

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Кировской области**

**Администрация Зуевского района Кировской области**

**МКОУ СОШ «Образовательный центр» г. Зуевка**

**РАССМОТРЕНО**

на педагогическом  
совете

Протокол № 1 от «29»  
августа 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора  
по УВР

Карпов АН

Приказ № 267 от «30»  
августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

Миклина Н.А.

Приказ № 267 от «30»  
августа 2024 г.



**Дополнительная образовательная программа  
«Легоконструирование и  
робототехника»**

Программа составлена  
педагогом дополнительного образования  
Ожеговой Светланой Леонидовной.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Легоконструирование и робототехника**» базового уровня имеет техническую направленность, так как в процессе конструирования и программирования дети получают базовые знания о робототехнике, конструировании и программировании, а также получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 03.08.2018г.);
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 09 ноября 2018 года № 196;
- постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей";

с учетом:

- распоряжения правительства Российской Федерации от 04.09 2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- письма Министерства образования и науки РФ от 18.11. 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации»;
- письма Министерства образования и науки РФ от 29.03. 2016 г. № ВК641/09 «О направлении методических рекомендаций»;

**Актуальность.** Современный человек должен быть мобильным, и конкурентноспособным на рынке труда. Особенно востребованными сейчас стали профессии инженерно-технической направленности, поэтому в настоящее время образовательная робототехника становится востребованной. Опираясь на такие научные дисциплины, как информатика, математика, физика, биология - робототехника помогает развивать техническое творчество детей.

Курс робототехники может стать одним из интересных способов изучения компьютерных технологий, конструирования, моделирования и программирования.

В процессе изучения программы, обучающиеся имеют возможность знакомства и изучения различных робототехнических наборов, как только для конструирования, так и конструирования, и программирования. Многие

работы в легоконструировании и робототехнике направлены на улучшение, преобразование окружающего мира, что позволяет ориентировать детей на социально-преобразующую деятельность. Выполняя различные задания по легоконструированию и робототехнике, дети овладевают техническими навыками, получают необходимый опыт работы с технологическими картами, учатся понимать схемы, планировать свою работу.

Важным является и тот факт, что в процессе виртуального конструирования у учащихся формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования. В содержании программы присутствуют все направления решающие многие воспитательные и образовательные задачи, которые актуальны в период перехода на новые стандарты.

**Педагогическая целесообразность** разработки и внедрения данной программы обусловлена тем, что она способствует развитию творческих способностей обучающихся, формированию интереса к робототехнике, роботостроению и программированию, реализации на практике предметных компетенций области математики, физики, информатики, технологии, способствует личностному росту, формируя стремление к получению качественного законченного результата. Полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа способствует формированию стремления стать инженером, конструктором, исследователем.

**Цель** - создание условий для освоения обучающимися основ робототехники, программирования, начального инженерно-технического конструирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, формирование устойчивого интереса к деятельности по конструированию, программированию, популяризация инженерных и технических специальностей.

**Задачи** программы:

- ознакомить с правилами безопасной работы;
- формировать компетенции в области электроники, информатики, робототехники;
- обучить приемам конструирования и программирования роботов и автоматизированных электронных систем;
- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- обучить решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

- обучить основам проектного подхода.
- развивать творческие способности обучающихся, навыки самостоятельного конструирования и программирования сложных робототехнических и автоматизированных систем;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать познавательную активность, внимание, умение сосредотачиваться, способность к самообразованию;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыков проектного мышления, работы в команде. формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- формировать интерес к благородному и общественно значимому труду через разработку проектов на социально-значимые темы

**Отличительная особенность** данной программы состоит в том, что обучение детей строится на сочетании коллективных и индивидуальных форм работы, что воспитывает у детей взаимное уважение, умение работать в группе, развивает способность к самостоятельному творческому поиску. Уровень подготовки учащихся может быть разным. Обучение по программе предусматривают разноуровневое образование, которое обеспечивает удовлетворение познавательной потребности обучающихся разной степени подготовленности.

**Возраст обучающихся:** 8- 15 лет.

**Сроки реализации:** Программа рассчитана на 5 лет обучения, общая продолжительность обучения составляет 170 часов.

**Формы и режим занятий:** Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, перерыв между занятиями 10 минут.

Основная форма реализации программы - групповые занятия с ярко выраженным индивидуальным подходом, созданием соревновательного фона на групповых занятиях.

## Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2019	31.05.2020	34	34	68	1 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09.2020	31.05.2021	34	34	68	
3 год	01.09.2020	31.05.2021	34	34	68	

### Ожидаемые результаты освоения программы

результаты	После первого года обучения	После второго года обучения
<b>предметные</b>	<p><b>I полугодие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает правила работы в визуальной среде программирования Robolab;</li> <li>- умеет собирать базовые модели роботов.</li> </ul> <p><b>II полугодие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает правила работы в визуальной среде программирования Robolab и Lego Mindstorms EV-3;</li> <li>- умеет собирать и разбирать различные модели роботов;</li> <li>- умеет создавать программы управления роботом в визуальном редакторе.</li> </ul>	<p><b>I полугодие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет выполнять отладку робота в зависимости от требуемой задачи;</li> <li>- умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом.</li> </ul> <p><b>II полугодие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает способы решения ряда кибернетических задач по созданию работающего механизма или робота с автономным управлением;</li> <li>- знает принципы работы сложных механизмов;</li> <li>- умеет решать задачи с использованием одного регулятора.</li> <li>- умеет использовать конструкции языка программирования компьютерно-управляемых устройств;</li> </ul>
<b>метапредметные</b>	<b>I полугодие:</b>	<b>I полугодие:</b>

	<p>- умеет планировать деятельность, относящуюся к поиску информации;</p> <p>- умеет планировать деятельность, относящуюся к наблюдению.</p> <p><b>II полугодие:</b></p> <p>- умеет планировать деятельность, относящуюся к эксперименту;</p> <p>- планировать деятельность, относящуюся к выступлению, обсуждению.</p>	<p>- умеет планировать деятельность, относящуюся к учебному процессу.</p> <p><b>II полугодие:</b></p> <p>- умеет планировать деятельность, относящуюся к созданию материального или информационного объекта, в том числе – групповую;</p> <p>- умеет излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;</p> <p>- навыков проектного мышления, работы в команде.</p>
<b>личностные</b>	<p><b>I полугодие:</b></p> <p>- сформирован познавательный интерес к изучаемому материалу</p> <p><b>II полугодие:</b></p> <p>-сформировано творческое отношение к выполненной работе</p>	<p><b>I полугодие:</b></p> <p>-Сформирована способность к самооценке на основе критериев успешности собственной деятельности;</p> <p><b>II полугодие:</b></p> <p>- Сформирована готовность к повышению своего образовательного уровня в области робототехники;</p>

## Способы оценки результативности

**Форма текущего контроля:** опрос, творческая работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачетные мероприятия в форме защиты проекта.

**Форма итоговой аттестации:** участие учащихся в состязаниях по робототехнике, выставка моделей и защита проектных работ.

Оценивание творческих работ проходит по критериям:

- оригинальность и привлекательность модели;
- сложность исполнения;
- дизайн конструкции;
- функциональность и общественная значимость.

## Учебно-тематический план

Тема	1 год обучения (1-2 класс)			2 год обучения (3-4 класс)			3 год обучения (5-6 класс)			4 год обучения (6-7 класс)			5 год обучения (8-9 класс)		
	Всего	Теор.	Практ.	Всего	Теор.	Практ.	Всего	Теор.	Практ.	Всего	Теор.	Практ.	Всего	Теор.	Практ.
1. Введение в робототехнику	2	2		2	2										
2. Первые шаги	68	18	58	68	26	42									
3. Юный робототехник							2	2		2	2		2	2	
4. Scratch и Arduino для юных программистов							26	6	20						
5. Arduino							34	8	26				42	10	32
6. Работа в Lego digital Designer Mindstorms										6	1	5			
7. Программирование в среде Lego Mindstorms EV3.										36	10	26	14	2	12
8. Моделирование собственного робота										12	5	7			
7. Подготовка к соревнованиям										4		4			
8. 3D							6	1	5	8	2	6	10	2	8



моделирование															
Форма аттестации	Зачет в форме просмотра работ с обсуждением			Зачет в форме просмотра работ с обсуждением											
<b>ИТОГО:</b>													68	17	51



## Календарно-тематический план

1 год обучения

Занятие №	Название темы	Кол-во часов	Краткое описание содержание занятия	Форма контроля	Дата проведения
<b>Введение в робототехнику (2 ч.)</b>					
1	Время создавать будущее!	2	Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок. История робототехники от глубокой древности до наших дней (презентации с использованием ИКТ)	Беседа	
<b>Первые шаги</b>					
2	Знакомство с конструктором простые механизмы. Практическая работа № 1 «Вертушка»	2	Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Знакомство с принципом создания конструкций (видеопрезентация) (использование ИКТ)	Наблюдение	
3	Зубчатые колеса. Понижающая и Повышающая зубчатая передача. Практическая работа № 2 «Ветряная мельница».	2	Знакомство с зубчатыми колёсами. Знакомство с понижающей и повышающей зубчатыми передачами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы		
4	Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача	2	Знакомство с коронными зубчатыми колёсами и с червячной зубчатой передачей. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение		

