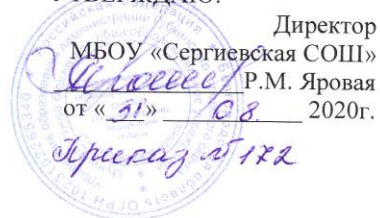


УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГУБКИНСКОГО ГОРОДСКОГО  
ОКРУГА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СЕРГИЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

УТВЕРЖДАЮ:



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
«Робототехника»**

Срок реализации программы – 2 года

Возраст детей 8-14 лет

Педагог дополнительного образования:  
Ковалев И. Н.

с. Сергиевка – 2020 год

Рабочая дополнительная общеобразовательная программа:  
«**Робототехника**», авторская, технической направленности.

**Педагог, реализующий данную программу: Ковалев И. Н.**

**Программа рассмотрена и утверждена на заседании педагогического  
совета от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_**

**Председатель \_\_\_\_\_ /Яровая Р.М./**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (а именно мальчиков) и их родителей, досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени, реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» **имеет научно-техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов. Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

**Педагогическая целесообразность** заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

### **Цель программы:**

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

### **Задачи программы:**

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- формировать устойчивый интерес к робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- воспитывать уважительное отношение к труду.

**Категория обучающихся:** учащиеся школы возраста 8-14 лет

**Срок реализации программы** – 2 года.

**Кол-во часов:** 1 год обучения – 72 часов (2 часа в неделю)

2 год обучения – 72 часов (2 часа в неделю)

**Форма подведения итогов:** -Итоговые проекты воспитанников

выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

При работе используются различные *приемы групповой деятельности в разноуровневых группах* для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

В рамках учебного плана каждого года особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд воспитанников. Вообще тематика и график соревнований не могут быть спланированы заранее, исключение составляют внутренние. Однако и они в значительной мере зависят от тематики мировых первенств, на основании которых в феврале – марте разрабатываются регламенты федерального и регионального уровней. Россия пока еще ни разу не выступала организатором мировых первенств, соответственно в стране нет даже частичного стандарта в области робоспорта. Если он появится – вписать соревновательный график в сетку имеющихся часов не составит труда.

**1 год обучения** посвящен вхождению в сферу робототехники, профориентации. В большей степени используются навыки и стереотипы игры. Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. К этому году в большей степени относятся микросоревнования, соревнования прямого противостояния и соревнования на

выполнение игровой ситуации. Воспитанник получает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат.

**2 год обучения** призван обучить навыкам управления робототехническими устройствами. В наибольшей степени здесь формируется умение строить управление автономных модулей на основе различной реализации программного управления. Это подразумевает выделение значительного ресурса времени под освоение программирования для компьютера и технологического программирования. Значительную роль начинают играть соревнования на преодоление сложной геометрии трассы и соревнования по международным правилам, что позволяет удержать заинтересованность ребенка в процессе изучения сложного материала. Командная работа, подразумевающая функциональное распределение обязанностей, взаимозаменяемость и коллективную ответственность за результат, на данном этапе должна стать для воспитанника естественной формой деятельности.

### **Планируемые результаты и способы их проверки:**

После освоения данной программы воспитанник получит знания о:

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;
- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Уровень освоения программы контролируется в соревновательных формах: *микросоревнование, соревнование участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах.*

### **Учебно-тематический план**

#### **1 год обучения**

Курс основан на использовании простых комплектов, идентичных Lego Mindstorms NXT 2.0 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education NXT. Если используется комплект другого производителя, Lego-компоненты

программно-аппаратного конструктора заменяются в соответствии с их функциональной идентичностью, но общая структура плана не изменяется. Таким образом, *допускается использование программы на любой доступной функционально-полной платформе*. Это особенно важно для планирования, поскольку даже среди Lego-комплектов наблюдается значительная разница как в исполнении, так и в комплектации.

Основная ориентация программы 1 года обучения на усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Акцент на робототехнические соревнования самых разных уровней, анализ моделей-лидеров, спецификации соревновательных полей и преамбул.

Изменение регламента и спецификаций робототехнических соревнований городского (и выше) уровня может привести к изменению порядка следования тем в целях обеспечения адекватной подготовки учащихся к заданным срокам.

