

Департамент образования  
Администрации городского округа «Город Архангельск»  
Муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования  
городского округа «Город Архангельск»  
«Центр технического творчества, спорта и развития детей «Архангел»

ПРИНЯТА  
методическим советом  
Протокол № 4  
«04» декабря 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАУ ДО «Центр «Архангел»  
А.А. Фомин  
« 4 » декабря 2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА. БАЗОВЫЙ КУРС (ДОЛГОСРОЧНАЯ)»

*техническая направленность*

*возраст обучающихся*  
6 - 12 ЛЕТ

*срок реализации*  
3 года

Автор-составитель:  
Оняков Юрий Степанович,  
педагог дополнительного образования  
МАУ ДО «Центр «Архангел»

Архангельск  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебно-тематический план, учебно-календарный график	13
3.	Содержание программы	26
4.	Условия реализации программы	39
5.	Список использованных источников и литературы	44

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «LEGO-конструирование» (далее Программа) имеет техническую направленность, общекультурный уровень освоения и ориентирована на научно-техническую подготовку детей и подростков, формирование творческого технического мышления, ранней профессиональной ориентации обучающихся.

Система дополнительного образования — это именно та среда, где раскрывается талант и дарования ребенка, именно здесь происходит его становление как творческой личности. Занимаясь техническим творчеством в объединении дополнительного образования, ребенок осваивает азы инженерной науки, приобретает необходимые умения и навыки практической деятельности, учится самостоятельно решать поставленные перед ними конструкторские задачи. Техническое конструирование является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

### **Актуальность программы**

В федеральном проекте "Успех каждого ребенка" национального проекта "Образование" в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" одним из основных мероприятий является создание, организация образовательной деятельности по программам дополнительного образования технической направленности, в том числе, модернизация реализуемых в настоящий момент дополнительных общеразвивающих программ данной направленности.

Актуальность также обусловлена необходимостью обеспечения преемственности между ступенями школьного образования, интеграции

общего и дополнительного образования, развитие профильного обучения в сфере технического творчества детей и молодежи. Программа знакомит детей с перспективным направлением, которое обладает широкими возможностями для развития технических способностей.

LEGO-конструирование способствует развитию познавательных процессов, мотивационно-волевой и эмоциональной сферы личности ребенка, развивает конструкторские способности и навыки общения, расширяет кругозор, фантазию, креативность, стремление к самовыражению, позволяет поднять на более высокий уровень познавательную активность учащихся, а так же привлечь детей с младшего школьного возраста к техническому конструированию, научно-исследовательской и рационализаторской деятельности.

Составлена в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами для учреждений дополнительного образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации».
2. Приказ Министерства спорта РФ от 27.11.2013 № 1125 «Об утверждении особенностей организации и осуществления образовательной, тренировочной и методической деятельности в области физической культуры и спорта».
3. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4.09.2014 № 1726 – р).
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196).
5. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467).
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые

программы), разработанные Минобрнауки России совместно ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» от 18.11.2015.

7. СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573).

8. Устав МАУ ДО «Центр «Архангел».

### **Возможность использования программы в других образовательных системах**

Дополнительная общеобразовательная программа "Робототехника. Базовый курс (долгосрочная)" реализуется на базе учреждения дополнительного образования МАУ ДО "Центр "Архангел", на базе других образовательных организаций города Архангельска, также может быть использована педагогами учреждений дополнительного образования города Архангельска при условии соответствующей материально-технической базы.

### **Цель программы**

Развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

### **Задачи программы**

#### **Обучающие задачи**

– обучить разнообразным видам деятельности в области роботостроения: конструкторским навыкам и основам программирования;

- познакомить с основами визуального программирования в среде Mindstorms EV3, Robolab (для обучающихся в возрасте 9-12 лет);
- познакомить с основами визуального программирования в среде LEGO WeDo (для обучающихся в возрасте 6-9 лет);
- развивать раннюю ориентацию на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям.

#### Воспитательные задачи:

- воспитывать гражданские качества личности, патриотизм;
- воспитывать доброжелательное отношение к окружающим;
- развивать потребность в самоорганизации: аккуратность, трудолюбие, основы самоконтроля, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

#### Развивающие задачи:

- развивать системное мышление учащихся;
- развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умение творчески подходить к решению технической задачи;
- развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
- развивать мелкую моторику, координации «глаз-рука»;

– развивать любознательность и интерес к устройству технических объектов, стремление разобраться в их конструкции и желание выполнять модели этих объектов.

**Достижение цели** реализуется с помощью выполнения задач, а также посредством разбивки программы на разделы. Кроме того, задачи позволяют отследить прогресс обучения по программе.

**Возраст обучающихся** соответствует разбивке программы на года обучения и разделы, предусматривает возможности обучающихся при реализации программы. Уровень сложности соответствует возрасту.

