

Министерство образования и науки Астраханской области  
государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области дополнительного образования  
«Региональный школьный технопарк»  
отдел «Технопарк»

ПРИНЯТО:

Решением Педагогического  
совета ГАОУ АО ДО «РШТ»  
от «17» сентября 2019 г.  
Протокол № 02

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГАОУ АО ДО «РШТ»



Войков В.В.  
2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робототехника всерьез: готовимся к соревнованиям»**

Возрастная категория: 5 – 11 класс  
Срок реализации: 54 академических часа

Составитель:  
Шлёнов М.Б.  
преподаватель

Астрахань, 2019 г.

## Оглавление

Пояснительная записка .....	3
Учебно-тематический план.....	6
Содержание образовательной обперазвивающей программы .....	6
Организационно-педагогические условия реализации программы .....	6
Список литературы.....	7

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника всерьёз: готовимся к соревнованиям» имеет техническую направленность.

Уровень программы – продвинутый.

#### **Актуальность программы**

Актуальность предлагаемой образовательной программы определяется быстрыми темпами развития образовательной робототехники, выраженного в формате робототехнических соревнований среди школьников. В данной краткосрочной программе описана одна из классических задач мобильной робототехники, решение которой требуется практически на любом из соревнований доступных для учащихся школ. Также актуальность данной программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы научно-технического развития школьников средних и старших классов, реализации которого требует материально-технических условий Регионального школьного технопарка.

Программа разработана и реализуется на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Постановление от 4 июля 2014г. №42 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015г. № 09–3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электрошно-вычислительным машинам и организации работы»

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014г. № 1726р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы;

- Стратегия развития воспитания в РФ до 2025года.

**Целью** данной программы **Повышение результатов выступлений учащихся на соревнованиях по робототехнике.**

Для реализации этой цели необходимо решить следующие задачи:

• Способствовать овладению учащимися **навыков построения**

эффективных мобильных платформ.

- Обучить базовым элементам теории автоматического управления.
- Развить навыки командной работы.
- Сформировать навыки ведения проекта с точки зрения управления

временем.

- Развить навыки программирования систем управления.

**Учащиеся, для которых программа актуальна**

Возраст обучающихся по данной программе: 5 – 11 класс.

Количество обучающихся в группе: 8 – 12 человек.

При составлении программы были учтены возрастные, психолого-педагогические, физические особенности детей.

Дети младшего возраста (от 11 лет), обладают достаточно хорошей фантазией, что помогает им придумывать довольно изобретательные способы решения проблем.

**Формы и режим занятий**

Форма занятий – очная (в случаях, установленных законодательными актами, возможно применение электронного обучения с дистанционными образовательными технологиями).

Занятия проходят 1-3 раз в неделю по 3 академических часа, с перерывом 10 минут.

При переходе на дистанционное обучение, занятия проходят 2 раза в неделю по 3 академических часа: 40 минут на изучение материала урока путем просмотра видеоматериала; 40 минут опрос в текстовом или видео чате, для проверки понимания обучающимися темы урока; 40 минут для выполнения домашнего задания посвящённого теме пройденного урока, в виде тестов, математических задач, логических задач, практических заданий.

**Срок реализации программы**

Срок реализации программы – 54 академических часа.

**Планируемые результаты**

**В результате обучения, учащиеся будут**

**знать:**

- эффективные методы построения Мобильных платформ;
- базовые элементы теории автоматического управления;
- как эффективно работать в команде и ролевое распределение среди

членов команды:

• эффективные методы ведения проекта с точки зрения управления временем:

- программирование систем управления.

**уметь:**

- умело пользоваться средствами разработки LEGO;
- эффективно распоряжаться временем разработки;
- анализировать результаты, полученные при проведении эксперимента;

- строить эффективные системы управления мобильными роботами;
- будут знать:
- базовые элементы теории автоматического управления

#### **Формы контроля**

Реализация программы «Робототехника всерьез: готовимся к соревнованиям (с применением дистанционных технологий)» предусматривает итоговый контроль освоения обучающимися программы.

Итоговый проводится с целью определения наиболее подготовленной команды для участия в региональных и федеральных соревнованиях.

Итоговый контроль осуществляется в двух формах:

- показательных соревнований среди учеников группы,
- защиты проекта посредством презентации на научно – технической конференции Schooltech Conference.

