

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ Г. ТУАПСЕ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН

Принята на заседании  
педагогического совета  
МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе  
от «28» мая 2021 г.  
Протокол № 4



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе  
Н.С. Логинова  
«28» мая 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Уровень программы: углубленный

Срок реализации программы: 1 год (216 часов)

Возрастная категория: 8-12 лет

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 34638

Автор-составитель:  
Новиков Олег Игоревич  
педагог дополнительного образования

г. Туапсе, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»</b> .....	3
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.2. Цели и задачи программы.....	5
1.3. Содержание программы.....	6
1.4. Планируемый результат.....	9
<b>Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающих формы аттестации»</b> .....	11
2.1. Календарный учебный график программы.....	11
2.2. Условия реализации программы.....	16
2.3. Формы аттестации .....	18
2.4. Оценочные материалы .....	19
2.5. Методические материалы .....	22
<b>Список литературы</b> .....	27

## **Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»**

### **1.1. Пояснительная записка**

#### **Направленность программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» разработана на основе нормативно-правовых документов Российской Федерации и Краснодарского края, имеет техническую направленность и предназначена для того, чтобы сформировать у учащихся целостное представление о робототехнике и ее месте в окружающем мире. Вид программы - модифицированная.

#### **Новизна.**

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению, а именно внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих учащихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы.

#### **Актуальность.**

Актуальность программы связана со стремительным развитием передовых технологий в области науки и техники, потребностью современного рынка труда в высококвалифицированных инженерно-технических кадрах. Робототехника позволяет учащимся пересмотреть своё отношение к школьным дисциплинам и применить на практике знания математики, физики, информатики, что в дальнейшем поможет им определиться с выбором профессии инженерно-технической направленности. Программа социально востребована, она отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным.

Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод, что робототехника - профессия XXI века.

#### **Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность программы заключается, прежде всего, во взаимосвязи воспитания, обучения и развития, а также в пробуждении познавательного интереса к техническому творчеству, расширении технического и математического словаря учащихся, развитии коммуникативных навыков в ходе групповой проектной деятельности, привлечении учащихся к участию в различных мероприятиях по робототехнике: олимпиадам, фестивалям, научно-практическим конференциям, конкурсам. Также реализация программы стимулирует интерес и любознательность, развивает способность к решению проблемных ситуаций, умению анализировать имеющиеся ресурсы. Программа имеет практико-ориентированную направленность и нацелена на конечный результат.

#### **Отличительные особенности.**

Отличительные особенности данной программы от перечисленных заключаются в том, что она реализуется на углубленном уровне, срок реализации составляет 1 год обучения, объем 216 часов, возраст учащихся 8-12 лет, в программе активно используется проектный метод работы.

#### **Адресат программы.**

В детское объединение принимаются все желающие дети в возрасте 8-12 лет, успешно прошедшие предварительное тестирование.

Психофизиологические характеристики учащихся различных возрастных групп показывают, что каждому возрасту присущи свои специфические особенности, влияющие на приобретение учащимися знаний и умений. Группа формируется разновозрастная. При комплектовании группы учитывается степень сформированности интересов и мотивации учащихся (девочек и мальчиков) к данной предметной области.

Наполняемость группы не менее 10 человек. С психологической точки зрения средний школьный возраст (8-12 лет) является благоприятным периодом для развития творческих способностей. И от того, насколько были использованы эти возможности, во многом будет зависеть творческий потенциал взрослого человека.

Средний школьный возраст является своеобразным мостиком между беззаботным детством и юностью с ее проблемами, вроде начинающегося переходного возраста. Этот возраст принято также называть подростковым. В подростковом возрасте происходит дальнейшее развитие психических познавательных процессов и формирование личности. Наиболее существенные изменения в структуре психических познавательных процессов у лиц, достигших подросткового возраста, наблюдается в интеллектуальной сфере.

В этот период происходит формирование навыков логического мышления, развивается логическая память. Активно развиваются творческие способности, и формируется индивидуальный стиль деятельности, который находит свое выражение в стиле мышления.

До сих пор, принято рассматривать подростковый возраст как возраст тяжелого кризиса, внутренних и внешних конфликтов, ломки нравственных устоев, упадка сил, индивидуализма, ухода в себя и т. д. Однако это, пожалуй, самый важный период в жизни школьника. В это время организм продолжает свое активное формирование.

Следует отметить, что ведущими факторами развития в этом возрасте становится общение со сверстниками и проявление индивидуальных особенностей личности. Главным требованием к учащимся 8-12 лет является в первую очередь желание, подкрепленное осознанным выбором и трудолюбием.

#### **Уровень, объем и сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы.**

Программа рассчитана на 1 год обучения с объемом 216 часов. Программа реализуется на углубленном уровне и предполагает выстраивание индивидуальных траекторий дальнейшего личностного, творческого

самоопределения. Носит выраженный творческо-продуктивный и поисковый характер и создаёт возможность активного практического погружения в профессиональную среду предметной сферы. Программа является углубленным уровнем программы базового уровня «Робототехника».

**Форма обучения.**

Форма обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Соревновательная робототехника» очная.

**Режим занятий.**

Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки учащихся с учетом санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 учебных часа, 2 перемены по 15 минут, общее время -216 часов. Состав учебных групп 10 - 12 учащихся.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Программа может реализовываться в разновозрастных группах через систему учебного материала и контрольных заданий.

Виды занятий определяются содержанием программы и предусматривают беседы, практические занятия, круглый стол, проектную деятельность, конкурсы, соревнования, выставки, мастерские, самостоятельные работы.