**Отличительными особенностями программы «Робототехника»** являются:

– возможность для развития умений работать в паре или в группе. Способствует формированию умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать собственные действия и действия отдельных обучающихся (пар, групп);

– обучение решению задач конструкторского характера, а также программированию, моделированию при использовании на занятиях конструктора LEGO EV3 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3. Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных;

– использование компьютеров совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, механизмов, моделировании работы систем;

– элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей в соответствии с возрастом, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с младшего школьного возраста;

– нацеленность программы на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Обучающийся создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу;

– связь программы с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

### **Характеристика обучающихся по программе**

Обучающиеся 7 - 12 лет - это дети младшего школьного и начало переходного возраста, поэтому в этот период необходимо быть максимально внимательным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие детям периода начала перехода подросткового возраста (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их. Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы как с продуктами LEGO Education базируется на

принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, обучающиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений младшие школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет обучающимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач. У обучающихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логичной. Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому обучающиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

## **Срок реализации программы**

Образовательная программа рассчитана на три года обучения:

1-й год обучения: 72 часа; 2 занятия в неделю по два часа;

2-й год обучения: 72 часа; 2 занятия в неделю по два часа;

3-й год обучения: 72 часа; 2 занятия в неделю по два часа;

На 1 год обучения принимаются учащиеся в возрасте 6-9 или 9-12 лет без специальных знаний и дополнительных условий. Наполняемость групп не менее 12, но не более 16 человек. Группы 2 года обучения формируются из учащихся, освоивших программу 1 года обучения. Также возможен дополнительный прием учащихся на второй год обучения, при условии владения практическими знаниями, соответствующие результатам первого года обучения по данной программе.

**Режим занятий** – занятия продолжительностью 2 академических часа проводятся 1 раз в неделю с перерывом между занятиями не менее 10 минут. 1 академический час – 45 минут.

**Основными формами организации образовательного процесса** являются: урок-консультация, практикум, урок-проект, урок проверки и коррекции знаний и умений, выставка, смотр. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи. Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки и избранных специализаций объединяются работой над общим проектом.

### **Ожидаемые результаты:**

По окончании обучения по программе обучающиеся:

- обучатся разнообразным видам деятельности в области роботостроения: конструкторским навыкам и основам программирования;
- познакомятся с основами визуального программирования в среде Mindstorms EV3, Robolab (для обучающихся в возрасте 9-12 лет);

- познакомятся с основами визуального программирования в среде LEGO WeDo (для обучающихся в возрасте 6-9 лет);
- получают раннюю ориентацию на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- получают навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям.
- воспитаются гражданские качества личности, патриотизм;
- воспитаются доброжелательное отношение к окружающим;
- получают потребность в самоорганизации: аккуратность, трудолюбие, основы самоконтроля, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца;
- научатся системному мышлению;
- научатся умению творчески подходить к решению технической задачи;
- получают навыки доведения решения задачи до работающей модели;
- проявят любознательность и интерес к устройству технических объектов, стремление разобраться в их конструкции и желание выполнять модели этих объектов.

### **Механизм оценивания образовательных результатов**

Контроль уровня освоения материала осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле освоения дополнительных общеразвивающих программ, промежуточной аттестацией обучающихся, подведении итогов реализации дополнительных общеразвивающих программ МАУ ДО «Центр «Архангел» (Приказ от 22.01.2021 №21).

Контроль уровня освоения материала обучающимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий на каждом занятии.

Важным элементом механизма оценивания образовательных результатов является рейтинг творческой активности учащихся в конкурсах, выставках и иных мероприятиях различных уровней.

В качестве формы контроля реализации образовательной программы используется:

- защита творческих проектов;
- практическая работа;
- зачет;
- тестирование;
- соревнования и конкурсы.

## **2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН, УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебный план для обучающихся в возрасте 6-9 лет предусматривает на первом году обучения углубленное изучение механики и конструирования, основ программирования в графической среде. На втором году обучения учащиеся знакомятся с более сложными понятиями, углубленно изучают программирование, решают более сложные задачи. На третьем году обучения большое внимание уделяется разработке технических и исследовательских проектов. Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки и избранных специализаций объединяются работой над общим проектом.

Учебный план для обучающихся 9-12 лет предусматривает на первом году обучения углубленное изучение механики и конструирования, основ программирования в графической среде. На втором году обучения учащиеся знакомятся с более сложными понятиями, углубленно изучают программирование, решают более сложные задачи. На третьем году обучения учащиеся знакомятся с элементами теории автоматического управления, большое внимание уделяется разработке технических и исследовательских проектов. Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки и избранных специализаций объединяются работой над общим проектом. На третьем году обучения в содержание программы включен раздел «Эксперименты с Arduino».

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ (ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	В том числе:		Форма контроля
			Теоретическое	Практические	

1.	Введение в робототехнику	2	2	-	Визуальный контроль
2.	Знакомство с конструктором Lego WeDo	14	4	10	Опрос, практическое задание
3.	Изучение механизмов	8	4	4	Опрос (викторина), визуальный контроль, практическое задание
4.	Изучение датчиков и моторов	8	4	4	Визуальный контроль, проектная деятельность
5.	Программирование WeDo	6	3	3	
6.	Конструирование и программирование простых моделей	20	5	15	Визуальный контроль, готовый проект
6.1	Забавные механизмы	12	3	9	Опрос, викторина, выставка
6.2	Звери-роботы	8	2	6	Опрос, викторина, выставка
7.	Проектная деятельность	12	2	10	Защита проекта
8	Заключительное занятие	2	1	1	Защита проекта
9.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	23	49	-

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ (ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	В том числе:		Форма контроля
			Теоретическое	Практические	

1.	Введение в робототехнику	3	1	2	Визуальный контроль, практическое задание, готовое изделие
2.	Основы конструирования	14	4	10	Опрос, практическое задание
3.	Основы программирования	28	10	18	Опрос (викторина), визуальный контроль, практическое задание
4.	Спортивная робототехника	13	3	10	Визуальный контроль, проектная деятельность
5.	Создание трехмерных моделей	7	2	5	Визуальный контроль, готовый проект
6.	Проектная деятельность	5	-	5	Визуальный контроль, готовый проект
7.	Итоговое занятие	1	1	-	Опрос, викторина, выставка
8.	Промежуточная аттестация	1	1	-	Тестирование
9.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	22	50	-