#### **Средства контроля**

Средства контроля уровня освоения обучающимися пройденного материала в данной программе являются:

- педагогическое наблюдение;
- показательных соревнований среди учеников группы;
- выступление в виде защиты проекта посредством презентации на научно – технической конференции Schooltech Conference.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы промежуточного контроля
		Всего	Практика	теория	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Разработка конструкции робота для подготовки к соревнованиям.</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>Педагогическое наблюдение</b>
1.1.	Определение задач поставленных регламентом соревнований.	2	1	1	
1.2	Определение проблематики выполнения задач.	2	1	1	
1.3	Выбор основных механизмов и платформ робота.	2	1	1	
1.4	Сбор пассив и основных механизмов.	7	7	0	
1.5	Тестирование сборки.	1	1	0	
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Чувствительные элементы измерительной системы.</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>Педагогическое наблюдение</b>
2.1.	Подбор необходимых датчиков и их правильная установка на робота.	3	2	1	
2.2	Тестирование работы датчиков.	1	1	0	
2.3	Погрешность. Влияние погрешностей на измерения.	4	2	2	
2.4	Разбор программных и физических принципов повышения эффективности работы датчиков.	6	3	3	
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. Написание программы робота.</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>Педагогическое наблюдение</b>
3.1	Изучение принципов динамического программирования.	4	3	1	
3.2	Непрерывное регулирование величины.	4	3	1	
3.3	Определение общего алгоритма программы.	2	1	1	
3.4	Поэтапное написание программы.	8	6	2	
3.5	Проверка работоспособности функций и их настройка.	2	2	0	

4	<b>Раздел 4 Полевые испытания Исправление ошибок.</b>	6	6	0	Педагогическое наблюдение
4.1	Тестовые работы.	2	2	0	
4.2	Исправление ошибок.	4	4	0	
5	<b>Раздел 5. Подготовка к защите.</b>	9	5	4	Показательные соревнования, публичное выступление в виде защиты проекта посредством презентации на научно – технической конференции Schooltech Conference
5.1	Подготовка структуры презентации для защиты проекта.	3	2	1	
5.2	Планировка выступления участников, подготовка текста.	2	1	1	
5.3	Моделирование защиты проекта.	2	1	1	
5.4	Разбор предположительных вопросов.	2	1	1	
<b>Всего</b>		<b>54</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	

### Содержание образовательной общеразвивающей программы

Тема	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
<b>Раздел 1. Разработка конструкции робота для подготовки к соревнованиям.</b>		
Тема 1.1. Определение задач поставленных регламентом соревнований.	Лекция и практическое занятие	Определение понятия механическая передача. Описательные характеристики механических передач. Блокировка шестерен. Выполнение нескольких последовательных действий одним мотором.
Тема 1.2. Определение проблематики выполнения задач.	Лекция и практическое занятие	Определение проблем и сложностей, с которыми придется столкнуться в процессе разработки робота.
Тема 1.3. Выбор основных механизмов и платформ робота.	Лекция и практическое занятие	Выбор оптимальных механизмов. Поиск многозадачных механизмов. Поиск подходящей платформы робота согласно регламенту.

Тема 1.4. Сбор пассив и основных механизмов	Практическое занятие	Разработка конструкции робота, разработка основных механизмов и их объединение. Сборка пассива и установка собранных механизмов
Тема 1.5. Тестирование сборки	Лекция и практическое занятие	Проведение тестовых мероприятий собранной конструкции.
<b>Раздел 2. Чувствительные элементы измерительной системы</b>		
Тема 2.1. Подбор необходимых датчиков и их правильная установка на робота.	Лекция и практическое занятие	Влияние внешних условий среды на показания датчиков. Способы установки датчиков на роботе.
Тема 2.2. Тестирование работы датчиков.	Лекция и практическое занятие	Создание программ «тестеров». Считывание необработанного значения с датчика. Способы повышения помехоустойчивости сигнала.
Тема 2.3. Погрешность. Влияние погрешностей на измерения.	Лекция и практическое занятие	Понятие погрешности. Систематическая погрешность. Случайная погрешность.
Тема 2.4. Разбор программных и физических принципов повышения эффективности работы датчиков.	Лекция и практическое занятие	Механизмы и программные алгоритмы многозадачного использования датчиков.
<b>Раздел 3. Написание программы робота.</b>		
Тема 3.1. Изучение принципов децимального программирования.	Лекция и практическое занятие	Восходящий и нисходящий принцип программирования. Реализация низкоуровневых подзадач робота.
Тема 3.2. Непрерывное регулирование величины.	Лекция и практическое занятие	ПИД-регулятор. Кубический регулятор.
Тема 3.3. Определение общего алгоритма программы.	Лекция и практическое занятие	Определение основных функций программы. Построение алгоритма последовательности и взаимодействия основных функций программы.
Тема 3.4. Поэтапное написание программы.	Лекция и практическое занятие	Построение основных необходимых функций программы робота.
Тема 3.5. Проверка работоспособности функций и их настройка.	Лекция и практическое занятие	Тестирование каждой функции в отдельности. Тестирование взаимодействий между функциями.
<b>Раздел 4 Полевые испытания Исправление ошибок.</b>		
Тема 4.1. Тестовые работы.	Лекция и практическое занятие	Финальное тестирование всей программы на собранном прототипе.
Тема 4.2. Исправление	Лекция и	Исправление обнаруженных в ходе теста



