

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
Платоновская средняя общеобразовательная школа

Рекомендована к  
утверждению методическим  
(педагогическим) советом  
МБОУ Платоновская СОШ  
от «01.09.2022г.

Утверждаю  
Директор \_\_\_\_\_ Филонов М.В  
Приказ №172  
«02.09.2022г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Robo-PlaNet»**

(Робототехника: конструирование автономных робототехнических  
систем и беспилотных летательных аппаратов)

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ  
Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся: 12-15 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):  
Добрынина Юлия Сергеевна,  
педагог дополнительного образования

с. Платоновка 2022 год

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

<p><b>1. Учреждение</b></p>	<p>Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Платоновская средняя общеобразовательная школа Рассказовского района Тамбовской области</p>
<p><b>2. Полное название программы</b></p>	<p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники»</p>
<p><b>3. Сведения об авторе-составителе:</b></p>	
<p><b>3.1. Ф.И.О., должность</b></p>	<p>Добрынина Юлия Сергеевна, педагог дополнительного образования</p>
<p><b>4. Сведения о программе:</b></p>	
<p><b>4.1. Нормативная база</b></p>	<p>Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. N273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 N304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся») (далее – 273-ФЗ);          Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. No 196»;          Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;          Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. No 996-р г.Москва «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;          Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (протокол от 30 ноября 2016 г. N11 президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам);          Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей</p>

	<p>(Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467);</p> <p>Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;</p> <p>Федеральный национальный проект «Успех каждого ребёнка»;</p> <p>Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н);</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;</p> <p>Устав МБОУ Платоновской СОШ</p>
<i>4.2. Область применения</i>	Дополнительное образование
<i>4.3. Направленность</i>	Техническая
<i>4.4. Уровень освоения программы</i>	Ознакомительный
<i>4.5. Тип программы</i>	Дополнительная общеразвивающая
<i>4.6. Вид программы</i>	Модифицированная
<i>4.6. Форма обучения</i>	очная
<i>4.7. Возраст учащихся</i>	12-15 лет
<i>4.8. Продолжительность обучения</i>	1 год
<b>Заключение методического совета</b>	Протокол заседания от «__»____20__ г. №__

## **Блок №1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы»**

### **1. Пояснительная записка**

#### **1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» имеет техническую направленность, носит практико-ориентированный характер обучения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» реализуется в рамках федерального проекта Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в рамках национального проекта «Образование» в части создания новых мест дополнительного образования детей в образовательных организациях Тамбовской области.

#### **1.2. Уровень освоения Программы: ознакомительный**

#### **1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность Программы**

Актуальность предлагаемой программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технического развития школьников, материально-технические условия для реализации которых имеются на базе МБОУ Платоновской СОШ.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается:

- в формировании у учащихся понимания принципов работы, возможностей и ограничений программируемых технических устройств;
- в реализации здоровьесберегающего подхода за счет включения различных форм деятельности;
- в формировании навыков проектной деятельности;
- в формировании познавательной активности через деятельностный подход;
- в формировании технологических и алгоритмических умений при работе с программными средствами (LEGO).

Программа позволяет включать в образовательный процесс новое оборудование (комплекты робототехнических конструкторов LEGO Mindstorms Education EV3, квадрокоптеры) и современные информационные технологии, что дает возможность создавать конструкции, изготовление которых ранее было затруднительно; стимулировать интерес учащихся к техническому творчеству, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи,

планировать решения и их реализацию, способствует профессиональной ориентации, развитию инициативы, самостоятельности.

#### **1.4. Отличительные особенности Программы.**

Программа составлена на основе разработанных в регионе дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности «РОБОТЕV3» (автор-составитель Ефремова Е.В.) и «РобоТех» (автор-составитель Борисова Н.В.), которые при участии Регионального модельного центра дополнительного образования детей успешно прошли апробацию на базе МБУ ДО «Станция юных техников» г.Рассказово, МБОУ ДО «Токарёвский районный Дом детского творчества» и рекомендованы для распространения в регионе.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники», в отличие от разноуровневых программ «РОБОТЕV3» и «РобоТех», основана на **стартовом (ознакомительном)** уровне освоения. Кроме того, в нее включен раздел по обучению навыкам управления БПЛА, программированию беспилотных летательных аппаратов.

### **2. Цель и задачи Программы**

**2.1. Цель Программы** заключается в развитии навыков начального технического конструирования с использованием оборудования LEGO MINDSTORMSEV3 и программирования в среде LEGO MINDSTORMS.