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ (ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество о учебных часов	В том числе:		Формы контроля
			Теоретические	Практические	
1.	Вводное занятие	4	1	3	Опрос, беседа
2.	Знакомство со сложными комбинированными моделями	42	12	30	Тестирование, опрос (викторина), практическое задание

2.1	Механические модели на тему «Футбол»	6	2	4	Визуальный контроль, практическая работа
2.2	Механические модели на тему «Приключения»	8	2	6	Визуальный контроль, практическая работа
2.3	Механические модели на тему «Парк развлечений»	10	2	8	Визуальный контроль, практическая работа
2.4	Механические модели на тему «Стройплощадка»	12	4	8	Визуальный контроль, практическая работа
2.5	Механические модели на тему «Животные»	6	2	4	Визуальный контроль, практическая работа
3.	Проектная деятельность	24	4	20	Защита проекта
4.	Итоговое занятие	2	1	1	Тестирование. Выставка работ
5.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	30	42	

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ (ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	В том числе:		Формы контроля
			Теоретические	Практические	
1.	Вводное занятие	1	1	-	Опрос, беседа

2.	Повторение пройденного материала	8	2	6	Тестирование, опрос (викторина), практическое задание
3.	Спортивная робототехника	11	1	10	Визуальный контроль, проектная деятельность
4.	Основы проектной деятельности	4	4	-	Беседа, обсуждение
5.	Сборка и программирование роботов на заданную тему	28	8	20	Опрос, проектная деятельность, обсуждение в группах, визуальный контроль
6.	Создание трехмерных моделей	6	2	4	Опрос (викторина), практическое задание
7.	Проектная деятельность. Конструирование и программирование роботов по собственному замыслу	13	3	10	Выполнение индивидуальных проектов, визуальный контроль
8.	Промежуточная аттестация	1	1	-	Тестирование
9.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	22	50	-

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ (ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	В том числе:		Формы контроля
			Теоретические	Практические	
1.	Конструирование, закрепление и развитие приобретенных навыков				

1.1	Мотор и ось	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
1.2	Зубчатые колеса	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
1.3	Коронное зубчатое колесо	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
1.4	Шкивы и ремни	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
1.5	Червячная зубчатая передача	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
1.6	Кулачковый механизм	6	2	4	Визуальный контроль, проектная деятельность
1.7	Датчик расстояния	4	1	3	Визуальный контроль, проектная деятельность
1.8	Датчик наклона	4	1	3	Визуальный контроль, проектная деятельность
2.	Программирование				
2.1	Алгоритм	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
2.2	Блок "Цикл"	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
2.3	Блок "Прибавить к экрану"	2	1	1	
2.4	Блок "Вычесть из Экрана"	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
2.5	Блок "Начать при получении письма"	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.	Творческая проектная деятельность				
3.1	Разработка модели «Танцующие птицы»	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.2	Свободная сборка	4	-	4	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.3	Творческая работа «Порхающая птица»	4	-	4	Визуальный контроль, проектная деятельность

3.4	Творческая работа «Футбол»	6	-	6	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.5	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	4	-	4	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.6	Творческая работа «Спасение от великана»	2	-	2	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.7	Творческая работа «Дом».	6	-	6	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.8	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами»	2	1	1	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.9	Разработка модели «Кран»	2	-	2	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.10	Разработка модели «Колесо обозрения»	2	-	2	Визуальный контроль, проектная деятельность
3.11	Творческая работа «Парк аттракционов»	2	-	2	Визуальный контроль, проектная деятельность
4	Итоговая аттестация	1	1	-	Тестирование

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ ОБУЧЕНИЯ (ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	В том числе:		Формы контроля
			Теоретическое	Практическое	
1.	Вводное занятие	1	1	-	Беседа
2.	Повторение пройденного материала	7	2	5	Опрос, визуальный контроль

3.	Основы теории автоматического управления	10	2	8	Тестирование, обсуждение, визуальный контроль
4.	Спортивная робототехника	14	4	10	Визуальный контроль, проектная деятельность
5.	Эксперименты с платой Arduino	15	5	10	Обсуждение, беседа, визуальный контроль, индивидуальные проекты
6.	Проектная деятельность	24	4	20	Обсуждение, беседа, визуальный контроль, индивидуальные проекты
7.	Итоговая аттестация	1	1	-	Тестирование
8.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	19	53	-

**УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ  
(ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	Учебная неделя	Календарный месяц
1.	Введение в робототехнику	2	1 неделя	Сентябрь
2.	Знакомство с конструктором Lego WeDo	14	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 недели	Сентябрь, октябрь
3.	Изучение механизмов	8	9, 10, 11, 12 недели	Ноябрь
4.	Изучение датчиков и моторов	8	13, 14, 15, 16 недели	Декабрь
5.	Программирование WeDo	6	17, 18, 19 недели	Январь

6.	Конструирование и программирование простых моделей	20	-	-
6.1	Забавные механизмы	12	20, 21, 22, 23, 24, 25 недели	Январь, февраль, март
6.2	Звери-роботы	8	26, 27, 28, 29 недели	Март, апрель
7.	Проектная деятельность	12	30, 31, 32, 33, 34, 35 недели	Апрель, май
8.	Заключительное занятие	2	36неделя	Май

**УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ  
(ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	Учебная неделя	Календарный месяц
1.	Введение в робототехнику	3	1,2 недели	Сентябрь
2.	Основы конструирования	14	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 недели	Сентябрь, октябрь, ноябрь
3.	Основы программирования	28	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 недели	Ноябрь, декабрь, январь, февраль
4.	Спортивная робототехника	13	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 недели	Февраль, март, апрель

5.	Создание трехмерных моделей	7	30, 31, 32, 33 недели	Апрель, май
6.	Проектная деятельность	5	33, 34, 35 недели	Май
7.	Итоговое занятие	1	36 неделя	Май
8.	Промежуточная аттестация	1	36 неделя	Май
9.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	-	-

**УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ  
(ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	Учебная неделя	Календарный месяц
1.	Вводное занятие	4	1, 2	Сентябрь
2.	Знакомство со сложными комбинированными моделями	42	-	-
2.1	Механические модели на тему «Футбол»	6	3, 4, 5 недели	Сентябрь, октябрь
2.2	Механические модели на тему «Приключения»	8	6, 7, 8, 9 недели	Октябрь, ноябрь
2.3	Механические модели на тему «Парк развлечений»	10	10, 11, 12, 13, 14 недели	Ноябрь, декабрь
2.4	Механические модели на тему «Стройплощадка»	12	15, 16, 17, 18, 19, 20 недели	Декабрь, январь
2.5	Механические модели на тему «Животные»	6	21, 22, 23 недели	Февраль
3.	Проектная деятельность	24	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,	Февраль, март, апрель, май

			33, 34, 35 недели	
4.	Итоговое занятие	2	36 неделя	Май
5.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	-	-

**УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ  
(ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	Учебная неделя	Календарный месяц
1.	Вводное занятие	1	1 неделя	Сентябрь
2.	Повторение пройденного материала	8	2,3,4,5,6 недели	Сентябрь, октябрь
3.	Спортивная робототехника	11	6,7,8,9,10 недели	Октябрь, ноябрь
4.	Основы проектной деятельности	4	11, 12 недели	Ноябрь
5.	Сборка и программирование роботов на заданную тему	28	13,14,15,16, 17,18,19,20, 21,22,23,24, 25,26 недели	Декабрь, январь, февраль, март
6.	Создание трехмерных моделей	6	27,28,29	Март, апрель
7.	Проектная деятельность. Конструирование и программирование роботов по собственному замыслу	13	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 недели	Апрель, май
8.	Промежуточная аттестация	1	36 неделя	Май
9.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	-	-

**УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ  
(ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов		
1.	Конструирование, закрепление и развитие приобретенных навыков			
1.1	Мотор и ось	2	1 неделя	Сентябрь
1.2	Зубчатые колеса	2	2 неделя	Сентябрь
1.3	Коронное зубчатое колесо	2	3 неделя	Сентябрь
1.4	Шкивы и ремни	2	4 неделя	Сентябрь
1.5	Червячная зубчатая передача	2	5 неделя	Октябрь
1.6	Кулачковый механизм	6	6, 7, 8 недели	Октябрь
1.7	Датчик расстояния	4	9, 10 неделя	Ноябрь
1.8	Датчик наклона	4	11, 12 недели	Ноябрь
2.	Программирование			
2.1	Алгоритм	2	13 неделя	Декабрь
2.2	Блок "Цикл"	2	14 неделя	Декабрь
2.3	Блок "Прибавить к экрану"	2	15 неделя	Декабрь
2.4	Блок "Вычесть из Экрана"	2	16 неделя	Декабрь
2.5	Блок "Начать при получении письма"	2	17 неделя	Январь
3.	Творческая проектная деятельность			
3.1	Разработка модели «Танцующие птицы»	2	18 неделя	Январь
3.2	Свободная сборка	4	19, 20 недели	Январь
3.3	Творческая работа «Порхающая птица»	4	21, 22 недели	Февраль

3.4	Творческая работа «Футбол»	6	23, 24, 25 недели	Февраль, март
3.5	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	4	26, 27 недели	Март
3.6	Творческая работа «Спасение от великана»	2	28 неделя	Март
3.7	Творческая работа «Дом».	6	29, 30, 31 недели	Апрель
3.8	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами»	2	32 неделя	Апрель
3.9	Разработка модели «Кран»	2	33 неделя	Май
3.10	Разработка модели «Колесо обозрения»	2	34 неделя	Май
3.11	Творческая работа «Парк аттракционов»	2	35 неделя	Май
4	Итоговая аттестация	2	36 неделя	Май

**УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ  
(ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Общее количество учебных часов	Учебная неделя	Календарный месяц
1.	Вводное занятие	1	1 неделя	Сентябрь
2.	Повторение пройденного материала	7	1, 2, 3, 4, 5 недели	Сентябрь, октябрь
3.	Основы теории автоматического управления	10	5, 6, 7, 8, 9, 10 недели	Октябрь, ноябрь
4.	Спортивная робототехника	14	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 недели	Ноябрь, декабрь, январь
5.	Эксперименты с платой Arduino	15	17, 18, 19, 20, 21, 22,	Январь, февраль

			23, 24 недели	
6.	Проектная деятельность	24	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 недели	Март, апрель, май
7.	Итоговая аттестация	1	36 неделя	Май
8.	<b>Итого аудиторных занятий</b>	72	-	-

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

(в соответствии с годом обучения и возрастов обучающихся)

#### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ (ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)

##### **Раздел 1. Введение в робототехнику Введение.**

**Теория:** знакомство с группой. Знакомство с понятиями «робот» и «робототехника». Применение роботов в современном мире (в том числе на примере детских игрушек). Знакомство с программой обучения. Инструктаж по охране труда.