ошибок.	практическое занятие	ошибок и недостатков в конструкции.
<b>Раздел 5. Подготовка к занятию.</b>		
Тема 5.1. Подготовка структуры презентации для защиты проекта.	Лекция и практическое занятие	Принцип формирования доклада по проекту. Выделение важных аспектов проекта. Описание проекта визуальными методами. Подготовка структуры презентации. Заполнение слайдов информацией о проекте.
Тема 5.2. Планировка выступления участников, подготовка текста.	Лекция и практическое занятие	Правильная постановка текста. Как говорить и представлять проект. Практика: подготовка текста презентации. Распределение текста между участниками.
Тема 5.3. Моделирование защиты проекта.	Лекция и практическое занятие	Как защищать проект командой. Критическая оценка своих действий и слов. Взгляд со стороны самих участников. Примерное моделирование защиты. Исправление ошибок выступления.
Тема 5.4. Разбор предположительных вопросов.	Практическое занятие	Выявление слабых мест в докладе. Предположительные вопросы по проекту и ответы на них.

### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

#### **Материально-технические условия реализации программы:**

- 1) Персональный компьютер, подключенный к интернету, принтер лазерный цветной, проекционное оборудование;
- 2) Набор LEGO MINDSTORMS NXT и LEGO MINDSTORMS EV3, из расчета по одному набору на пару обучающихся;
- 3) Учебная лаборатория со столами и стульями;
- 4) Тренировочный стол (для размещения игровых полей и элементов);
- 5) Доска учебная маркерная;
- 6) Стеллаж с металлический с полками, шкаф с пластиковыми ячейкам;
- 7) Игровое поле с необходимыми элементами.

## Список литературы

### Для педагогов:

- 1 Беловская Л.Г., Беловский П.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. - Москва: ДМК-Пресс, 2016 г. – 88 с.
- 2 Голованов В.П. Методика и технология работы педагога дополнительного образования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — Москва: Владос, 2004 г. – 237 с.
- 3 Джордан Джон. Роботы - Москва: Издательская группа Точка, 2017 г. – 272 с.
- 4 Йошихито Исогава. Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения. - Москва: Эксмо, 2017 г. – 328 с.
- 5 Лорене Валк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Эксмо, 2014 г. – 397 с.
- 6 Самылкина Н.Н., Тарапата В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. - Москва: Лаборатория знаний, 2017 г. – 109 с.
- 7 Сборник статей. Развитие познавательных способностей младших школьников. – Москва: МПГУ, 2019 г. – 182 с.
- 8 Тарапата В.В., Конструлируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике. - Москва: Лаборатория знаний, 2017 г. – 97 с.
- 9 Тывес Л.И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений. - Москва: Ленанд, 2018 г. – 208 с.
- 10 Фещина Е.В. Лего – конструирование в детском саду. - Москва: ТЦ Сфера, 2016 г. – 146 с.
- 11 Челпанов Г.И. Учебник логики. - Москва: Ленанд, 2018 г. – 264 с.
- 12 Юревич Е.И. Основы робототехники. – Санкт-Петербург.: БХВ-Петербург, 2017 г.– 284 с.

### Литература для учащихся:

1. Бедфорд Аллон. LEGO. Секретная инструкция. - Москва: Эком Паблишерз, 2013 г. – 320 с.

2. Кейкгал Дж. Конструируем роботов от А до Я. – Москва.: Лаборатория знаний, 2018 г. – 394 с.
3. Вишник Ю.А., Григорьев А. Т. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов: mBot и mBlock. - Санкт-Петербург.: БХВ-Петербург, 2019 г.– 240 с.
4. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум - Москва.: Бинном. Лаборатория знаний, 2014 г. - 292 с.
5. Филипов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва.: Лаборатория знаний, 2018 г. – 190 с.