### **Учебно-тематический план 1-го года обучения**

№п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	Теория	практика
1	Вводное занятие	2	2	
2	Конструирование. Первые модели.	10	1	9
3	Подключения и интерфейс NXT	20	3	17
4	Программирование NXT.	20	3	17
5	Задачи для робота. Индивидуальные работы над проектами.	20	1	19
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>	<b>10</b>	<b>62</b>

### **Содержание программы 1-го года обучения:**

#### **1. Вводное занятие.**

Введение в предмет «Робототехника». Что такое робот? Какие бывают роботы. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. Презентация программы. Техника безопасности на занятиях. Правила внутреннего распорядка и поведение в коллективе. Знакомство с конструктором. Правила работы с конструктором.

#### **2. Конструирование.**

2.1. Способы крепления деталей. Высокая башня.

Различия принципов конструирования RIS и NXT. Способы крепления деталей. Жесткая конструкция. Конструирование самой высокой и устойчивой башни. Высота, устойчивость.

*Практическая работа: конструируем модель «Башня».*

2.2. Механический манипулятор (хваталка).

Подвижная конструкция. Понятие механизма.

*Практическая работа: конструируем модель «Механический манипулятор».*

#### **3. Первые модели.**

3.1. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.

*Практическая работа: конструируем модель «Одномоторная тележка».*

3.2. Тележка с автономным управлением.

Микроконтроллер. Автономное управление.

*Практическая работа: конструируем модель «Тележка с автономным управлением».*

3.3. Двухмоторная тележка. Полный привод.

Центр тяжести. Трехколесная тележка.

*Практическая работа: конструируем модель «Двухмоторная тележка».*

*Практическая работа: конструируем модель «Двухмоторный вездеход».*

#### **4. Подключения NXT.**

Подключение электромоторов, датчиков, обмен данными между NXT и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth. Технические характеристики NXT. Память, быстродействие. Порты. Кнопки. Элементы питания. Программные среды.

#### **5. Интерфейс NXT.**

Составление программ с использованием блока NXT. Возможности управления моторами. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Команды управления моторами в NXTProgram.

*Практическая работа: «Программируем без компьютера».*

#### **6. Интерфейс программной среды LEGOMindstormsEduNXT.**

Язык программирования NXT-G. Окно программы. Палитра команд. Рабочее поле программы. RoboCenter. Командный центр. Настройка параметров команд. Мотор вперед. Мотор назад. Поворот.

*Практическая работа: «Плавный поворот», «Поворот на месте».*

#### **7. Программирование.**

##### **7.1. Циклы.**

Цикл с параметром. Цикл с постусловием. Переменные. Три типа переменных.

*Практическая работа: Программа «Вокруг квадрата».*

##### **7.2. Ветвление.**

Ветвление. Переключатели. Режимы отражения блока «Ветвление». Параллельные ветвление.

*Практическая работа: Сконструировать TriBot, написать программу, используя «Ветвление».*

7.3. Алгоритмы управления (релейный регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально - дифференциальный регулятор).

*Практическая работа: Программа с использованием П-регулятора «Робот описывает восьмерку», «Змейка».*

7.4. Управление роботом через Bluetooth (использование 2-го блока NXT) - джойстик для робота.

*Практическая работа: Программа «Пульт управления роботом».*

7.5. Мой блок. Конструируем собственные блоки.

*Практическая работа: Программа «Мой блок».*

#### **8. Задачи для робота**

8.1. Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).

Параллельные процессы. Использование датчика касания. Управление моторами.

*Практическая работа: Программа «Парковка в гараж».*

8.2. Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука). Использование датчика звука. Управление моторами. Измерение уровня шума.

*Практическая работа: Программа «Активация робота звуком».*

8.3. Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета.

Использование датчика света или цвета. Измерение уровня освещенности. Определение цвета с помощью датчика.

*Практическая работа: Программа «Движение вдоль линии».*

*Практическая работа: Программа «Обнаружение черной линии».*

8.4. Движение за рукой используя датчик ультразвука.

Использование датчика ультразвука. Измерение расстояния.

*Практическая работа: Программа «Робот-прилипала».*

### **9. Индивидуальные работы над проектами.**

Подготовка к итоговой проектной работе. Итоговая проектная работа.

Контрольная работа.

### **10. Подведение итогов года.**

Выставка. Презентация проекта. Подведение итогов работы за год.

## **Учебно-тематический план второго года обучения**

№ п/п	Тема	Кол-во часов		
		Всего	теория	практика
1	Вводное занятие	1	1	-
2	Подготовка к соревнованиям	9	-	9
3	Программирование в среде NXT	8	2	6
4	Программное управление сложным роботом	2	1	2
5	Подготовка к соревнованиям РОБОАРТ	4	-	4
6	Кегельринг	2	-	2
7	Движение робота вдоль черной линии	2	-	2
8	Методы оптимизации программ	2	1	2
9	Итоговое занятие	2	1	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
				<b>60</b>

## **Содержание программы**

### **1. Вводное занятие**

**Теория:** Знакомство с планом на учебный год. Постановка цели и задач перед учащимися. Проведение вводного инструктажа по ТБ.