При комплектовании учебных групп учитываются возрастные и индивидуальные особенности учащихся. Программа предусматривает возможность выбора учащимся содержания образования, режима и темпа обучения, с учетом их потребностей и возможностей через построение индивидуального образовательного маршрута или разработку индивидуального учебного плана. При реализации программы соблюдается организационная система проведения инструктажей по технике безопасности и охране труда, система бесед о необходимости соблюдения правил поведения в учреждении.

## 1.2. Цели и задачи программы

**Цель:** развитие компетентности учащихся в данной области путем активного их участия в исследовательской, творческо-продуктивной, поисковой деятельности как самостоятельно, так и в команде и формирование навыков практического применения своих знаний, способности грамотно формулировать свои идеи, проектировать их техническое и программное решение, создавать собственные модели способные к функционированию.

**Задачи:**

**Образовательные (предметные):**

- дать углубленные знания по выбранному профилю предметной области;
- научить выражать свои творческие замыслы в практической деятельности;

-способствовать формированию технической и ИКТ грамотности.  
 -обучить конкретной поисковой, исследовательской, творческо-продуктивной деятельности в избранном виде специализации предметной области;

**Развивающие (метапредметные):**

-развить умение использовать приобретенные знания и навыки, самостоятельно их концентрировать и выразить в своей деятельности;  
 -формировать умения четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач;  
 -развить мотивацию на дальнейший выбор пути своего профессионального развития в избранном виде деятельности;

**Воспитательные (личностные):**

-воспитать устремленность в достижении творческих результатов деятельности;  
 -воспитать проявление собственной гражданской позиции, направленной на уважительное отношение к собственному выбору дальнейшего профессионального развития;  
 -развивать коммуникативные и общекультурные навыки, способствовать формированию дружеских отношений в коллективе.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение в курс</b>				
<b>1.1</b>	Техника безопасности	3	-	3	Беседа, тестирование
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Выполнение соревновательных заданий</b>				
<b>2.1</b>	Современные тенденции робототехники. Ознакомление с документами соревнований и выполнение требований соревновательных заданий	3	-	3	Зачет
<b>2.2</b>	Выполнение соревновательных заданий	-	30	30	Практическая работа
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Выполнение заданий игры роботов FLL</b>				
<b>3.1</b>	Регламент соревнований FLL. Основы механики. Технические характеристики. Эффективность выбора конструкции модели под	9	-	9	Фронтальный опрос

	поставленную задачу (жесткость, подвижность)				
<b>3.2</b>	Использование рычагов. Использование передач. Программное обеспечение.	9	-	9	Устный опрос
<b>3.3</b>	Проект. Стратегии игры. Проект. Базовые ценности. Конструирование робота.	-	9	9	Практическая работа, тест
<b>3.4</b>	Использование рычагов и передач. Выполнение заданий на игровом поле.	-	12	12	Самостоятельная работа
<b>3.5</b>	Модель робота для выполнения задач игрового поля FLL	-	6	6	Зачет
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Управление роботами</b>				
<b>4.1</b>	Управление моторами. Использование датчиков.	6	-	6	Объяснение
<b>4.2</b>	Оптимальное использование датчиков.	-	15	15	Практическая работа
<b>4.3</b>	Регуляторы.	-	12	12	Лабораторная работа
<b>4.4</b>	Движение по линии. Способы управления с обратной связью.	-	12	12	Тестирование роботов
<b>4.5</b>	Робот-сортировщик	-	6	6	Зачет
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Проектная работа</b>				
<b>5.1</b>	Решение инженерных задач. Разработка творческих проектов	9	-	9	Объяснение, презентация
<b>5.2</b>	Проектная работа: Решение инженерных задач.	-	12	12	Совместная творческая работа
<b>5.3</b>	Разработка творческих проектов на свободную тематику.	-	6	6	Самостоятельная работа
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Всемирная робототехническая олимпиада WRO</b>				
<b>6.1</b>	Регламент соревнований WRO.	3	-	3	Объяснение
<b>6.2</b>	Конструирование робота. Использование захватов и манипуляторов.	-	12	12	Практическая работа
<b>6.3</b>	Программирование в среде EV3. Типы команд и управляющие структуры.	-	15	15	Совместная практическая работа
<b>6.4</b>	Продвинутое управление моторами. Синхронизация моторов.	-	15	15	Лабораторная работа
<b>6.5</b>	Углеродная нейтральность	-	9	9	Контрольная работа
<b>7</b>	<b>Итоговое занятие</b>				
<b>7.1</b>	Итоговое занятие	3	-	3	Карточки контроля

	<b>ИТОГО:</b>	<b>45</b>	<b>171</b>	<b>216</b>	
--	---------------	-----------	------------	------------	--

### Содержание учебного плана

#### **Раздел 1. Введение в курс (3 час.)**

##### **1.1. Тема:** Техника безопасности.

Теория: Введение в курс. Презентация программы. Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

#### **Раздел 2. Выполнение соревновательных заданий (33 час.)**

##### **2.1. Тема:** Выполнение требований соревновательных заданий.

Теория: Современные тенденции робототехники. Ознакомление с документами соревнований и выполнение требований соревновательных заданий.

##### **2.2. Тема:** Выполнение соревновательных заданий.

Практика: Задание «Чертежник» (РобоФест); Задание «Шорт-трек» (РобоФест); Задание «Траектория: Квест» (РобоФест); Задание «Траектория: Карта» (ВРО); Задание «Сортировщик» (РобоФест); Задание «Завод по переработке мусора» (ВРО); Задание «Склад» (JuniorSkills).

