одного слоя в другой.	
89			2	Перемещение исполнителя из одного слоя в другой.	
90			2	Перемещение исполнителя из одного слоя в другой.	
91			2	Сцена как исполнитель. Последовательное выполнение команд исполнителями.	
92			2	Сцена как исполнитель. Последовательное выполнение команд исполнителями.	
93			2	Сцена как исполнитель. Последовательное выполнение команд исполнителями.	
94			2	Сложная анимация с двумя объектами.	
95			2	Сложная анимация с двумя объектами.	
96			2	Сложная анимация с двумя объектами.	
97			2	Сложная анимация с двумя объектами.	
98			2	Взаимодействие между спрайтами.	
99			2	Взаимодействие между спрайтами.	
100			2	Взаимодействие между спрайтами.	
101			2	Взаимодействие между спрайтами.	
102			2	Виды компьютерных игр. Алгоритмическая разработка листинга программы.	
103			2	Виды компьютерных игр. Алгоритмическая разработка листинга программы.	
104			2	Виды компьютерных игр. Алгоритмическая разработка листинга программы.	

105			2	Виды компьютерных игр. Алгоритмическая разработка листинга программы.	
106			2	Виды компьютерных игр. Алгоритмическая разработка листинга программы.	
107			2	Виды компьютерных игр. Алгоритмическая разработка листинга программы.	
108			2	Тестирование	
			216	<b>Всего часов</b>	

**Темы для самостоятельной работы:**

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Дата</b>
1		24	01.07.24 – 31.08.24