	Практическая работа № 3 «Карусель, качели»		вращения зубчатых колёс. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. Закрепление навыков простейшей сборки и программирования коронного зубчатого колеса, червячной зубчатой передачи с использованием перекрёстной и ременной передач		
5	Рычаг. Практическая работа № 4 «Рычажок»	2	Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры. Понятие «плечо груза». Построение модели, показанной на картинке. Закрепление навыков сборки механизма с использованием рычага		
6	Практическая работа №5 «Машина с ручным приводом»	2	Закрепление знаний о коронных и зубчатых колёсах		
7	Практическая работа №6«Спирограф»	2	Закрепление знаний о коронных и зубчатых колёсах		
8	Знакомство с конструктором Lego Wedo Практическая работа № 6 «Сборка набора Lego Wedo	2	Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога Выработать навык ориентации в деталях, их классификации в соответствии со спецификациями, приложенными к конструктору, умения слушать инструкцию педагога. Знакомство с принципом создания конструкций (видеопрезентация) (использование ИКТ)	Наблюдение, тест	
9	Robo - программирование и конструирование. Мотор и ось	2	Знакомство детей с панелью инструментов, функциональными командами; составление программ в режиме конструирования. Знакомство с мотором. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка		

			поворота изображений и подсоединения мотора к ЛЕГО-коммутатору. Эксперименты по программированию параметров мотора		
10	Зубчатые колеса. Понижающая и Повышающая зубчатая передача. Практическая работа № 7 «Ветряная мельница».	2	Знакомство с зубчатыми колёсами. Знакомство с понижающей и повышающей зубчатыми передачами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы		
11	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения <i>WeDo</i> . Перекрестная и ременная передача. Снижение и увеличение скорости.	2	Структура и ход программы. Датчики и их параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>• датчик поворота;</li> <li>• датчик наклона.</li> </ul> Знакомство с перекрёстной и ременной передачей. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение данных видов передачи. Знакомство со способами снижения и увеличения скорости. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение поведения шкивов в данном занятии и в занятиях «Ременная передача» и «Перекрёстная ременная передача»		
12	Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача Практическая работа № 8 «Карусель, качели»	2	Знакомство с коронными зубчатыми колёсами и с червячной зубчатой передачей. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение вращения зубчатых колёс. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. Закрепление навыков простейшей сборки и программирования коронного зубчатого колеса, червячной зубчатой передачи с использованием перекрёстной и ременной передач		

13	Кулачок и рычаг. Практическая работа № 9 «Рычажок»	2	Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры. Понятие «плечо груза». Построение модели, показанной на картинке. Закрепление навыков сборки и программирования механизма с использованием рычага и кулачка		
14	Блок «Цикл», блоки «Прибавить к экрану» и «Вычесть из экрана»	2	Знакомство с понятием «Цикл». Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы		
15	Блок «Начать при получении письма»	2	Знакомство с блоком «Начать при получении письма». Назначение данного блока. Использование блока «Начать при получении письма» в качестве «пульта дистанционного управления» для запуска другой программы или одно временного запуска нескольких различных программ		
16	Практическая работа № 10 «Лягушка»	2	Закрепление базового материала		
17	Практическая работа № 11 «Танцующие птицы»	2	Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения		
18	Практическая работа № 12 «Умная вертушка»	2			
19	Практическая работа № 13 «Обезьянка-барабанщица»	2			
20	Практическая работа № 14 «Голодный аллигатор»	2			
21	Практическая работа № 15 «Рычащий	2			

	лев»		работы в группе, умения слушать инструкцию		
22	Практическая работа № 16 «Порхающая птица»	2			
23	Практическая работа №17«Комплект заданий “Футбол”»	2			
24	Принцип устройства автомобиля и устройства финиша. Историческая справка. Практическая работа № 18 «Линия финиша»	2	Сборка и программирование модели автоматизированной линии финиша, автомобиля и трека. Использование модели для выполнения задач, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи		
25	Принцип устройства колеса обозрения. Историческая справка. Практическая работа № 19 «Колесо обозрения»	2	Сборка и программирования модели колеса обозрения. Использование модели для выполнения задач, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи		
26	Сборка конструкции «Дракон». Практическая работа № 20 «Дракон»	2	Историческая справка о драконах. Развитие навыков проектирования животных. Изучение особенностей строения. Развитие творческой инженерной мысли		
27	Модель «Авианосец». Практическая работа № 21 «Авианосец»	2	Изучение сведений о водном транспорте. Развитие навыков проектирования и сборки моделей водного транспорта		
28	Модель «Танка». Практическая работа № 22 «Танк»	2	Изучение сведений о сухопутном вооружении и его вклад в вооружение нашей страны. Развитие навыков проектирования и сборки моделей танка. Использование модели для выполнения задач, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики,		