#### **2.2. Задачи Программы**

*Образовательные:*

- формирование компетенций, необходимых при работе с устройствами, электронными компонентами;
- обеспечивать усвоение новой терминологии по направлению Робототехника
- обучение приемам работы с технической документацией;
- обучение основам конструирования;
- организация разработок технических проектов.
- формировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в БПЛА, их назначении, перспективах развития;
- формировать знания в области моделирования и конструирования БПЛА;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА;

*Развивающие:*

- формирование активного творческого мышления;
- стимулирование познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды проектной деятельности;
- развитие интереса учащихся к различным областям физики, технологии, информатики, робототехники;
- развитие способности ставить перед собой задачи и добиваться их выполнения;
- развитие мелкой моторики;
- развитие логического мышления;
- совершенствовать речь, применять терминологию, характерную для данного вида деятельности
- стимулирование смекалки детей, находчивости, изобретательности и устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности.

*Воспитательные*

- формирование инновационного подхода ко всем сферам человеческой деятельности;
- развитие у учащихся целеустремленности и трудолюбия;
- приобретение навыков продуктивного коллективного труда.

### **2.3. Общеучебные умения, навыки и способы деятельности.**

Программа предусматривает формирование у школьников познавательных, регулятивных, коммуникативных умений и навыков, и ключевых компетенций.

*Познавательные:*

- уметь ставить цель своей деятельности на конкретном занятии;
- уметь оценивать объективные и субъективные причины неудач, понимать ошибки;
- уметь ставить цели и планировать свою деятельность;
- уметь анализировать результаты деятельности;
- уметь выбирать способы и виды деятельности для достижения поставленной цели;
- умения обозначать проблему, выдвигать гипотезу, и варианты ее решения;
- уметь работать в паре, группе, индивидуально;
- умения составлять план, тезисы, конспекты.

*Регулятивные:*

- умения творчески подходить к решению разнообразных задач;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;

- создавать и испытывать действующие модели;
- программировать действия модели;
- использовать простые переменные для счетных операций и случайные числа в диапазоне от 1 до 10;
- модифицировать модели путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
- формулировать проблему и выстраивать схемы решения этой проблемы.
- операционно-контрольных умений пользования приборами и инструментом;
- умения оперативно организовать свою деятельность и др.

*Коммуникативные:*

- навыка группового общения, умения работать в команде;
- уметь осуществлять учебную деятельность самостоятельно;
- уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- уметь брать на себя ответственность за выбор, решение, разделять ответственность;
- уметь давать адекватную оценку (самооценку) окружающего мира и себя.
- умения рационально распределять роли в ходе выполнения проекта и закреплять зоны ответственности;
- умения дискутировать и отстаивать свою точку зрения, умения слушать и слышать собеседника, оппонента.

### **3. Категория учащихся**

Программа адресована детям от 12 до 15 лет, ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов LEGOMINDSTORMSEV3.

### **4. Срок реализации Программы, общее количество часов**

Программой предусмотрен 1 год обучения для учащихся средней школы в объеме 144 часа в год. При необходимости возможное проведение занятий с применением дистанционных технологий.

Количество обучаемых в группе 10 – 12 человек, определяется уставом с учетом рекомендаций СанПиН. Группа может состоять из учащихся одного возраста или быть разновозрастной.

Согласно приложению, к приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 декабря 2010 г. № 2075 «продолжительность педагогических занятий исчисляется в

астрономических часах (учебное занятие длится 45 минут, организационные мероприятия, короткие перерывы составляют 15 минут). Данный формат обучения предполагает самостоятельное изучение материала по учебным материалам, выполнение заданий, высланных на электронную почту обучающемуся.

## **5. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий**

### **5.1. Формы организации образовательной деятельности:**

- групповая;
- работа в парах;
- микрогрупповая;
- индивидуальная (подготовка к конкурсам, фестивалям и т.п.).

### **5.2. Режим занятий.**

Занятия проводятся по 2 академических часа в день, 2 раза в неделю.

Продолжительность академического часа – 45 минут, перерыв между академическими часами – 10 минут.

Занятия по программе состоят из теоретической и практической частей, большее количество времени отводится на практические занятия.