#### **Раздел 3. Выполнение заданий игры роботов FLL (45 час.)**

**3.1. Тема:** Регламент соревнований FLL. Основы механики. Технические характеристики.

**3.2. Тема:** Использование рычагов. Использование передач. Программное обеспечение.

Теория: Регламент соревнований FLL. Основы механики. Технические характеристики. Эффективность выбора конструкции модели под поставленную задачу (жесткость, подвижность) Максимальная грузоподъемность и количество степеней свободы. Правильность соединения деталей.

**3.3. Тема:** Проект. Стратегии игры. Проект. Базовые ценности. Конструирование робота.

**3.4. Тема:** Использование рычагов и передач. Выполнение заданий на игровом поле.

##### **3.5. Тема:** Модель робота для выполнения задач игрового поля FLL.

Практика: Проект. Стратегии игры. Базовые ценности. Конструирование робота. Использование рычагов (1, 2, 3 рода). Использование передач (ременные, зубчатые, цепные, повышающие, понижающие). Программное обеспечение. Выполнение заданий на игровом поле. Контрольное занятие «модель робота для выполнения задач игрового поля FLL».

#### **Раздел 4. Управление роботами (51 час.)**

##### **4.1. Тема:** Управление моторами. Использование датчиков.

Теория: Управление моторами. Типы датчиков.

##### **4.2. Тема:** Оптимальное использование датчиков.

##### **4.3. Тема:** Регуляторы.

**4.4. Тема:** Движение по линии. Способы управления с обратной связью.

**4.5. Тема:** Робот-сортировщик.

Практика: Использование датчиков. Оптимальное использование различных типов датчиков (касания, освещенности, цвета, расстояния). Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный. Движение по линии. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью. Контрольное занятие «Робот-сортировщик».

**Раздел 5. Проектная работа (27 час.)**

**5.1. Тема:** Решение инженерных задач. Разработка творческих проектов

Теория: Проблема, исследование, решение. Решение инженерных задач. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.

**5.2. Тема:** Проектная работа: Решение инженерных задач.

**5.3. Тема:** Разработка творческих проектов на свободную тематику.

Практика: Работа по созданию модели. Проекты: «Человекоподобные роботы», «Роботы-помощники человека», «Роботизированные комплексы», «Охранные системы», «Защита окружающей среды», «Роботы и искусство», «Роботы и туризм», «Роботы и космос», «Социальные роботы», свободные темы. Защита проекта.

**Раздел 6. Всемирная робототехническая олимпиада WRO (54 час.)**

**6.1. Тема:** Регламент соревнований WRO.

Теория: Регламент соревнований WRO.

**6.2. Тема:** Конструирование робота. Использование захватов и манипуляторов.

**6.3. Тема:** Программирование в среде EV3. Типы команд и управляющие структуры.

**6.4. Тема:** Продвинутое управление моторами. Синхронизация моторов.

**6.5. Тема:** Углеродная нейтральность.

Практика: Конструирование робота. Использование захватов и манипуляторов. Программирование в среде EV3. Типы команд и управляющие структуры. Эффективность использования алгоритмических конструкций (ветвление, цикл, подпрограммы «Продвинутое управление моторами», «Синхронизация моторов», «Подсчет перекрестков»). Контрольное занятие «Углеродная нейтральность».

**Раздел 7. Итоговое занятие (3 час.)**

**7.1. Тема:** Итоговая аттестация учащихся.

Теория: Выставка конкурсных работ. Представление конкурсных проектов.

## 1.4. Планируемый результат

**Образовательные:**

- научатся выражать свои творческие замыслы в практической деятельности;
- расширился понятийный аппарат учащихся;
- сформируется техническая и икт грамотность, способность самостоятельно осуществлять работу над творческим или научным проектом;
- будут приобретены базовые инженерные навыки в области программирования, моделирования, схемотехники, конструирования и других направлениях.

**Метапредметные:**

- приобретены навыки образного, логического и конструкторского мышления;
- развито пространственное воображение;
- сформированы умения четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач.

**Личностные:**

- приобретение личного социального опыта, коммуникативных и общекультурных навыков;
- формирование дружеских отношений в коллективе;
- развитие организованности, собранности, ответственности и требовательности к себе;
- наличие гражданской позиции, определение маршрута своего профессионального развития.

**Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий,  
включающих формы аттестации»**

**2.1. Календарный учебный график программы**

Таблица 2

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во час.	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1		<b>Раздел 1. Введение в курс.</b> Техника безопасности и правила поведения.	3		час вопросов и ответов		Фронтальный опрос
2		<b>Раздел 2. Выполнение соревновательных заданий.</b> Современные тенденции робототехники. Ознакомление с документами соревнований и выполнение требований соревновательных заданий.	3		конкурс, смотр знаний и умений		Устный опрос
3		Задание «Чертежник» (РобоФест)	3		Практическое занятие		Наблюдение
4		Задание «Шорт-трек» (РобоФест)	3		Турнир		Наблюдение
5		Задание «Траектория: Квест» (РобоФест)	3		Турнир		Наблюдение
6		Задание «Траектория: Квест» (РобоФест)	3		Турнир		Наблюдение
7		Задание «Траектория: Карта» (ВРО)	3		Практическое занятие		Наблюдение
8		Задание «Траектория: Карта» (ВРО)	3		мозговая атака		Наблюдение
9		Задание «Сортировщик» (РобоФест)	3		мозговая атака		Наблюдение