##### **Раздел 2. Знакомство с конструктором Lego WeDo**

**Теория:** знакомство с конструктором ПервоРобот Lego WeDo 9580. Знакомство с основными деталями: балка, кирпич, пластина, зубчатое колесо, коронное колесо, ось, ремень, шкив. Закрепление новых знаний в игровой форме.

**Практика:** показ конструкторов ПервоРобот Lego WeDo 9580. Знакомство с основными деталями: балка, кирпич, пластина, зубчатое колесо, коронное колесо, ось, ремень, шкив.

##### **Раздел 3. Изучение механизмов**

**Теория:** Обзор конструктора (механические и электрические составляющие), изучение механических передач. Связь ПО и устройства. Программное обеспечение Lego Education WeDo Software.

**Практика:** знакомство с элементом «зубчатое колесо». Определение вращения первого зубчатого колеса, сколько зубьев имеет малое и большое зубчатое колесо. Изучение функции блока «Мотор против часовой стрелки». Знакомство с элементом «шкив». Проследить движения шкивов и определить ведущий и ведомый шкив, скорость. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Знакомство с определениями: кулачок, рычаг. Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. Определение формы кулачка. Определение три части модели «Рычаг». Плечо сила, плечо груза, точка опоры. Проведение опроса по новому материалу в виде викторины.

#### **Раздел 4. Изучение датчиков и моторов**

**Теория:** рассказ о деталях конструкторов: мотор и оси.

**Практика:** Способы определения действия мотора, функция блоков «Начало», «Мотор по часовой стрелке». Датчик наклона, расстояния. Варианты работы датчиков.

#### **Раздел 5. Программирование WeDo**

**Теория:** Знакомство с программированием определенных функциональных блоков.

**Практика:** Знакомство с блоком «Цикл»: как он работает, сколько раз повторяется, как его запустить и остановить. Знакомство с блоком «Прибавить к экрану»: где можно применить, зачем и для чего. Знакомство с блоком «Вычесть из экрана»: область применения.

#### **Раздел 6. Конструирование и программирование простых моделей**

##### **Конструирование и программирование**

##### **Тема 6.1 Забавные механизмы**

**Теория:** Знакомство с принципами действия рычагов и основными видами движения.

**Практика:** Знакомство с моделью «Обезьянка-барабанщица». Изучение рычажного механизма и влияние конфигурации кулачного механизма на ритм барабанной дроби. Знакомство с моделью «Танцующие птицы». Изучение превращения энергии из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс, шкивов, осей и ремней). Система ременных передач. Знакомство с моделью «Умная вертушка». Модель механического устройства для запуска волчка и программирование его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

## **Тема 6.2 Звери-роботы**

**Теория:** знакомство с функцией системы - реагирование на свое окружение. Ознакомление с особенностями поведения некоторых животных.

**Практика:** знакомство с моделью «Голодный аллигатор». Система шкивов, ремней (ременных передач) и механизма замедления. Знакомство с моделью «Рычащий лев». Знакомство с работой коронного зубчатого колеса в данной модели. Изучение рычажного механизма, работающего в данной модели.

## **Раздел 7. Проектная деятельность**

**Теория:** подведение итогов, опрос.

**Практика:** закрепление полученных знаний на практике в разработке и создании собственной модели. Определение цели будущего проекта (проектной модели). Проработка этапов создания проектной модели: проектирование, конструирование, программирование, тестирование. Защита проекта.

## **Раздел 8. Заключительное занятие**

**Теория:** подведение итогов года, обобщение материала

**Практика:** конструирование на свободную тему.

# **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ (ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

## **Раздел 1. Введение в робототехнику**

**Теория:** знакомство с содержанием курса. Правила техники безопасности. Передовые направления в робототехнике. Законы робототехники. Краткие сведения

об истории развития роботостроения. Применение роботизированных устройств в промышленности, науке, искусстве и в быту. Экстремальная робототехника (военная, космическая, подводная робототехника). Просмотр видеоматериалов

## **Раздел 2. Основы конструирования**

**Теория:** показ, объяснение о строении и программировании простых машин.

**Практика:** конструирование механизмов: зубчатая передача, кулачок, червячная передача, храповый механизм. Сборка моделей с различными видами приводов и передач.

## **Раздел 3. Основы программирования**

**Теория:** графическая среда программирования. Интерфейс пользователя. Сборка и программирование роботизированных устройств.

**Практика:** понятие алгоритм, виды алгоритмов, система команд исполнителю, языки программирования. Блок "движение". Основные типы движения двухмоторной тележки. Блока "цикл". Блоки "Экран" и "Звук". Ультразвуковой датчик расстояния. Блок "Ожидание". Понятие "технического задания". Датчик касания. Обнаружение препятствий. Алгоритм с ветвлением. Блок "Ветвление". Датчик (цвета) освещенности. Движение вдоль линии. Понятие переменной. Блок "Математика".

## **Раздел 4. Спортивная робототехника**

**Теория:** регламент соревнований.

**Практика:** подготовка к соревнованиям по регламенту текущего учебного года. Младшая возрастная категория

## **Раздел 5. Создание трехмерных моделей**

**Практика:** сборка трехмерных моделей в среде Digital Designer .

## **Раздел 6. Проектная деятельность**

**Теория:** подведение итогов, опрос.

**Практика:** закрепление полученных знаний на практике в разработке и создании собственной модели. Определение цели будущего проекта (проектной модели). Проработка этапов создания проектной модели: проектирование, конструирование, программирование, тестирование. Защита проекта.