## **5. Планируемые результаты освоения Программы**

### **6.1. Результаты обучения**

По окончании обучения учащиеся будут:

- знать правила техники безопасности с электрооборудованием
- знать методы проектирования, сборки, настройки, тестирования готовых устройств;
- знать технику безопасности и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- понимать элементы технической эстетики;
- знать методики проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- уметь выделять основные конструктивные элементы устройств;
- уметь самостоятельно подбирать компоненты (детали) и способы их соединения при решении поставленной задачи;
- уметь грамотно называть, используемые при сборке (конструировании) детали;
- уметь разрабатывать и конструировать учебные системы управления;
- уметь самостоятельно изготавливать простые модели;
- уметь решать простейшие задачи автоматического управления устройством (роботом) при помощи алгоритмов разных типов;
- уметь работать над проектом: определять цель и задачи проекта, этапы разработки проекта;



## **6.2. Результаты воспитывающей деятельности**

Учащиеся будут:

- владеть способностью рефлексии способов и условий действия, контроля и оценки процесса и результатов деятельности;
- уметь оценивать объективные и субъективные причины неудач, понимать ошибки;
- уметь ставить цель своей деятельности на конкретном занятии;
- уметь анализировать достигнутый на занятии результат с поставленной целью;
- уметь формулировать необходимые рекомендации по достижению результатов занятия, если они не были достигнуты;
- владеть практическим применением знаний, умений и навыков в различных, в том числе и нетиповых ситуациях;
- владеть навыком проведения исследования (анализа, синтеза, выдвижения гипотезы, детализации и обобщения);
- знать синтез как составление целого из частей;
- владеть навыком экспериментальной деятельности;

## **6.3. Результаты развивающей деятельности**

Учащиеся будут:

- владеть понятиями связи различных явлений, процессов, объектов с электроникой, робототехникой, физикой;
- уметь осуществлять учебную деятельность самостоятельно;
- уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- уметь брать на себя ответственность за выбор, решение, разделять ответственность;
- уметь давать адекватную оценку (самооценку) окружающего мира и себя.

Обучающиеся смогут использовать полученные навыки в практической деятельности, в повседневной жизни (необязательное поле).

## 7. Содержание программы

### 7.1 Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Раздел 1. Вводное занятие. Мир робототехники.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	Опрос
1.1	Вводное занятие. Правила техники безопасности	1	1		
1.2.	Что такое робот?Идея создания роботов.	1	1		
1.3	Возникновение и развитие робототехники	1	1		
1.4	Виды современных роботов.	1		1	Конкурс «Робот в современном мире»
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Ведение в робототехнику.</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
1.1.	Робототехнический конструктор LEGOMindstormsEV3	2	1	1	
1.2.	Архитектура блока программирования EV3	4	2	2	Выполнение заданий по подключения датчиков и моторов
1.3.	МоторыLEGOEV3.	2	2		
1.4.	Конструирование базовой модели робота EV3	2	1	1	Выполнение заданий
1.5.	Устойчивость моделиробота EV3. Распределение веса.	4	2	2	Выполнение заданий
1.6	Передвижение робота «2-х колесная платформа»	4	1	3	Выполнение заданий
1.7	Передвижение робота«Гусеничная платформа»	4	1	3	Выполнение заданий
1.8	Управление роботом EV3 с использованием микроконтроллера	2	1	1	Выполнение заданий
1.9	Дистанционное управление роботом EV3	2	1	1	Выполнение заданий
<b>3.</b>	<b>Раздел 3.Основы программирования в среде LegoMindstorms EV3</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических

					проектов
3.1.	Введение в программирование	2	2		
3.2.	Память робота	2	1	1	Выполнение задания
3.3.	Визуальная среда программирования EV3	4	1	3	Выполнение задания
3.4.	Палитра программирования «Действие»	2	1	1	Выполнение задания
3.5.	Программирование движений робота.	6	2	4	Выполнение задания
3.6.	Программные структуры. Блок «Звук». Воспроизведение звуков	2	1	1	Выполнение задания
3.7.	Программные структуры. Блок «Звук». Звуковые имитации	2	1	1	Выполнение задания
3.8.	Программные структуры. Блок «Экран». Использование дисплея	4	1	3	Выполнение задания
3.9.	Программная палитра «Управление операторами»	1	1		
3.10.	Программные структуры. Блок «Ожидание»	4	1	3	Выполнение задания
3.11.	Программные структуры. Блок «Циклы»	4	1	3	Выполнение задания
3.12.	Ветвление в EV3. Блок «Переключение»	4	1	3	Выполнение задания
3.13.	Отладка программы	2	1	1	Выполнение задания
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Создание и программирование роботов с одним датчиком</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	Самостоятельная практическая работа по созданию моделей роботов, оснащенных датчиками
4.1.	Знакомство с датчиками LegoMindstormsEV3	1	1		
4.2.	Палитра программирования «Датчики»	1	1		
4.3.	Ультразвуковой датчик расстояния.	4	1	3	Выполнение задания
4.4.	Датчик касания.	4	1	3	Выполнение задания
4.5.	Гироскопический датчик	4	1	3	Выполнение задания
4.6.	Датчик цвета	4	1	3	Выполнение задания
4.7.	Сборка и разработка программы робота «Скорпион», «Собака» и др.	8	2	6	Выставка роботов
4.8.	Сборка и разработка программы робота	6	2	4	