10		Задание «Завод по переработке мусора» (BPO)	3		Практическое занятие		Наблюдение
11		Задание «Завод по переработке мусора» (BPO)	3		эстафета		Наблюдение
12		Задание «Склад» (JuniorSkills)	3		Практическое занятие		Наблюдение
13		<b>Раздел 3.</b> <b>Выполнение заданий игры роботов FLL.</b> Регламент соревнований FLL. Основы механики. Технические характеристики.	3		Теория: Объяснение нового материала		Собеседование
14		Эффективность выбора конструкции модели под поставленную задачу (жесткость, подвижность)	3		Лекция		Наблюдение
15		Максимальная грузоподъемность и количество степеней свободы. Правильность соединения деталей.	3		Объяснение нового материала		Практическая работа
16		Проект. Стратегии игры.	3		Аукцион знаний		Защита проекта
17		Проект. Базовые ценности.	3		Аукцион знаний		Защита проекта
18		Конструирование робота.	3		мозговая атака		Практическая работа, тест.
19		Использование рычагов (1, 2, 3 рода).	3		Познавательная игра		Тест
20		Использование передач (ременные, зубчатые, цепные, повышающие, понижающие).	3		Теория: Объяснение нового материала		Собеседование
21		Использование рычагов и передач	3		Познавательная игра		Самостоятельная работа
22		Программное	3		час вопросов и		Собеседование

		обеспечение.			ответов		
23		Выполнение заданий на игровом поле.	3		Познавательная игра		Наблюдение за работой.
24		Выполнение заданий на игровом поле.	3		Познавательная игра		Наблюдение за работой.
25		Выполнение заданий на игровом поле.	3		Турнир		Наблюдение за работой.
26		Модель робота для выполнения задач игрового поля FLL	3		Мозговой штурм		Наблюдение за работой.
27		Контрольное занятие «модель робота для выполнения задач игрового поля FLL»	3		смотр знаний и умений		Наблюдение за работой.
28		<b>Раздел 4. Управление роботами.</b> Управление моторами.	3		Теория: Объяснение нового материала		Собеседование
29		Использование датчиков.	3		час вопросов и ответов		Собеседование
30		Оптимальное использование датчиков касания	3		Урок творческих заданий		Наблюдение за работой.
31		Оптимальное использование датчиков освещенности	3		Практическая работа		Наблюдение за работой.
32		Оптимальное использование датчиков цвета	3		Лабораторная работа		Наблюдение за работой.
33		Оптимальное использование датчиков расстояния	3		Тестирование роботов		Наблюдение за работой.
34		Оптимальное использование различных типов датчиков (касания, освещенности, цвета, расстояния).	3		Зачет		Наблюдение за работой.
35		Регуляторы: релейный,	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой.

		пропорциональный, дифференциальный, интегральный.					
36		Регуляторы: релейный.	3		Практическая работа		Наблюдение за работой.
37		Регуляторы: релейный, пропорциональный.	3		Лабораторная работ		Наблюдение за работой.
38		Регуляторы: дифференциальный, интегральный.	3		Самостоятельная работа		Наблюдение за работой.
39		Движение по линии.	3		Соревнование роботов		Наблюдение за работой.
40		Управление без обратной связи.	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой.
41		Управление с обратной связью.	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой.
42		Управление с обратной связью.	3		Тестирование механизмов		Наблюдение за работой.
43		Робот-сортировщик	3		Совместная работа учащихся		Наблюдение за работой.
44		Контрольное занятие «Робот-сортировщик».	3		Контрольная работа		Наблюдение за работой. Беседа
45		<b>Раздел 5.</b> <b>Проектная работа.</b> Проблема, исследование, решение. Решение инженерных задач. Разработка творческих проектов на свободную тематику.	3		Теория: Объяснение нового материала		Собеседование
46		Проектная работа: Проблема, решение.	3		Зачет		Наблюдение за работой.
47		Проектная работа: Решение инженерных задач.	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой.
48		Проектная работа: Решение инженерных задач.	3		Мозговой штурм		Наблюдение за работой.
49		Проектная работа: Решение инженерных задач.	3		Теория: Объяснение нового материала		Беседа

50		Разработка творческих проектов на свободную тематику.	3		Час вопросов и ответов		Наблюдение за работой.
51		Разработка творческих проектов на свободную тематику.	3		Смотр знаний и умений		Наблюдение за работой.
52		Одиночные и групповые проекты.	3		Аукцион знаний		Наблюдение за работой.
53		Одиночные и групповые проекты.	3		мозговая атака		Наблюдение за работой.
54		<b>Раздел 6.</b> <b>Всемирная робототехническая олимпиада WRO.</b> Регламент соревнований WRO.	3		Теория: Объяснение нового материала		Собеседование.
55		Конструирование робота.	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой
56		Конструирование робота. Использование захватов.	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой
57		Конструирование робота. Использование манипуляторов.	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой
58		Использование захватов и манипуляторов.	3		Тестирование механизмов		Наблюдение за работой
59		Программирование в среде EV3.	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой
60		Типы команд и управляющие структуры.	3		Лабораторная работа		Наблюдение за работой
61		Эффективность использования алгоритмических конструкций (ветвление, цикл, подпрограммы)	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой
62		Эффективность использования алгоритмических	3		Практическое занятие		Наблюдение за работой

		конструкций (ветвление, цикл, подпрограммы)					
63		Эффективность использования алгоритмических конструкций (ветвление, цикл, подпрограммы)	3		Тестирование роботов		Наблюдение за работой
64		Подпрограмма "Продвинутое управление моторами"	3		Лабораторная работа		Наблюдение за работой
65		Подпрограмма "Продвинутое управление моторами"	3		мозговая атака		Наблюдение за работой
66		Продвинутое управление моторами	3		Зачет		Наблюдение за работой
67		Синхронизация моторов	3		Тест		Наблюдение за работой.
68		Подсчет перекрестков	3		Тестирование роботов		Наблюдение за работой.
69		Углеродная нейтральность	3		Лабораторная работа		Наблюдение за работой.
70		Углеродная нейтральность	3		Аукцион знаний		Наблюдение за работой.
71		Контрольное занятие «Углеродная нейтральность».	3		Контрольная работа		Наблюдение за работой.
72		<b>Итоговое занятие.</b> Итоговая аттестация учащихся.	3		Выставка, смотр знаний и умений		Защита проекта Презентация портфолио
		<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>				

## 2.2. Условия реализации программы

Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Соревновательная робототехника», соответствует санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

### **Кадровое обеспечение.**

Для реализации программы «Соревновательная робототехника», педагог дополнительного образования должен иметь высшее или среднее педагогическое образование. Требования к педагогическому стажу работы и квалификационной категории педагога не предъявляются. Педагог дополнительного образования должен систематически повышать свою профессиональную квалификацию.