## **Раздел 7. Заключительное занятие**

**Теория:** подведение итогов года, обобщение материала

**Практика:** конструирование на свободную тему.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ (ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

### **Раздел 1. Вводное занятие**

**Теория:** знакомство с программой 2-го года обучения. Инструктаж по охране труда. Закрепление теоретических знаний, полученных ранее. Повторение пройденного материала по работе с конструктором ПервоРобот Lego WeDo 9580.

**Практика:** работа с основными элементами конструктора: балка, кирпич, пластина, зубчатое колесо, коронное колесо, ось, ремень, шкив.

**Раздел 2. Знакомство со сложными комбинированными моделями** Работа со сложными механизмами. Знакомство с моделями «Нападающий», «Вратарь», «Ликующий болельщик». Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение системы рычагов, работающих в модели. Понимание того, как сила трения влияет на работу модели.

#### **Тема 2.1 Механические модели на тему «Футбол»**

**Теория:** показ и рассказ основ работы со сложными механизмами.

**Практика:** знакомство с моделями «Нападающий», «Вратарь», «Ликующий болельщик». Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение системы рычагов, работающих в модели. Понимание того, как сила трения влияет на работу модели.

#### **Тема 2.2 Механические модели на тему «Приключения»**

**Теория:** изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

**Практика:** знакомство с принципом управления звуком и мощностью мотора при помощи датчика наклона. Изучение работы шкивов и зубчатых колёс, понижающей зубчатой передачи. Знакомство с моделями «Спасение самолета», «Непотопляемый парусник», «Спасение от великана», «Подъёмная машина».

#### **Тема 2.3 Механические модели на тему «Парк развлечений»**

**Теория:** понимание и использование системы механизмов в более сложных моделях: рычаги, зубчатые колеса, датчик расстояния.

**Практика:** использование системы механизмов в более сложных моделях: рычаги, зубчатые колеса, датчик расстояния.

#### **Тема 2.4 Механические модели на тему «Стройплощадка»**

**Теория:** понимание и использование системы механизмов в более сложных моделях: червячной зубчатой передачи, ременной передача, датчик движения наклона.

**Практика:** использование системы механизмов в более сложных моделях: червячной зубчатой передачи, ременной передача, датчик движения наклона.

#### **Тема 2.5 Механические модели на тему «Животные»**

**Теория:** понимание и использование системы механизмов. Использование зубчатых, червячных и коронных колес.

**Практика:** использование системы механизмов. Использование зубчатых, червячных и коронных колес.

### **Раздел 3. Проектная деятельность**

**Теория:** закрепление полученных знаний на практике в разработке и создании собственной модели. Определение цели будущего проекта (проектной модели). Проработка этапов создания проектной модели: проектирование, конструирование, программирование, тестирование.

**Практика:** создание проекта по плану.

### **Раздел 4. Заключительное занятие**

**Теория:** подведение итогов года, обобщение материала

**Практика:** конструирование на свободную тему.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ (ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

### **Раздел 1. Введение в робототехнику**

**Теория:** знакомство с содержанием курса. Правила техники безопасности. Передовые направления в робототехнике. Законы робототехники. Краткие сведения об истории развития роботостроения. Применение роботизированных устройств в промышленности, науке, искусстве и в быту. Экстремальная робототехника (военная, космическая, подводная робототехника). Просмотр видеоматериалов.

## **Раздел 2. Повторение пройденного материала**

**Теория:** повторение пройденного материала в прошедшем учебном году по темам: основы конструирования, основы программирования.

**Практика:** конструирование на заданную тему.

## **Раздел 3. Спортивная робототехника**

**Теория:** регламент соревнований.

**Практика:** подготовка к соревнованиям по регламенту текущего учебного года. Старшая возрастная категория.

## **Раздел 4. Проектная деятельность.**

**Теория:** закрепление полученных знаний на практике в разработке и создании собственной модели. Определение цели будущего проекта (проектной модели). Проработка этапов создания проектной модели: проектирование, конструирование, программирование, тестирование.

**Практика:** создание проекта по плану. Работа с информацией (интернет, работа с каталогами, справочной литературой). Представление результатов проекта. Экспертиза деятельности.

## **Раздел 5. Сборка и программирование роботов на заданную тему**

**Теория:** программирование и конструирование роботов. Программирование и конструирование по заданным задачам. Решение технических задач. Темы для проектов задаются педагогом, например, робототехнические системы в производстве. Роботы для перемещения (транспортировки) грузов. Роботизированные транспортные системы.

**Практика:** выполнение конструирования роботов на заданную тему

## **Раздел 6. Создание трехмерных моделей**

**Теория:** изучение редактора Tinkercad для проектирования простых моделей для 3D печати. Проектирование деталей LEGO.

**Практика:** проектирование моделей для 3D печати.

### **Раздел 7. Проектная деятельность.**

**Теория:** закрепление полученных знаний на практике в разработке и создании собственной модели. Определение цели будущего проекта (проектной модели). Проработка этапов создания проектной модели: проектирование, конструирование, программирование, тестирование.

**Практика:** конструирование и программирование роботов по собственному замыслу. Конструирование и программирование роботов по собственным проектам. Работа в команде. Подготовка к выставке научно-технического творчества

### **8. Промежуточная аттестация**

**Теория:** подведение итогов года, обобщение материала, тест

**Практика:** конструирование на свободную тему.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ (ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

**Раздел 1. Конструирование, закрепление и развитие приобретенных навыков**    **Тема 1.1 Мотор и ось**

**Теория:** Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору.

**Практика:** разработка модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Работа с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

### **Тема 1.2 Зубчатые колеса**

**Теория:** работа с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес.

**Практика:** работа и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их

сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

### **Тема 1.3 Коронное зубчатое колесо**

**Теория:** работа с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами.

**Практика:** разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

### **Тема 1.4 Шкивы и ремни**

**Теория:** работа с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Работа с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний.