	«Манипулятор», «Сортировщик»				
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Соревновательная робототехника</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	Проведение соревнований, решение соревновательных задач
5.1.	Соревновательная категория «Кегельринг»	6	1	5	Выполнение проекта, Соревнования
5.2.	Соревновательная категория «Сумо»	6	1	5	Выполнение проекта, Соревнования
5.3.	Соревновательная категория «Триатлон»	6	1	5	Выполнение проекта, Соревнования
5.4.	Соревновательная категория «Сортировщик»	6	1	5	Выполнение проекта, Соревнования
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	выполнение творческих заданий, учебных тренировочных полётов, в т.ч. полётов «от первого лица», презентация, видеоролик
6.1.	Знакомство с БПЛА. История развития летательных аппаратов	1	1		
6.2	Пилотирование квадрокоптера. Правила техники безопасности	2	1	1	
6.3	Полётные задания. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций	2		2	Выполнение полётных заданий
6.4	Полётные задания: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	2		2	Выполнение полётных заданий
6.5	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка	2	1	1	
6.6	Полётные задания с применением видеооборудования БПЛА	2		2	
6.7	Обработка данных, полученных в результате видеосъемки	2		2	
6.8	Подготовка и демонстрация	6	2	4	Разработка и защита

	презентации собственной проектной работы				проекта.
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>50</b>	<b>94</b>	

## **7.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА**

### **РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ.МИР РОБОТОТЕХНИКИ.**

#### **Тема 1.1 Вводное занятие.Правила техники безопасности.**

*Теория.* Организация работы дополнительной программы. Техника безопасности при работе с конструктором.

#### **Тема 1.2. Что такое робот? Идея создания роботов**

*Теория.* Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок.

#### **Тема 1.3. Возникновение и развитие робототехники**

*Теория.* Идея создания роботов. Направления развития робототехники в мировом сообществе и в России. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

#### **Тема 1.4. Виды современных роботов.**

*Теория* Основные виды роботов, их применение.

*Практическая работа.* Изобразить художественными средствами Современную робототехнику и ее роль в современной жизни. (Покажите своей работой : Как интересно работать с роботами, жить среди роботов, или пофантазировать и нарисовать, каким вы представляете лучшего робота и что нас ожидает в будущем)

## **РАЗДЕЛ 2. ВВЕДЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКУ.**

#### **Тема 2.1. Робототехнический конструктор LEGOMindstormsEV3**

*Теория.* Знакомство с конструктором LegoMindstormsEV3, деталями и элементами набора, правилами организации рабочего места. Классификация деталей, их предназначение и методы сборки. Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции.

*Практическая работа..* Классификация деталей для конструирования роботов LegoMindstormsEV3.

#### **Тема 2.2. Архитектура блока программирования EV3**

*Теория.* Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Интерфейс управления микрокомпьютера EV3(визуальная

индикация состояний) Установка и зарядка батарей блока EV3. Порты модуля EV3. Динамик EV3. Мини-среда программирования. Изучение основных команд.

*Практическая работа.1.2.1* Подключение датчиков и моторов к портам модуля EV3

*Практическая работа.1.2.2* Создание простейших программ с помощью блока EV3.

### **Тема 2.3. Моторы LEGOEV3**

*Теория.* Знакомство с основными моторами входящими в состав набора LegoMindstormsEV3: большой и средний мотор. Принцип работы двигателя. Соединение двигателя с портами микрокомпьютераEV3. Основные механические характеристики сервомоторов. Примеры использования сервомоторов в робототехнических моделях.

### **Тема 2.4. Конструирование базовой модели робота EV3**

*Теория* Инструктаж по сборке и программированию базовой модели.

*Практическая работа..* Конструирование базовой модели робота с использованием основных элементов конструктора.

### **Тема 2.5. Устойчивость модели робота EV3. Распределение веса**

*Теория.* Понятия «устойчивость модели», распределение веса».

*Практическая работа.* Сборка устойчивой модели робота.

### **Тема 2.6. Передвижение робота «2-х колесная платформа»**

*Теория.* Виды конструкций шасси. 2-х колёсная платформа.

*Практическая работа.* Сборка 2-х колесной платформы.

### **Тема 2.7. Передвижение робота «Гусеничная платформа»**

*Теория.* Гусеничная платформа.

*Практическая работа.* Сборка гусеничной платформы.