Занятия по программе «Соревновательная робототехника» проводит педагог дополнительного образования Новиков Олег Игоревич со средним профессиональным образованием, Туапсинский гидрометеорологический техникум г. Туапсе, специальность - Информационные системы (по отраслям), 2018 г.

Курсы профессиональной переподготовки: 2019 г. – Учебный центр дополнительного профессионального образования "Прогресс", "Педагогика и методика дополнительного образования детей и взрослых" с присвоением квалификации: педагог дополнительного образования, преподаватель.

**Основными направлениями деятельности педагога, работающего по программе, являются:**

- ✓ организация деятельности учащихся, направленная на освоение дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей программы;
- ✓ организация досуговой деятельности учащихся;
- ✓ обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) учащихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения, развития и воспитания;
- ✓ педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы;
- ✓ разработка программно-методического обеспечения для реализации дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей программы.

**Педагог должен обладать следующими компетентностями:**

- ✓ профессиональная компетентность;
- ✓ информационная компетентность;
- ✓ коммуникативная компетентность;
- ✓ правовая компетентность.

**Педагог должен владеть:**

- ✓ технологиями работы с одаренными учащимися;
- ✓ технологиями работы в условиях реализации программ инклюзивного образования;
- ✓ умением работать с учащимися, имеющими проблемы в развитии.

**Материально-техническое обеспечение:**

- Персональные компьютеры для учащихся – 6 шт.;
- Компьютер педагога;
- Проектор;

- Экран;
- Конструктор ПервоРобот LEGO WeDo – 7 шт.;
- Набор ресурсный для LEGO WeDo – 5 шт.;
- Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT базовый - 7 шт.;
- Набор ресурсный LEGO MINDSTORMS NXT – 3 шт.;
- Набор базовый LEGO MINDSTORMS EV3 в количестве 5 шт.;
- Набор ресурсный LEGO MINDSTORMS EV3 – 3 шт.

#### **Информационное обеспечение:**

- Программное обеспечение LEGO WeDo;
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3;
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS NXT;
- Среда 3-D моделирования Lego Digital Designer.

### **2.3. Формы аттестации**

#### **Формы контроля знаний, умений учащихся**

При реализации программы используются следующие формы контроля проверки знаний учащихся.

1.Традиционные: устный опрос в виде фронтальной и индивидуальной проверки знаний; самостоятельная работа; практическая работа, тестирование; выставки; конкурсы.

2.Нетрадиционные: викторины; защита творческих работ или проектов. Индивидуальный опрос учащегося с устным комментарием товарища, опрос-игра «Спроси-отвечай», опрос по цепочке всех учащихся, конкурс на лучший ответ-вывод по изученной теме.

Формы контроля могут быть индивидуальные и групповые: соревнование, защита технической идеи, открытое итоговое занятие и т.д.

#### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов**

Предусмотренная по программе диагностика позволяет учитывать сформированные осознанные теоретические и практические знания, умения и навыки учащихся, осуществляется в ходе следующих форм работы: решение тематических задач, тестовых заданий, демонстрация практических знаний и умений на занятиях, индивидуальные беседы, опросы, выполнение практических работ, реализация и защита мини-проектов и проектов.

Для проверки эффективности и качества реализации программы обязательными являются следующие виды контроля и формы отслеживания результатов.

Виды контроля включают:

**Входной контроль:** осуществляется в начале программы в виде устного опроса, собеседования. Проводится первичное тестирование (сентябрь) с целью определения подготовленности и заинтересованности по данному направлению и оценки общего уровня знаний учащихся.

**Промежуточная аттестация (мониторинг):** осуществляется в виде тестов, наблюдений педагога, проведения мини-соревнований. Проводится в

середине учебного года (декабрь). По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно-тематического плана.

**Итоговая аттестация (мониторинг):** проводится в конце каждого учебного года (май) по результатам выполненных проектов, практических работ, участия в соревнованиях по робототехнике. Позволяет оценить результативность обучения учащихся.

Наряду с обучающими задачами, программа «Соревновательная робототехника» призвана решать и воспитательные задачи. В образовательном процессе функционирует воспитательная система, которая способствует созданию коллектива учащихся, стимулирует, обогащает и дополняет их знания и умения. Также педагог использует методы личностного роста ребёнка. Эти методы могут быть прямыми и косвенными: к прямым методам относится опрос учащихся путем анкетирования, индивидуальная беседа, тесты и т.д.; к косвенным методам относится наблюдение.

Для отслеживания результативности по программе «Соревновательная робототехника» используются следующие формы:

- наблюдение в ходе занятия;
- проведение тестовых работ;
- фронтальный и индивидуальный опрос;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- реализация проектов;
- участие в соревнованиях, олимпиадах, фестивалях по Лего-конструированию регионального, Всероссийского, Международного уровней;
- оценка выполненных моделей, проектов.