			развития речи		
29	Модель боевой машины «Катюша». Практическая работа № 23 «Катюша»	2	Изучение сведений о сухопутном вооружении и его вклад в вооружение нашей страны. Развитие навыков проектирования и сборки моделей «Катюш». Использование модели для выполнения задач, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи		
30	Модель «Машины с ременной передачей». Практическая работа № 24 «Машины с ременной передачей»	2	Изучение сведений об автомобилях, принципе их работы. Знакомство с особенностями конструкций. Развитие инженерной мысли, логического мышления и пространственного воображения. Использование модели для выполнения задач, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Построение сюжетной линии		
31	Проект «Мой робот»	2			
33	Проект «Мой робот»	2			
34	Представление проекта «Мой робот»	2			

2 год обучения

Занятие №	Название темы	Кол-во часов	Краткое описание содержание занятия	Форма контроля	Дата проведения
<b>Введение в робототехнику (2 ч.)</b>					
1	Время создавать будущее!	2	Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация	Беседа	



			передовых технологических разработок. История робототехники от глубокой древности до наших дней (презентации с использованием ИКТ)		
	<b>Первые шаги</b>				
2	Знакомство с конструктором Lego Wedo Практическая работа № 1 «Сборка набора Lego Wedo 2.0		Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога Вырабатывать навык ориентации в деталях, их классификации в соответствии со спецификациями, приложенными к конструктору, умения слушать инструкцию педагога. Знакомство с принципом создания конструкций (видеопрезентация) (использование ИКТ)	Наблюдение	
3	Программирование в среде Wedo 2.0	2	Знакомство детей с панелью инструментов, функциональными командами; составление программ в режиме конструирования. Знакомство с мотором. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к ЛЕГО-коммутатору. Эксперименты по программированию параметров мотора	Наблюдение, тест	
4	Передачи. Изменение скорости.		Закрепление понятия: передача, зацепление; знакомство с понятиями: передаточное число, повышающая, понижающая передачи; выяснение, каким образом с помощью передачи можно увеличить или уменьшить скорость вращения ведомого колеса.		

5	Ременная передача. Скорость.		Закрепление понятия: повышающая и понижающая передача, цилиндрическая, зубчатая передача, скорость движения; Знакомство с понятиями: ременная передача, шкив, передаточное число ременной передачи; Выяснение, какая передача, цилиндрическая зубчатая, используемая в прошлом проекте, или ременная даст наибольший выигрыш в скорости.		
6	Ременная передача. Направление вращения.		Закрепить понятия: ременная передача; знакомство с новыми видами ременной передачи (перекрёстной и полуперекрёстной); Выяснение, в каком направлении вращаются ведущий и ведомый шкив в открытой и перекрёстной передачах.		
7	Коронное колесо. Изменение плоскости вращения под прямым углом (Поворотная зубчатая передача).		Закрепление понятия: зубчатая передача, зацепление, прямозубое цилиндрическое колесо; Знакомство с понятием: коронное колесо; Использование коронного колеса в моделях.		
8	Коронное колесо. Изменение плоскости вращения под прямым углом (Поворотная зубчатая передача).		Закрепление понятия: зубчатая передача, зацепление, прямозубое цилиндрическое колесо; Знакомство с понятием: коронное колесо; Использование коронного колеса в моделях.		
9	Рулевой механизм.		Разница крепления колёс на одиночную фиксированную ось или отдельные оси; Использование датчика движения; Написание программы, для выхода робота (машины с рулевым механизмом) из простого лабиринта		

			(3-4 стенки).		
10	Рулевой механизм.		Разница крепления колёс на одиночную фиксированную ось или отдельные оси; Использование датчика движения; Написание программы, для выхода робота (машины с рулевым механизмом) из простого лабиринта (3-4 стенки).		
11	Рычаг. Системы рычагов. Рычаги в природе и технике.		Знакомство с понятием рычаг, система рычагов, три типа рычага; какие типы рычагов встречаются в природе; Создание модели динозавра с использованием системы рычагов.		
12	Механизм ходьбы.		Изучение механизма ходьбы; Создание модели шагающего робота, две конечности которого совершают вращательное движение.		
13	Механизм ходьбы – возвратно-поступательные движения.		Изучение механизма ходьбы; Создание модели шагающего оленя, четыре конечности которого совершают возвратно-поступательные движения.		
14	Червячная передача.		Закрепление понятия червячная передача; Собрать модель обезьяны с использованием червячной передачи для увеличения силы		
15	Реечная передача.		Знакомство с реечной передачей; Создание двух моделей, использующие один и тот же механизм: модель гусеницы и богомола.		
16	Реечная передача.		Знакомство с реечной передачей; Создание двух моделей, использующие один и тот же механизм: модель гусеницы и богомола.		
17	Практическая работа № 2 «Телега с одним мотором»				