### **Тема 2.8. Управление роботом EV3 с использованием микроконтроллера**

*Теория.* Виды управления роботом. Подключение робота к компьютеру.

*Практическая работа.* Программирование базовой модели робота с использованием встроенного в микроконтроллер редактора.

### **Тема 2.9. Дистанционное управление роботом EV3**

*Теория.* Способы дистанционного подключения базовой модели робота.

*Практика.* Подключение и управление роботом LegoMindstormsEV3 дистанционно.

## **РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ LEGOMINDSTORMSEV3**

### **Тема 3.1. Введение в программирование**

*Теория.* Понятие команды. Исполнитель. Алгоритм. Система команд исполнителя. Программа для управления роботом.

### **Тема 3.2. Память робота**

*Теория.* Объем памяти робота. «Ошибка»: недостаточно памяти для устройства EV3».

*Практическая работа.* Управление файлами и памятью устройства EV3. Диагностика EV3. Имя робота.

### **Тема 3.3. Визуальная среда программирования EV3**

*Теория.* Знакомство с интерфейсом программы LEGOMindstormsEV3. Панель инструментов. Палитры команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Принципы программирования роботов на языке EV3.

Способы подключения микроконтроллера к компьютеру. Обновление прошивки блока EV3. Загрузка программ в контроллерEV3. Использование беспроводной связи между компьютером и Lego – роботом.

*Практическая работа.* Управление роботом по BlueTooth.

Создание первой программы и ее загрузка в программируемый блок.

### **Тема 3.4. Палитра программирования «Действие»**

*Теория.* Общие представления о принципах программирования роботов на языке EV3. Коммутатор последовательности действий (цепочка программы).

*Практическая работа.* Изучение основных блоков палитры «Действие».

### **Тема 3.5. Программирование движений робота.**

*Теория.* Управление моторами робота LegoMindstormsEV3 при помощи блока «Движение». Настройки блока: направление вращения моторов, уровень мощности мотора (скорость), параметр длительности движения. Смена настроек для организации различных движений робота.

*Практическая работа.* Создание программ для организации движения робота: Разработка программ «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза».

Разработка программ «Движение вперед-назад»,

Разработка программ поворотов робота на заданное количество градусов.

Разработка программ движения по окружности, квадрату, треугольнику, змейке.

### **Тема 3.6 Программные структуры. Блок «Звук». Воспроизведение звуков**

*Теория.* Программный блок «Звук», его настройки и возможности использования.

*Практика.* Воспроизведение звукового файла, тона. Создание проекта «Сочиняем собственную мелодию».

### **Тема 3.7. Программные структуры. Блок «Звук». Звуковые имитации**

*Теория.* Звуковой редактор. Конвертер. Возможности использования. Принципы программирования.

*Практика.* Проект «Послание». Запись, редактирование и воспроизведение человеческой речи. Экспорт, конвертация звукового файла.

### **Тема 3.8. Программные структуры. Блок «Экран». Использование дисплея**

*Теория.* Программный блок отображения (Блок «Экран») и его настройки. Режимы отображения экрана. Вывод текста на экран микроконтроллера. Отображение текста на экране с привязкой к сетке. Вывод фигур на экран дисплея. Вывод на экран значений датчиков.

*Практика.* Управление дисплеем EV3. Создание простейшей анимации. Проект «Встреча».

### **Тема 3.9. Программная палитра «Управление операторами»**

*Теория.* Операции, осуществляемые с использованием палитры. Программные блоки и их настройки.

### **Тема 3.10. Программные структуры. Блок «Ожидание»**

*Теория.* Блок «Ожидание» и его варианты. Источники событий: показатели датчиков, таймер, кнопки микроконтроллера. Работа в режиме определения цвета. Работа в режиме измерения освещенности. Работа в режиме определения расстояний. Использование датчика касания для старта робота и обнаружения объектов или препятствий.



*Практика.* Программирование робота для обнаружения препятствий во время движения.

### **Тема 3.11. Программные структуры. Блок «Циклы»**

*Теория.* Блок «Цикл» и примеры его использования. Параметры управления циклом. Простейшие виды циклов. Движение робота по линии. Цикл со счетчиком. Передача данных между блоками. Цикл с выходом по значению сенсора. Цикл с выходом по условию.

*Практика.* Построение алгоритма с заданным количеством циклов для робота.

### **Тема 3.12. Ветвление в EV3. Блок «Переключение»**

*Теория.* Блок «Переключение» в палитре «Управление операторами» и примеры его использования. Реализация разных групп блоков в зависимости от значений параметров с использованием блока «Переключение». Параметры блока: состояние датчиков, значения числового, логического или текстового типов.