Общим итогом реализации программы «Соревновательная робототехника» является формирование ключевых компетенций учащихся.

#### **2.4. Оценочные материалы**

Контроль предметных компетентностей (теоретических знаний и практических умений, и навыков) осуществляется с помощью карт сформированных предметных компетенций. Карта универсальная, может использоваться по любому вектору программы (таблица 3). Заполняется педагогом два раза в год исходя из ожидаемых результатов реализации программы.

#### **Мониторинговая карта**

результатов воспитательно-образовательного процесса  
учащихся в по программе «Соревновательная робототехника»  
2020-2021 учебный год

Педагог – Новиков Олег Игоревич

Этапы аттестации:

**I. Промежуточный этап.**

Цель: определение уровня подготовки учащихся в середине цикла обучения.

**II. Итоговый этап.**

Цель: подведение итогов завершающегося года обучения.

Задачи, решаемые при проведении итоговой аттестации:

- анализ результатов обучения;
- оценка успешности усвоения учащимися образовательной программы;
- самооценка эффективности деятельности педагога.

Таблица 3

№ п/п	Ф.И.О. учащегося	Показатели ЗУН								Аттестационный уровень	
		Знание терминов, правил пользования оборудования и способов крепления.		Владение различными видами механизмов и приемами работы с моделями		Сборка моделей и из конструктора и владение приемами программирования		Коммуникативность			
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1.											
2.											
Всего	с высоким уровнем										
	со средним уровнем										
	с низким уровнем										

Таблица 4

Мониторинг результатов, оцениваемых методом наблюдения	Критерии оценки перечисленных показателей		
	+ высокий уровень	? средний уровень	- низкий уровень
Знание терминов, правил пользования оборудования и способов крепления.	+ знает и употребляет специальную терминологию быстро подбирает материал для работы; самостоятельно настраивает инструмент; легко выпиливает и производит отделку	? медленно запоминает, знания даются с трудом., часто прибегает к помощи педагога.	- совсем не владеет терминологией, не знает правила пользования материалами и инструментами.

	изделия.		
Владение различными видами механизмов и приемами работы с моделями	+ с легкостью применяет различные приемы и виды техники при работе с фанерой, брусками, пилами деревьев и др. Может оказать помощь.	? медленно усваивает, может применять только одну или две техники работы. Усвоил минимальный набор приемов, методов работы с различными материалами.	- работа дается с трудом; постоянно прибегает к помощи педагога.
Сборка моделей и из конструктора и владение приемами программирования	+ легко изготавливает, собирает и моделирует, хорошо владеет приемами программирования.	? плохо представляет, где и как можно применить выполненное изделие; советуется с педагогом.	- плохо представляет конечный результат, нет желания декорировать готовое изделие, не пытается работать без помощи педагога.
Коммуникативность	+ легко идет на контакт со взрослыми и детьми; легко использует помощь руководителя; участвует во всех массовых мероприятиях.	? легко идет на контакт со взрослыми; откликается на просьбы взрослого; успешно действует под руководством взрослого; принимает помощь взрослого; умеет устанавливать дружеские отношения со сверстниками, но бывают разногласия; принимает активное участие в коллективных играх, в массовых мероприятиях участвует не всегда.	- на контакт с детьми идет тяжело, предпочитает уединиться; не принимает помощь взрослого, не умеет работать под руководством конфликтует с детьми, в коллективных играх и массовых мероприятиях не участвует.

### Условия оценки знаний учащихся

Таблица 5

Критерий	Условия оценки		
	низкий	средний	высокий
Знание основных элементов конструктора Лего, способы их	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения

соединения			
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные
Программирование в компьютерной среде EV3	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить цель, определить задачи, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов
Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах

## 2.5. Методические материалы

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Обоснованность применения различных методов обусловлена тем, что нет ни одного универсального метода для решения разнообразных технических задач.

### Особенности организации образовательного процесса.

Работа по программе педагога с учащимися производится в очной или дистанционной форме. Также возможна реализация программы в условиях сетевого взаимодействия с образовательными организациями, при наличии материально-технического оснащения.

### Методы обучения.

Методы обучения, применяемые в реализации программы «Соревновательная робототехника», можно систематизировать на основе источника получения знания:

-словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;  
 -наглядные: фото и видеоматериалы по робототехнике;  
 -практические: работа с образовательными конструкторами LEGO EV3 и аппаратно-программного обеспечения Robolab, интернет-экскурсии, участие в мероприятиях;  
 -инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный игровой).

Вместе с традиционными методами на занятиях успешно используются активные методы обучения: мозговой штурм, моделирование.

Выбор методов обучения зависит от дидактических целей, от характера содержания занятия, от уровня развития детей.

#### **Формы организации образовательного процесса.**

Занятия проводятся с использованием различных *форм организации учебной деятельности* (групповая, фронтальная, индивидуальная, индивидуальная дистанционная, групповая дистанционная).

Разнообразные формы обучения и типы занятий создают условия для развития познавательной активности, повышения интереса детей к обучению.

#### **Формы организации учебного занятия.**

В ходе реализации программы используются разнообразные типы занятий: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия. Широко используются игровые, в ходе которых учащиеся учатся общаться между собой и педагогом, развивают свои коммуникативные способности.

На практике сначала из Лего-деталей и блоков EV3 собирается модель. На компьютере посредством визуальной среды создается программа управления этой моделью. Затем при помощи соединительного кабеля загружается в EV3, испытывается модель.

Педагог вправе применять любую из доступных форм организации учебного занятия: беседа, выставка, защита проектов, игра, конкурс, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, презентация.

К участию в конкурсах привлекаются родители (законные представители) учащихся, с целью укрепления семейных отношений.