18	Практическая работа № 3 «Пес и косточка»				
19	Практическая работа № 4 «Багги»				
20	Практическая работа № 5 «Спирограф»				
21	Практическая работа № 6 «Полярный экспресс»				
22	Практическая работа № 7 «Подниматель грузов»				
23	Практическая работа № 8 «Движение по линии»				
24	Проект «Мой первый робот»				
25	Проект «Мой первый робот»				
26	Проект «Мой первый робот»				
27	Проект «Мой первый робот»				
28	Проект «Мой первый робот»				
20	Проект «Мой первый робот»				
30	Проект «Мой первый робот»				
31	Проект «Мой первый робот»				
32	Проект «Мой первый робот»				
33	Проект «Мой первый робот»				
34	Защита проекта				

### 3 год обучения

Занятие №	Название темы	Кол-во часов	Краткое описание занятия	Форма контроля	Дата проведения
<b>Введение в робототехнику (2 ч.)</b>					
1	Время создавать будущее!	2		Беседа	
<b>Scratch и Arduino для юных программистов ( 26ч)</b>					
<i>Спрайты, скрипты, черепахи и другие жители виртуального мира в Scratch (10 ч.)</i>					
2	Знакомьтесь – это Scratch !	2	Знакомство с программой Scratch. Происхождение названия «Scratch», как установить программу, запуск и начало работы, сцена и персонажи на ней, выбор блоков по цвету, черепашня графика	Наблюдение	
3	Собственные блоки для очень сложных узоров	2	Создание блоков, для создания сложного рисунка	Наблюдение, результат выполнения программы для сложного рисунка	
4	Проект «Спираль из квадратов»	2	Создание блока квадрат, написание основной программы и вспомогательного скрипта для рисования одинаковых квадратов. Изменение размера и цвета квадрата в цикле.	Наблюдение, результат выполнения программы	
5	Проект «Спираль из квадратов»	2			
6	Игра «Пинг-понг»	2	Создание пошаговой инструкции для создания игры, программирование игры	Наблюдение результат выполнения	

				программы	
<i>Знакомимся с контроллерами Arduino и учимся программировать их в среде MBLOCK (16 ч)</i>					
7	Arduino – это просто!	2	Знакомство с видами плат Arduino, платами расширения, программой MBLOCK. Пишем первую программу для Arduino в среде MBLOCK.	Наблюдение, результат выполнения программы	
8	Подключение внешних светодиодов к плате Arduino Uno	2	Присоединяем к плате Arduino дополнительные светодиоды, чтобы с их помощью научиться управлять разнообразными внешними устройствами. Учимся управлять одним светодиодом и несколькими.	Наблюдение, результат выполнения программы	
9	Обычная кнопка – пример цифрового датчика. Аналоговые датчики	2	Включаем светодиодную кнопку, создаем заготовку для игры перемещение собачки потенциометром и джойстиком.	Наблюдение, результат выполнения программы	
10	Компьютерные игры простор для творчества!	2	Создание игры «Голодная рыбка» в среде MBLOCK, с управлением не только с клавиатуры, но и с помощью пульта Arduino		
11	Игра «Голодная рыбка»	2	Оптимизация и усовершенствование программы «Голодная рыбка»		
12	Собираем электрическую схему «умного домика»	2	Сборка электрической схемы «умного дома» с использованием релейного модуля, датчика освещенности		
13	Проект «Умный домик»	2	Рисуем домик в MBLOCK, подключаем собранное электронное устройство к		

			компьютеру, устанавливаем порты светодиодов, считываем показания потенциометра и датчика освещенности, меняем яркость домика в зависимости от освещенности и задаем границу освещенности для автоматического выключения лампы		
14	Проект «Умный домик»	2	Задаем автономный и интерактивный режим работы Arduino		
<b>Arduino (34 ч)</b>					
15	Что такое микросхема?	2	Вводится понятие микросхемы, микроконтроллера. Знакомство с написанием программы на высоких языках программирования.		
16	Мигай,мигай,огонёк	2	Установка программного обеспечения, написание первой программы		
17	Arduino говорит	2			
18	Сенсоры –интерфейс для мира	2			
19	Сенсоры –интерфейс для мира	2			
20	Моторы –движение с Arduino	2			
21	Моторы –движение с Arduino	2			
22	Чтение исходного кода других разработчиков	2			
23	Чтение исходного кода других разработчиков	2			