*Практика.* Написание программ для робота с использованием блока «Переключатель» в качестве оператора выбора.

### **Тема 3.13. Отладка программы**

*Теория.* Способы отладки программы. Вывод информации на дисплей блока EV3. Сохранение отладочной информации в файл. Принципы создания программ для тестовых испытаний роботов.

*Практика.* Создание программы для тестовых испытаний роботов при движении по разной поверхности.

## **РАЗДЕЛ 4. СОЗДАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ С ОДНИМ ДАТЧИКОМ**

### **Тема 4.1. Знакомство с датчиками LegoMindstormsEV3**

*Теория.* Возможности обеспечения обратной связи между робототехнической системой и окружающим миром. Датчики, используемые в LegoMindstormsEV3. Рассмотрение конструкции, параметров и возможностей применения в робототехнических системах. Задачи, решаемые роботами с использованием датчиков.

### **Тема 4.2. Палитра программирования «Датчики»**

*Теория.* Кнопки управления модулем. Блоки программирования датчиков. Основные настройки и возможности программирования.

### **Тема 4.3. Ультразвуковой датчик расстояния**

*Теория.* Конструкция ультразвукового датчика, принцип работы, возможности применения. Поиск объекта. Удержание объекта в поле зрения.

*Практика.* Конструирование и программирование «робота-исследователя» с использованием ультразвукового датчика.

Разработка программы определения расстояния до объекта.

Разработка программы «Робот-полицейский»

#### **Тема 4.4. Датчик касания**

*Теория.* Конструкция датчика касания, принцип работы, возможности применения. Три состояния датчика касания.

*Практика.* Конструирование и программирование робота с использованием датчика касания.

Обнаружение препятствия с помощью датчика касания.

Разработка программ движения по Лабиринту

#### **Тема 4.5. Гироскопический датчик**

*Теория.* Конструкция гироскопического датчика, принцип работы, возможности применения. Измерения угла вращения робота и скорости вращения с использованием гироскопического датчика.

*Практика.* Конструирование и программирование «робота-сигвея» с использованием гироскопического датчика.

#### **Тема 4.6. Датчик цвета**

*Теория.* Конструкция датчика цвета, принцип работы, возможности применения. Влияние внешних факторов на точность определения цвета.

*Практика.* Конструирование и программирование «робота-сортировщика» с использованием датчика цвета.

Разработка программы для движения вдоль линии.

Разработка программы распознавания цвета

#### **Тема 4.7. Сборка и разработка программы робота «Скорпион», «Собака» и др.**

*Теория* Изучение конструкции робота. Алгоритм работы программы робота.

*Практическая работа.* Сборка робота по выбору учащегося.

Разработка и отладка программы робота.

#### **Тема 4.8. Сборка и разработка программы робота «Манипулятор», «Сортировщик» и др**

Устройство конструкции робота «Манипулятор». Алгоритм работы программы робота «Манипулятор».

*Практическая работа.* Сборка робота «Манипулятор».  
Разработка и отладка программы для робота «Манипулятор».

## **РАЗДЕЛ 5. СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА**

### **Тема 5.1. Соревновательная категория «Кегельринг»**

*Теория.* Регламент соревнований «Кегельринг». Разновидности соревнований по кегельрингу. Анализ соревновательных задач. Требования к оборудованию и программному обеспечению. Требования к роботам. Спецификации игрового поля. Правила начисления очков.

*Практика.* Разработка и конструирование проектов робототехнических систем для соревнований в категории «Кегельринг». Разработка программ для решения соревновательной задачи.

Проведение соревнований в категории «Кегельринг» между командами объединения.

### **Тема 5.2. Соревновательная категория «Сумо»**

*Теория.* Регламент соревнований «Сумо». Разновидности соревнований по сумо роботов. Анализ соревновательной задачи. Требования к оборудованию и программному обеспечению. Требования к роботам. Спецификации игрового поля. Правила проведения соревнований и начисления очков.

*Практика.* Разработка и конструирование проектов робототехнических систем для соревнований в категории «Сумо». Разработка программ для решения соревновательной задачи.

Проведение соревнований в категории «Сумо» между командами объединения.

### **Тема 5.3. Соревновательная категория «Триатлон»**

*Теория.* Регламент соревнований «Триатлон». Разбор соревновательной задачи и входящих в нее подзадач. Требования к оборудованию и программному обеспечению. Требования к роботам. Спецификации игрового поля. Правила начисления очков.

*Практика.* Разработка и конструирование проектов робототехнических систем для соревнований в категории «Триатлон». Разработка программ для решения соревновательной задачи.