### **Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы**

Таблица 6

<b>Виды Здоровьесберегающих педагогических технологий</b>	<b>Условия проведения</b>	<b>Особенности методики проведения</b>	<b>Ответственный</b>
Технологии сохранения и стимулирования здоровья			
Динамические паузы	Во время занятий 2-5 мин., по мере	Рекомендуется для всех учащихся в	Педагог

	утомляемости учащихся.	качестве профилактики утомления. Могут включать в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.	
Релаксация	В зависимости от состояния учащихся и целей, педагог определяет интенсивность технологии.	Использовать спокойную классическую музыку (Чайковский, Рахманинов), звуки природы.	Педагог
Гимнастика пальчиковая	Индивидуально либо с группой	Рекомендуется всем учащимся, особенно с речевыми проблемами. Проводится в любой удобный отрезок времени (в любое удобное время) во время занятия.	Педагог
Гимнастика для глаз	По 1-2 мин. Во время работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.	Педагог
Гимнастика, бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видео-разминки.	Педагог
Гимнастика, корригирующая	В средней и заключительной части занятия	Форма проведения зависит от поставленной задачи и контингента детей	Педагог

Программа обеспечена методическими видами продукции: разработками игр, конкурсов, соревнований; наглядными пособиями с образцами изготовления различных моделей, частей и отдельных узлов; схемами, чертежами, лекалами моделей.

В работе используется методика исследования результатов образовательной деятельности детей по дополнительной образовательной программе, различный дидактический материал.

Используются следующие формы деятельности для диагностики результативности работы:

- наблюдение в ходе занятия;
- проведение тестовых работ;
- фронтальный и индивидуальный опрос;

- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- реализация проектов;
- подготовка к участию в робо-технических соревнованиях, олимпиадах, фестивалях по краевому, регионального, Всероссийского и Международного уровней;
- оценка выполненных моделей, проектов.

**Для реализации программы используются следующие образовательные технологии:**

1. Личностно-ориентированная технология характеризуется антропоцентричностью, гуманистической и психотерапевтической направленностью и позволяют найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Предусматривается выбор темы, объем материала с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создание ситуации сотрудничества для общения с другими членами коллектива.

2. Игровые технологии помогают ребенку в форме игры усвоить необходимые знания и приобрести нужные навыки. Они повышают активность и интерес детей к выполняемой работе.

3. Технология творческой деятельности используется для повышения творческой активности детей.

4. Технология исследовательской деятельности позволяет развивать у детей наблюдательность, логику, большую самостоятельность в выборе целей и постановке задач, проведении опытов и наблюдений, анализе и обработке полученных результатов. В результате происходит активное овладение знаниями, умениями и навыками.

5. Технология методов проекта. В основе этого метода лежит развитие познавательных интересов учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления, формирование коммуникативных и презентационных навыков.

#### **Алгоритм учебного занятия**

План занятия:

1. Организационный момент.
2. Повторение изученного материала.
3. Простой механизм: теория.
4. Простой механизм: сборка базовых моделей с использованием изученного механизма.
5. Творческие задания.
6. Подведение итогов занятия.

Теоретические занятия по изучению простых механизмов в робототехнике строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях учащихся;
- объявляется тема занятия;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается, где можно взять этот материал;

-теоретический материал дает учащимся педагог, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);

-проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования или фронтального опроса учащихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

-преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или модель механизма, или показывает видеоматериал) практическую работу;

-далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

-преподаватель отдает учащимся ранее подготовленные мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает, где они размещены на компьютере;

-далее учащиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;

-результат работы преподаватель снимает на фото или видео;

-фото и видеоматериалы выкладываются в чат и на сайт в качестве поощрения и повторения материала;

-практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и заканчиваются разбором допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

### Дидактический материал

#### Задачи

тема «Линейные алгоритмы»

Инструкции по сборке: Сборка робота «пятиминутки»

Сборка трехколесного бота

**Задача 1.** Написать программу движения робота вперед в течение 2 секунд. Затем назад в течение 1 секунды. Изменяя параметры моторов, проследить, как робот реагирует на изменение мощности моторов, повороты, остановки.

**Задача 2.** Написать программу движения робота вперед на 6 оборотов, затем назад на 10 оборотов.

**Задача 3.** Написать программу движения робота вперед на 30 (50, 100) см. Рассчитать количество оборотов, необходимого для решения поставленной задачи.

**Задача 4.** Рассчитать количество оборотов колеса для поворота робота на 90 градусов. Написать программу движения вперед на 30 см, поворот на 90 градусов направо и движение вперед в течение 2 секунд

**Задача 5.** Написать программу для робота, который движется прямолинейно 2 секунды, затем разворачивается на 180 градусов и движется в обратном направлении 2 секунды.

**Задача 6.** Написать программу движения робота по траектории:

**Задача 7.** Написать программу движения робота по прямоугольной траектории с известными длинами сторон.

**Задача 8.** Написать программу движения робота по восьмиугольнику с прямоугольными углами.

**Задача 9.** Написать программу движения робота по кругу.

**Задача 10.** Написать программу движения робота по круглой восьмиугольнику, тема «Циклы»

Инструкции по сборке Шарикопульт

**Задача 11** Написать программу для движения робота по прямоугольной траектории без остановки.

**Задача 12.** Написать программу для движения робота по восьмиугольнику без остановки.

тема «Ветвление»

Инструкции по сборке:

Линейный ползун (датчик цвета)

Бот-внедорожник (датчик расстояния)

Двухкнопочный пульт ДУ (датчик касания)

Мини-авто с трехкнопочным пультом ДУ

**Задача 13.** Написать программу движения робота, использующего датчик касания. Робот движется до препятствия и останавливается.