24	ЖК-дисплей – отображение данных на самом Arduino	2			
25	Arduino и мультиметр	2			
26	Arduino onlain	2			
27	Arduino onlain	2			
28	Клавиатура с Arduino Lejnardo	2			
29	Клавиатура с Arduino Lejnardo	2			
30	Взгляд за пределы IDE	2			
31	Не забудь меня –использование EEPROM	2			
<b>3D моделирование</b>					
32	Что такое 3D моделирование	2			
33	3D ручка	2			
34	Создание объемной модели	2			

4 год обучения

Занятие №	Название темы	Кол-во часов	Краткое описание содержание занятия	Место проведения	Форма контроля	Дата проведения
<b>Введение в робототехнику (2 ч.)</b>						
1	Время создавать будущее!	2	Инструктаж по технике безопасности. Применение			



			роботов в современном мире: от детских игрушек до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок. История робототехники от глубокой древности до наших дней (презентации с использованием ИКТ)			
	<b>Первые шаги</b>					
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
20						
30						
31						
32						
33						

34						
----	--	--	--	--	--	--

**5 год обучения (2 часа в неделю)**

<b>Занятие №</b>	<b>Название темы</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Дата проведения</b>
<b>Работа в Lego digital Designer Mindstorms ( 10 ч )</b>						
1	Время думать о будущем! Интерфейс программы Lego digital Designer Mindstorms.	2	Беседа, практическая работа	Компьютерный класс		
2	Изучение электронных деталей. Изучение соединений датчиков, моторов, микропроцессора.	2	Беседа, практическая работа	Компьютерный класс		
3	Виды моторов и их применение. Изучение инфракрасного датчика. Датчики цвета.	2	Беседа, практическая работа	Компьютерный класс		
4	Изучение гироскопического датчика. Датчик температуры и датчик касания.	2	Беседа, практическая работа	Компьютерный класс		
5	Изучение ультразвукового датчика. Изучение датчика звука.	2	Беседа, практическая работа	Компьютерный класс		
<b>Программирование в среде Lego Mindstorms EV3 ( 30 )</b>						
6	Знакомство с конструктором <b>Lego Mindstorms EV-3.</b>	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Опрос	

7	Сборка базового робота.	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Результат викторины	
8	Программирование движения робота	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Опрос	
9	Знакомство с вычислительными возможностями робота	2	Практическая работа	компьютерный класс	Презентация проекта	
10	Изучаем датчик касания	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Наблюдение	
11	Начинаем изучать датчик цвета	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Выставка проектов	
12	Продолжаем изучать датчик цвета	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Выставка проектов	
13	Изучаем ультразвуковой датчик	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Результаты практикума	
14	Изучаем гироскопический датчик	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Результаты практикума	
15	Кегельринг	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	дискуссия	
16	Кегельринг	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
17	Сумо	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Опрос	
18	Сумо	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Опрос	
19	Управление скоростью робота с	2	Лекция, практическая	компьютерный	Результат	

	помощью передач. Движение с горки (преодоление роботом препятствия "ров").		работа	класс	практикумы	
20	Управление точными движениями робота (Проезд на заданное расстояние, поворот на заданный угол). Создание трехколесного робота и программирование его движений (вперед/назад и поворот).	2	Лекция, практическая работа	компьютерный класс	Результат состязаний	
<b>Моделирование собственного робота (18 часов)</b>						
21	Видов и целей создания промышленных роботов.	2	Лекция, беседа	компьютерный класс	Дискуссия	
22	Моделирование собственной модели робота	2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
23	Сборка интерактивного робота	2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
24	Рациональное подключение моторов	2	Лекция, беседа	компьютерный класс	Опрос	
25	Конструкция робота, изменяющего свои габариты.	2	Практическая работа	компьютерный класс	Выставка проектов	
26	Корректировка модели.	2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
27	Корректировка модели.	2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
28	Корректировка модели.	2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	

29	Итоговое занятие. устная защита «мини» проекта	2	Практическая работа	компьютерный класс	Защита проектов	
30	<b>Подготовка к соревнованиям.</b> Сборка собственной модели	2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
31	Сборка собственной модели	2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
32	<b>3 D моделирование</b>	2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
33		2	Практическая работа	компьютерный класс	Результат практикума	
34	<b>Итоговое занятие.</b> Показательные выступления. Выставка творческих работ. Соревнования.	2	Практическая работа	компьютерный класс	Выставка проектов	



## Содержание

### 1 год обучения

#### **Тема 1. Работав Lego digital Designer Mindstorms - 18 часов.**

**Теория:** Инструктаж по ОТ и ТБ. Интерфейс программы Lego digital Designer Mindstorms. Изучение электронных деталей. Изучение соединений датчиков, моторов, микропроцессора. Виды моторов и их применение. Изучение инфракрасного датчика. Датчики цвета. Изучение гироскопического датчика. Датчик температуры и датчик касания. Изучение ультразвукового датчика. Изучение датчика звука.