Проведение соревнований в категории «Триатлон» между командами объединения.

### **Тема 5.4. Соревновательная категория «Сортировщик»**

*Теория.* Регламент соревнований «Сортировщик». Разбор соревновательной задачи и входящих в нее подзадач. Требования к

оборудованию и программному обеспечению. Требования к роботам. Спецификации игрового поля. Правила начисления очков.

*Практика.* Разработка и конструирование проектов робототехнических систем для соревнований в категории «Сортировщик». Разработка программ для решения соревновательной задачи.

Проведение соревнований в категории «Сортировщик» между командами объединения.

## **РАЗДЕЛ 6. БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (БПЛА)**

### **Тема 6.1. Знакомство с БПЛА. История развития летательных аппаратов**

*Теория.* Развитие беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в России. Демонстрация видеороликов о беспилотных аппаратах, их возможностях. Конструктор летательных аппаратов для конструирования квадрокоптеров: состав, возможности, название и назначение основных компонентов.

Основные понятия беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), их свойства. Законодательство о применении воздушных летательных аппаратов. Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и др. Блок-схема БПЛА, основные параметры энергозависимости винтомоторных групп и веса аппарата.

### **Тема 6.2. Пилотирование квадрокоптера. Правила техники безопасности**

*Теория.* Правила техники безопасности во время пилотирования квадрокоптера. Рассмотрение аварийных ситуаций: сбой в работе машины (аппаратный, программный), ошибка оператора, потеря управляемости дроном. Демонстрация полёта на примере игрушки заводской сборки с выполнением простых полётных заданий: взлёта, посадки, движения вперёд, назад, влево, вправо.

*Практика.* Выполнение пробных полётов учащимися.

### **Тема 6.3 Полётные задания. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций**

*Практика.* Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка». «вперед-назад», «влево-вправо».

*Диагностика.* Разбор аварийных ситуаций.

## **Тема 6.4 Полётные задания: «точная посадка на удалённую точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»**

*Практика.* Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «точная посадка на удалённую точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

*Диагностика.* Разбор аварийных ситуаций.

## **Тема 6.5 Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка**

*Теория.* Принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования.

*Практика.* Установка, подключение и настройка видеоборудования на мультироторные системы. Пилотирование с использованием FPV-оборудования.

## **Тема 6.6 Полётные задания с применением видеоборудования БПЛА**

*Практика.* Техническое обслуживание и правильная эксплуатация полетной техники. Проведение серии тренировочных полётов, выполнение основных фигур пилотажа ручного управления, настройка аппарата под индивидуальное использование. Проверка работоспособности видеоборудования, включая полезную нагрузку (видео, фотокамеры) и выполнение полётных заданий с его использованием.

## **Тема 6.7 Обработка данных, полученных в результате видеосъёмки**

*Практика.* Проведение записи фото и видеоинформации с БПЛА на съёмный носитель. Анализ полученных данных фото и видео материалов, составление дальнейшего плана работы по выполнению творческих проектов (презентации, видеороликов).

## **Тема 6.8 Подготовка и демонстрация презентации собственной проектной работы**

*Теория.* Этапы работы над творческим проектом. Объект проектирования на основе данных, полученных в результате видеосъёмки. Определение цели проектирования и конечного продукта (презентация, видеоролик, др.). Оценка возможностей для выполнения проекта.

*Практика.* Работа над проектом. Подготовка к защите. Презентация проекта учащимся и педагогам школы.

## 8. Формы и виды контроля и оценочные материалы

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе.

### 8.1. Виды контроля:

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется Программой. **Предварительный контроль** проводится в начале реализации ДООП в виде опроса. **Текущий контроль** уровня усвоения материала осуществляется по окончании изучения каждой темы – выполнением практических заданий, каждого раздела – выполнением зачетной работы. **Промежуточный контроль** проходит в середине учебного года в форме выставки работ, участия в конкурсах. **Итоговый контроль** проходит в конце учебного года – в форме соревнований по сборке и программированию моделей Lego, выставки самостоятельно созданных моделей, а как же защита проектов по БПЛА.

Создатели лучших моделей имеют возможность принять участие в соревнованиях, фестивалях, выставках по робототехнике различного уровня.

### 8.2. Формы и содержание итоговой аттестации:

- беседа;
- опрос;
- практическая работа;
- выполнение задания;
- конкурс;
- соревнование;
- выставка;
- презентация творческой работы (проекта).