**Задача 14.** Написать программу движения робота, реагирующего на препятствие. Обнаружив препятствие, робот отъезжает на 1 сек назад, поворачивается на 45 градусов и едет вперед до нового препятствия. Использовать цикл.

**Задача 15.** Написать программу для робота, использующего датчик расстояния. Робот движется вдоль стены с определенной скоростью. Когда стена заканчивается, на открытом пространстве он движется со скоростью в два раза большей до следующей стены. У стены снова снижает скорость и движется до окончания второй стены. Затем останавливается.

**Задача 16.** Написать программу для робота. Робот движется по периметру коробки. Дойдя до угла, он разворачивается на 90 градусов и продолжает движение вдоль следующей стены. Использовать цикл.

**Задача 17.** Написать программу для робота, который начинает и заканчивает движение по хлопку в ладоши.

**Задача 18.** Написать программу для робота, который движется прямо и по хлопку в ладоши поворачивает на 90 (180) градусов.

**Задача 19.** Написать программу для робота, который перед поворотом дает звуковой сигнал.

**Задача 20.** Написать программу для робота, который движется по прямоугольной траектории, обозначенной черной линией.

**Задача 21.** Написать программу для робота, который движется по криволинейной траектории, обозначенной черной линией.

**Задача 22.** Написать программу для робота, который «видит» препятствие, подает звуковой сигнал, отъезжает назад, разворачивается на 30 градусов и снова едет вперед до препятствия.

**Задача 23.** Написать программу для робота, находящегося в прямоугольной комнате, который должен найти выход из этой комнаты и подать звуковой сигнал.

тема «Подготовка к соревнованиям»

### **Инструкции по сборке Робот-сумоист**

**Задача 24.** Кегельринг. Задача: вытолкнуть кегли за пределы круга.

**Задача 25.** Моделирование работы сверлильного станка

**Задача 26.** Моделирование работы фрезерного станка

**Задача 27.** Моделирование работы робота-художника

**Задача 28.** Моделирование работы робота-музыканта (ксилофон)

**Задача 29.** Моделирование игры в баскетбол

**Задача 30.** Бои роботов «сумо». Робот должен вытолкнуть противника за пределы черной линии, сам остаться внутри поля.

**Задача 31.** Робот сортирует разноцветные шарики по корзинам.

**Задача 32.** Робот должен добраться из точки Старт в точку Финиш по кривой черной линии за наиболее короткое время.

## Список литературы

### Литература для педагога:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. 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 молодежи».
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Закон Краснодарского края от 21 июля 2008 г. № 1539-КЗ «О мерах по профилактике безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних в Краснодарском крае».
5. Приказ министерства просвещения российской федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
6. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 г. «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
7. Учебно-методическое пособие «Проектирование и экспертирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: требования и возможность вариативности» / И.А. Рыбалёва - Краснодар: Просвещение -Юг, 2019 г. - 138 с.
8. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
9. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
10. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н.
11. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
12. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS NXT
13. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms NXT.

### Список литературы, используемый при составлении программы:

1. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 280 с.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

3. Злаказов А. С., Горшков Г. А., Шевалдина С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с. 4. Перворобот LEGO WeDo. Книга для учителя.

4. Корягин А.В. Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника Lego WeDo.

5. Сборник методических рекомендаций и практикумов. М: ИД ДМК-пресс, 2015-256 с.

6. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь [Электронный ресурс] / Корягин А.В., Смольянинова Н.М. - М.: ДМК Пресс, 2016. - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603833.html>, свободный.

7. Руководство ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику.

8. Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников. Учебное пособие Издательство ЧГПУ г. Челябинск 2014 — 170 с. [Электронный ресурс]

9. Справочник по программированию Robolab.

10. Справочное пособие к программному обеспечению.

11. Юревич Е.И. ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/396110/>, свободный.

#### **Интернет-ресурсы:**

[www.all-robots.ru](http://www.all-robots.ru) Роботы и робототехника.

[www.roboclub.ru](http://www.roboclub.ru) РобоКлуб. Практическая робототехника.

[www.robot.ru](http://www.robot.ru) Портал Robot. Ru Робототехника и Образование.

#### **Список литературы для учащихся и родителей:**

1. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. А. Мейяни; пер.: Э.И. Мотылева. – М.: Росмэн-Пресс, 2007. – 260 с.

2. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь [Электронный ресурс] / Корягин А.В., Смольянинова Н.М. - М. : ДМК Пресс, 2016. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603833.html>, свободный.

3. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

4. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [LEGO.com/mindstorms](http://LEGO.com/mindstorms), свободный.

5. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2013. —319 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep>, свободный.

2. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>, свободный.

3. NiNoXT Lego Mindstorms NXT – робототехника для школ и ВУЗов Нижнего Новгорода [Сайт]. Режим доступа: <http://mnxt.blogspot.ru/2013/08/ev3-1.html>, свободный.

4. Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru>, свободный.

5. Руководство. Программное обеспечение EV3. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3\\_user\\_guide\\_home.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_home.pdf), свободный.

6. Сайт компании «Образовательные решения ЛЕГО» [Сайт]. Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru>, свободный.

7. Сайт ROBOT-HELP.RU – Помощь начинающим робототехникам. Режим доступа: <https://robot-help.ru/lessons.html>, свободный.

8. Сайт Самоделкин [Сайт]. Режим доступа: [http://podrostok.minobr63.ru/error\\_docs/robot/](http://podrostok.minobr63.ru/error_docs/robot/), свободный.

9. Сайт LEGO® Education [Сайт]. Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/product/mindstorms-ev3>, свободный.