**Практика:** Сборка модели башни. Создание модели, содержащей соединение датчиков, моторов, микропроцессора. Сборка моделей роботов с моторами разных видов. Сборка базового робота. Конструирование робота с инфракрасными датчиками. Моделирование робота с датчиками цвета. Сборка робота с гироскопическим датчиком. Моделирование робота с датчиком температуры и датчиком касания. Конструирование робота с ультразвуковым датчиком. Моделирование робота с датчиком звука.

#### **Тема 2. Решение сложных научно-технических и производственных задач - 14 часов.**

**Теория:** Обсуждение видов и целей создания роботов. Механика робота. Рычаг. Блок. Механическая передача. Использование понижающей передачи. Управление скоростью робота с помощью передач. Работа в среде визуального программирования Lego Mindstorms EV-3. Управление точными движениями робота (Проезд на заданное расстояние, поворот на заданный угол).

**Практика:** Типы решаемых роботом задач. Модель пожарной машины. Устройство полиспада для альпиниста-спасателя. Исследовательская работа «Системы передвижения мобильного робота». Создание модели вращающегося устройства на основе понижающей передачи. Движение с горки (преодоление роботом препятствия "ров"). Движение в горку (преодоление роботом препятствия "наклонная плоскость"). Создание трехколесного робота и программирование его движений (вперед/назад и поворот).

#### **Тема 3. Моделирование собственного робота как проект в Lego Mindstorms EV-3. - 14 часов**

**Теория:** Обсуждение видов и целей создания промышленных роботов. Рациональное подключение моторов.

**Практика:** Моделирование собственной модели робота. Сборка интерактивного робота. Конструкция робота, изменяющего свои габариты. Корректировка модели. Устная защита «мини» проекта.

#### **Тема 4. Программирование в среде Lego Mindstorms EV-3 - 18 часов**



**Теория:** Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Работа в среде программирования Lego Mindstorms EV-3. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Знакомство с основными командами. Линейная и циклическая программы.

**Практика:** Передача и запуск программы. Составление программы по шаблону. Работа с пиктограммами, соединение команд. Составление программ по шаблону. Сборка модели с использованием трех моторов. Составление программы для робота - трансформера. Составление программ с использованием трех моторов для робота-трансформера. Составление программ на различные траектории движения: следование по спирали, передача, демонстрация. Составление программы с использованием параметров.

**Тема 5. Подготовка к соревнованиям – 8 часов.**

**Практика:** Показательные выступления. Выставка творческих работ. Соревнования.

## 2 год обучения

**Тема 1. Программирование в среде Lego Mindstorms EV3 - 10 часов.**

**Теория:** Инструктаж по ОТ и ТБ. Принципы работы цветowego датчика и гироскопа. Понятие массива. Применение массивов. Понятие процедуры, функции, их предназначение. Обзор средств программирования. Обработка нажатий кнопок. Изображениями и звуковые файлы на EV3.

**Практика:** Программирование обработки данных с датчика гироскопа. Сборка и программирование робота, движущегося по определенному направлению с помощью датчика гироскопа. Формирование массива, запись в массив данных, сверка данных массива с данными датчиков. Создание собственных функций, блоков, обмен данных между функцией и программой. Программирование обработки нажатия кнопок на блоке и сверка данных с данными массива. Загрузка собственных изображений и звуковых файлов в блок и их воспроизведение.

**Тема 2. Подготовка к соревнованиям – 14 часов.**

**Практика:** Творческий проект. Разработка и программирование робота «Питомец». Сборка робота по модели «Собачка». Подготовка к соревнованию «Сумо». Разработка платформы. Разработка ковша. Анализ существующих типов ковшей; выбор оптимального варианта. Создание программы для трех- и четырехмоторных роботов. Алгоритмы разворотов. Подготовка к соревнованию «Биатлон». Сборка платформы робота. Сборка кузова робота. Программирование прохождения трассы.

**Тема 3. Решение сложных научно-технических и производственных задач - 22 часа.**

**Теория:** Закон сохранения энергии, золотое правило механики.

**Практическая работа.** «Физика и лего». Сборка и программирование моделей, иллюстрирующих законы физики: подъемный кран, инерционная машинка, робот — транспортировщик. «Лего и спорт». Сборка и программирование моделей спортивных направлений: роботы-танцоры, роботы — футболисты, робот для спортивного ориентирования. Программирование следования по азимуту. Презентация междисциплинарных проектов.