**Практика:** разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

### **Тема 1.5 Червячная зубчатая передача**

**Теория:** работа с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

### **Тема 1.6 Кулачковый механизм**

**Теория:** работа с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука.

**Практика:** закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

## **Тема 1.7 Датчик расстояния**

**Теория:** работа с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния.

**Практика:** модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дальше». Дополнение технических паспортов моделей.

## **Тема 1.8 Датчик наклона**

**Теория:** работа с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы.

**Практика:** разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

## **Раздел 2. Программирование**

### **Тема 2.1 Алгоритм**

**Теория:** работа с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Работа с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Работа с понятием линейного алгоритма, с понятием команды,

**Практика:** анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

### **Тема 2.2 Блок «Цикл».**

**Теория:** работа с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока «Цикл» со «Входом» и без него.

**Практика:** разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

### **Тема 2.3 Блок «Прибавить к экрану»**

**Теория:** работа с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист».

**Практика:** модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

#### **Тема 2.4 Блок "Вычесть из Экрана"**

**Теория:** работа с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения.

**Практика:** разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели.

#### **Тема 2.5 Блок "Начать при получении письма".**

**Теория:** работа с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков.

**Практика:** разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта модели.

### **Раздел 3. Творческая проектная деятельность**

#### **Тема 3.1 Разработка модели «Танцующие птицы»**

**Практика:** обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

#### **Тема 3.2 Свободная сборка**

**Практика:** составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

#### **Тема 3.3 Творческая работа «Порхающая птица»**

**Практика:** обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для

представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

### **Тема 3.4 Творческая работа «Футбол»**

**Практика:** обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Нападающий». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Вратарь». Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели). Организация футбольного турнира – соревнования в сборке моделей «Нападающий» и «Болельщики», конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Ликующие болельщики». Подведение итогов.

### **Тема 3.5 Творческая работа «Непотопляемый парусник»**

**Практика:** обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Непотопляемый парусник». Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

### **Тема 3.6 Творческая работа «Спасение от великана»**

**Практика:** обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Спасение от великана», придумывание сюжета для представления модели (на примере сказки Перро «Мальчик с пальчик»).

### **Тема 3.7 Творческая работа «Дом».**

**Практика:** обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта моделей «Дом», «Машина». Работа с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

### **Тема 3.8 Маркировка.**

**Теория:** разработка модели «Машина с двумя моторами». Повторение понятия маркировка, обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Машина с двумя моторами».

### **Тема 3.9 Разработка модели «Кран»**

**Практика:** обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Кран», сравнение управляющих алгоритмов.

### **Тема 3.10 Разработка модели «Колесо обозрения»**

**Практика:** обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Колесо обозрения»

### **Тема 3.11 Творческая работа «Парк аттракционов»**

**Практика:** составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

## **Раздел 4 Итоговая аттестация**

**Практика:** создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ (ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ)**

### **Раздел 1. Вводное занятие**

**Теория:** знакомство с содержанием курса. Правила техники безопасности. Передовые направления в робототехнике. Законы робототехники. Применение роботизированных устройств в промышленности, науке, искусстве и в быту.

Экстремальная робототехника (военная, космическая, подводная робототехника).

Просмотр видеоматериалов. Планы на текущий учебный год

## **Раздел 2. Повторение пройденного материала**

**Теория:** повторение пройденного материала в прошедшем учебном году по темам: основы программирования, создание трехмерных 3D моделей и др.

**Практика:** конструирование на заданную тему.

## **Раздел 3. Основы теории автоматического управления**

**Теория:** основные понятия ТАУ.

**Практика:** релейный регулятор. Движение вдоль линии с одним датчиком. Движение вдоль линии с двумя датчиками. Пропорциональный регулятор.

## **Раздел 4. Спортивная робототехника**

**Теория:** регламент соревнований.

**Практика:** подготовка к соревнованиям по регламенту текущего учебного года. Старшая возрастная категория.

## **Раздел 5. Эксперименты с платой Arduino**

**Теория:** знакомство с платой Arduino. Программирование в Scratch

**Практика:** эксперименты со светодиодами. Управление яркостью светодиодов. Эксперименты с датчиками. Интерактивная анимация с использованием датчиков. Эксперименты с потенциометром. Эксперименты с пьезоэлементом.

## **Раздел 6. Проектная деятельность**

**Теория:** разработка плана проекта, распределение по направлениям работы.

**Практика:** работа над коллективным (индивидуальным) проектом.

## **Раздел 7. Итоговая аттестация**

**Практика:** проведение тестирования

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Основные формы занятий**

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека).

- Практическая работа. Выполняя мини-проекты, учащиеся знакомятся с основами конструирования и программирования;
- Проекты. На основании полученных знаний учащиеся решают задачи по разработке более сложных электронных устройств и робототехнических систем. Возможно выполнение как индивидуальных, так и групповых (команда 2-3 человека) проектов.