**Практика:** Соревнования между учащимися с готовыми роботами.

### **2. Подготовка к соревнованиям**

**Практика:** Сборка робота к соревнованию "Кегельринг". Тестирование робота на трассе. Оптимизация программы. Соревнования между группами. Подготовка программы к областным соревнованиям. Соревнования между группами. Оптимизация программы. Сборка робота к соревнованию "Движение вдоль черной линии". Тестирование робота на трассе. Оптимизация программы. Соревнования между группами. Подготовка программы к областным соревнованиям. Соревнования между группами. Оптимизация программы. Сборка робота к соревнованию "Сумо". Тестирование робота на трассе. Оптимизация программы. Соревнования между группами. Подготовка программы к областным соревнованиям. Соревнования между группами. Оптимизация программы.

### **3. Программирование в среде NXT**



**Теория:** Изучение меню и основных параметров программы. Создание нового проекта в среде NXT. Функции работы с экраном. Функции работы кнопок на блоке. Подсветка на блоке. Команды для работы с динамиком. Пользовательские картинки и звуки. Использование моторов. Датчики. Режимы и их применение. Датчик касания (кнопка). Цветосветовой датчик. Ультразвуковой датчик. Инфракрасный датчик. Датчик Гироскоп. Мотор как датчик угла. Перечень режимов датчиков.

**Практика:** Самостоятельное выполнение заданий. Написание алгоритма, кода программы.

#### **4. Программное управление сложным роботом**

**Теория:** Управление сложными движениями робота. Управление скоростью движения. Бесконтактное обнаружение объектов.

**Практика:** Самостоятельное выполнение заданий. Написание алгоритма, кода программы.

#### **5. Подготовка к соревнованиям РОБОАРТ**

**Теория:** Общие принципы оптимизации программы.

**Практика:** Сборка робота для соревнования траектория "сложная". Составление программы. Оптимизация программы траектория "сложная". Соревнования между группами по траектории "сложная". Оптимизация программы, подготовка программы для соревнований. Сборка робота для соревнования траектория "слалом". Составление программы. Оптимизация программы траектория "слалом". Соревнования между группами по траектории "слалом". Оптимизация программы, подготовка программы для соревнований. Сборка робота для соревнования кегельринг. Составление программы. Оптимизация программы кегельринг. Соревнования между группами по траектории "кегельринг". Оптимизация программы, подготовка программы для соревнований. Сборка робота для соревнования лабиринт. Составление программы. Оптимизация программы лабиринт. Соревнования между группами по траектории "лабиринт". Оптимизация программы, подготовка программы для соревнований.

#### **6. Кегельринг**

**Теория:** Составление программы для соревнования "Кегельринг". Положение и правила для соревнований.

**Практика:** Составление программ для соревнования "Кегельринг". Испытание робота. Оптимизация программы движения робота. Испытание робота. Оптимизация программы движения робота. Соревнования роботов между учащимися 1 тур. Соревнования роботов между учащимися 2 тур.

#### **7. Движение робота вдоль черной линии**

**Теория:** Движение роботов по усложненной траектории вдоль черной линии.

**Практика:** Составление программы движения робота. Оптимизация программы движения робота. Соревнования роботов между учащимися 1 тур. Соревнования роботов между учащимися 2 тур.

#### **8. Методы оптимизации программ**

**Теория:** Использование "ПИД - Регулирования" (Пропорционально-интегрально-дифференцирующий) при движении по черной линии. Основы

"ПИД - Регулирования" и основные математические законы. Составления программы с использованием "ПИД - Регулирования". Определение основных критериев, влияющих на движение робота с использованием метода "ПИД - Регулирования". Использование метода "правой" и "левой" руки для соревнования лабиринт. Использование ультразвуковых датчиков и метода исправления показаний для соревнования Кегельринг. Метод исправления ошибок показаний датчиков отражения света при движение по сложной траектории.

**Практика:** Соревнования между роботами, использующие обычный метод движения по линии и метод "ПИД - Регулирования". Улучшение робота для соревнования "Робото - сумо", использование дополнительных сервомоторов и увеличение передаточного числа редукторов. Соревнования на улучшенных роботах. Разбор всех роботов и упаковка деталей.

## **9. Итоговое занятие**

**Теория:** Подведение итогов за учебный год. Награждение лучших учащихся. Показ лучших соревнований между учащимися.