#### **Тема 4. Моделирование собственного робота - 18 часов.**

**Теория:** Знакомство с различными видами манипуляторов.

**Практическая работа.** Составление концепции, плана работ по подготовке проекта. Сборка роботов согласно плану. Программирование роботов для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект». Сборка, тестирование и отладка робототехнических манипуляторов. Представление собственного проекта робототехнического манипулятора. Подведение итогов обучения и перспектив разработки проектов. Самостоятельная подготовка робота для участия в олимпиаде.

### **Методическое обеспечение**

#### **Особенности методики обучения**

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой личность, стремящаяся к реализации своих возможностей.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

#### *1. Методы организации и проведения занятий*

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- практические методы (упражнения, задачи).
- эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов.

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

## *II. Методы стимулирования и мотивации деятельности*

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

В течение учебного года обучающимся дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO VEDO, LEGO NXT Mindstorms (EV 3) с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния.

На основе программы LEGO Mindstorms Education EV3 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Биатлон», «Следование по линии», «Сумо».

Следующим шагом является расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms. Учащиеся изучают программу Robolab, команды визуального языка программирования Lab View. Работа в режиме управление-уровень 1,2,3,4. Работа в режиме Конструирования-уровень 1,2,3,4. На основе этих программ проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т. д.)

## Диагностика результативности по программе

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в соревнованиях муниципального, зонального и регионального уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов.

*Формы организации работы по программе:*

- Занятия теоретического характера
- Занятия практического характера
- Проведение творческих практических работ
- Работа над проектом
- Соревнования
- Фестивали творческих работ

Результаты фиксируются в протоколе (Приложение 1). В числе экспертов педагоги ДО, методисты, родители, выпускники.

## Материально-техническое обеспечение

1. Набор LEGO Mindstorms EV-3
2. Ресурсный набор для LEGO Mindstorms EV-3.
3. Программное обеспечение:
4. Lego Mindstorms EV-3;
5. Lego Digital Designer Mindstorms.
6. Оборудованный компьютерный класс.

## Список литературы для педагога

*Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е.* Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2015

*ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):*Справочное пособие, - М.: ИНТ, 2014

*Овсяницкая Л.Ю. Овсяницкий Д.Н. Овсяницкий А.Д.* Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, 2015.

*Овсяницкая Л.Ю.* Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3, 2015

*Филиппов С.А.* Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2015г.-348с.

**Интернет - ресурсы:**

*Публичная библиотека* (Электронные книжные полки Вадима Ершова и К°)  
Режим доступа: <http://publ.lib.ru/publib.html>.

*Практическая робототехника.* РобоКлуб. Режим доступа:  
<http://www.roboclub.ru>

*Портал Robot.Ru* Робототехника и Образование. Режим доступа:  
<http://www.robot.ru>

*Рогов Ю.В.* Робототехника для детей и их родителей Режим доступа:  
<http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>

**Список литературы для обучающихся**

*Филиппов С.А.* Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2015г. -348с.

**Интернет- ресурсы:**

*Публичная библиотека* (Электронные книжные полки Вадима Ершова и К°)  
Режим доступа: <http://publ.lib.ru/publib.html>.

*Практическая робототехника.* РобоКлуб. Режим доступа:  
<http://www.roboclub.ru>

*Портал Robot.Ru* Робототехника и Образование. Режим доступа:  
<http://www.robot.ru>

**Протокол**

**оценки образовательных результатов в процессе итоговой аттестации**

Программа \_\_\_\_\_

( наименование, модуль, год обучения)

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_

Учащиеся \_\_\_\_\_ Образовательный результат

П.

М.

Л.

Критерии оценки: **В** (Высокий уровень) – \_\_ баллов; **С** (Средний уровень) – \_\_\_\_ баллов; **Н** (Низкий уровень ) - \_\_ баллов.

Педагог, реализующий программу \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(подпись)

(

Фамилия, Инициалы)

Эксперт: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(подпись)

(Должность, Фамилия,

Инициалы)

Эксперт: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(подпись) (Должность, Фамилия, Инициалы)

## План работы с родителями

№	Формы взаимодействия	Тема	Сроки	Отметка о выполнении
1	Родительские собрания	Организационное, итоговое	сентябрь, май	
2	Совместные мероприятия	Соревнования, выставки проектов. Творческие достижения детей.	ноябрь, декабрь, март, май	
3	Анкетирование родителей	Удовлетворенность процессом обучения	февраль	
4	Индивидуальные и групповые консультации	Успешность обучения ребенка, подготовка к соревнованиям	Индивидуальный график	
5	Консультации в сетевом сообществе	Ответы на интересующие вопросы, информирование о мероприятиях	По наступлению информационного повода	