### **Приемы и методы организации занятий**

С точки зрения подачи учебного материала на занятиях используются следующие методы:

- Словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- Наглядные методы (демонстрация мультимедийных презентаций, фильмов);
- Практические методы (упражнения, задачи);

С точки зрения творческой активности учащихся используются следующие методы:

- Репродуктивные методы (выполнение задания по образцу, в соответствии с технологическими картами);
- Исследовательские методы (учащиеся сами открывают необходимую информацию);
- Эвристические методы (частично-поисковые, с возможностью выбора нескольких вариантов);
- Проблемные методы (методы проблемного изложения, когда дается лишь часть готового знания).

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

## **ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6-9 ЛЕТ**

Для организации занятий необходимо следующий набор оборудования (из расчета одного набора на группу в два – три человека).

- 1× Набор LEGO WeDo
- Ресурсный набор
- 1× Кабель USB AM - USB FM
- Программное обеспечение LEGO WeDo
- Программное обеспечение Digital Designer
- Программное обеспечение Scratch4A
- Компьютер

Программное обеспечение Digital Designer распространяется бесплатно и может быть загружено с официального сайта <http://ldd.lego.com/ru-ru/>

Для выполнения заданий раздела «Спортивная робототехника» необходимо следующее оборудование:

- Тренировочные поля;
- Стол (тренировочный полигон) для проведения соревнований.

Тренировочные поля для выполнения заданий можно делать самостоятельно, используя для разметки черную изоляционную ленту и ватман.

Для успешной организации занятий и проектной деятельности также необходимо использование Интернет-ресурсов:

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://odno-lego.ru/nxt2.0.html>

<http://lego56.ru/creations/>

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-12 ЛЕТ**

Для организации занятий необходимо следующий набор оборудования (из расчета одного набора на группу в два – три человека).

- 1× Набор Lego Mindstorms EV3

- Ресурсный набор
- 1× Кабель USB AM - USB FM
- Программное обеспечение Lego Mindstorms
- Программное обеспечение DigitalDesigner
- Программное обеспечение Scratch4A
- Компьютер

Программное обеспечение DigitalDesigner распространяется бесплатно и может быть загружено с официального сайта <http://ldd.lego.com/ru-ru/>

Для выполнения заданий раздела «Спортивная робототехника» необходимо следующее оборудование:

- Тренировочные поля;
- Стол (тренировочный полигон) для проведения соревнований.

Тренировочные поля для выполнения заданий можно делать самостоятельно, используя для разметки черную изоляционную ленту и ватман.

Для успешной организации занятий и проектной деятельности также необходимо использование Интернет-ресурсов:

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://odno-lego.ru/nxt2.0.html>

<http://lego56.ru/creations/>

**Кадровое обеспечение** - педагоги дополнительного образования художественной направленности, соответствующий Профессиональному стандарту "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н).

Педагог должен владеть необходимой профессиональной компетентностью для реализации программы: имеет опыт работы с обучающимися данного возраста, имеет навык организации образовательной деятельности обучающихся, обладает сформированными социально ориентированными личностными качествами (ответственность, доброжелательность, коммуникабельность, целеустремленность,

эмпатия, тактичность и др.), а также обладает необходимым уровнем знаний и практических умений в соответствующей предметной области.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Основным способом проверки результатов учащихся является результат практической работы. Для определения теоретических знаний также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий, практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня. Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка и корректировка знаний, умений и навыков учащихся происходит во время практической работы и проведения экспериментов.

Диагностика результатов проводится педагогом три раза в год. Результаты заносятся в сводную таблицу.

Оценивание результатов диагностики условно производится по пятибалльной системе:

Отличное усвоение – 5: успешное освоение воспитанником более 70 процентов содержания образовательной программы;

Хорошее – 4: успешное освоение воспитанником от 60 до 70% содержания образовательной программы

Удовлетворительное – 3: успешное освоение воспитанником от 50 до 60% содержания образовательной программы

Слабое – 2: освоение воспитанником менее 50 % содержания образовательной программы.

Полное отсутствие – 1.

Критерии оценки результативности определяются самим педагогом на основании содержания образовательной программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

### Информационные источники и литература для обучающихся 6-9 лет

1. Игнатьев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – [www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm](http://www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm) – Загл. с экрана

2. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.

3. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.

4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.

5. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя (Электронный ресурс).

6. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

### Интернет ресурсы

1. Интернет портал ПРОШколу.ru <http://www.proshkolu.ru>/Как проектировать универсальные учебные действия. От действия к мысли. Под. ред. А.Г. Асмолова. – М.: «Просвещение», 2011.

2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.

3. <http://www.legoeducation.com> – официальный сайт образовательных ресурсов

4. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/>— единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

5. <http://фгос-игра.рф> – образовательная робототехника, техническое творчество, ФГОС.

6. <http://www.legoeducation.com> – официальный сайт образовательных ресурсов Lego WeDo.

7. <http://www.wedobots.com/> - инструкции по сборке для Lego WeDo.

## **Информационные источники и литература для обучающихся 9-12 лет**

1. Алгоритмы и программы движения робота LEGO Mindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий

2. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. - Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. - 204 с.

3. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.

4. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский

### **Интернет ресурсы**

1. Интернет портал PROШколу.ru <http://www.proshkolu.ru/> Как проектировать универсальные учебные действия. От действия к мысли. Под. ред. А.Г. Асмолова. – М.: «Просвещение», 2011.

2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.

3. <http://www.legoeducation.com> – официальный сайт образовательных ресурсов

4. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/>— единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

5. <http://фгос-игра.рф> – образовательная робототехника, техническое творчество, ФГОС.

6. <http://www.legoeducation.com> – официальный сайт образовательных ресурсов Lego WeDo.

7. <http://www.wedobots.com/> - инструкции по сборке для Lego WeDo.