### 8.3. Требование к оценке творческой работы

Творческая работа (проект) оценивается положительно если:

- определена и четко сформулирована цель работы;
- характеризуется оригинальностью идей, исследовательским подходом, подобранным и проанализированным материалом;
- содержание работы изложено логично;
- прослеживается творческий подход к решению проблемы,
- имеются собственные предложения;
- сделанные выводы свидетельствуют о самостоятельности ее выполнения.

Форма защиты творческой работы (проекта) – очная презентация.

#### **8.4. Критерии оценки достижения планируемых результатов**

Уровни освоения Программы	Результат
Высокий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом занятии показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт.
Средний уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом занятии показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки.
Низкий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом занятии показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям.

### **9. Организационно-педагогические условия реализации Программы**

#### **9.1. Материально-технические условия реализации Программы**

Для успешной реализации программы необходимы:

Помещение, отводимое для занятий, должно отвечать санитарно-гигиеническим требованиям: быть сухим, светлым, тёплым, с естественным доступом воздуха, хорошей вентиляцией, с площадью, достаточной для проведения занятий группы в 12-15 человек. Для проветривания помещений должны быть предусмотрены форточки. Проветривание помещений происходит в перерыве между занятиями.

Общее освещение кабинета лучше обеспечивать люминесцентными лампами в период, когда невозможно естественное освещение.

Рабочие столы и стулья должны соответствовать ростовым нормам.

Занятия проводятся в компьютерном классе. В классе должны находиться: интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютеры или ноутбуки с подключением к сети Интернет, МФУ, компьютерные столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

Для проведения учебных полетов на квадрокоптерах используется помещение спортивного зала.

Оборудование по робототехнике:

базовый набор робототехнического конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 – 6 шт.;

ноутбук с ПО – 12 шт.;

комплект полей для проведения робототехнических соревнований (кегельринг, сумо, триатлон, сортировщик).

Оборудование для летательных аппаратов:

Летательный аппарат заводской сборки – 12 шт.;

Заражаемые батарейки -12 шт.;

пилоны, обручи, сетка для безопасности участников и зрителей при проведении тренировочных полётов и соревнований БПЛА.

## **9.2. Кадровое обеспечение Программы**

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

## **9.3. Учебно-методическое обеспечение Программы**

### **Основная литература (для учителя)**

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2016. №4. Режим доступа:
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2017.
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino. Питер, 2015.
4. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2016г. – 125 с.



5. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 2018г. – 463 с.
6. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2016. - 195 с.
7. Программа курса «Образовательная робототехника». Томск: Дельтаплан, 2016.- 16с.
8. Книга для учителя компании LEGO System A/S, Aastvej 1, DK-7190 Billund, Дания; авторизованный перевод - Институт новых технологий г. Москва.
9. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 2015г.
10. Журнал «Самodelки», г. Москва. Издательская компания «Эгмонт Россия Лтд.» LEGO. г. Москва. Издательство ООО «Лего»
11. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
12. Интернет – ресурсы:
  - <https://legoteacher.ru/osnovy-robototehniki/motory-ev3/>
  - <http://int-edu.ru>
  - <http://7robots.com/>
  - <http://www.spfam.ru/contacts.html>
  - <http://robocraft.ru/>
  - <http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15>
  - <http://insiderobot.blogspot.ru/>
  - <https://sites.google.com/site/nxtwallet/>
  - [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf)

### **Список литературы (для родителей и учащихся)**

1. Барсуков Александр. Кто есть, кто в робототехнике. – М., 2017 г. – 126с.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство летательных беспилотных аппаратов. – М., 2017 г. – 173 с.
3. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Образовательная робототехника. История и перспективы. – М., 2016г. – 349 с.
1. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2018г. – 126 с.
2. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2016г., - 69 с.

### **Дополнительные Интернет - ресурсы (для учащихся)**

1. <http://metodist.lbz.ru>

2. <http://www.uchportal.ru>
3. <http://informatiky.jimdo.com/>
4. <http://www.proshkolu.ru/>
5. <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
6. [http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.htm](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.htm)

## **10. Приложения к Программе**

К программе могут быть добавлены приложения различного характера:

- календарный (тематический) план;
- иллюстративный материал по тематике занятий;
- словарь специальных терминов с пояснениями;
- контрольные вопросы и задания;
- конспекты, описание занятий;
- технологические карты;
- готовые изделия, образцы;
- условия набора обучающихся в коллектив;
- заявление в объединение;
- условия прослушивания;
- материалы тестирования;
- памятки для родителей;
- методические разработки для организации индивидуальной работы с обучающимися;
- сценарии творческих мероприятий;
- диагностические материалы;
- видео- и аудиозаписи, фотоматериалы др.