Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Сурская средняя школа №2»

муниципального образования «Пинежский район»

в Архангельской области

(МБОУ «Сурская СШ №2»)

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНА«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | УТВЕРЖДАЮ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *подпись ФИО* «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Робототехника»**

(техническая направленность)

Возраст детей: 11-18 лет

Срок реализации: 1 год

Составил:

Лазарев И.В.,

педагог дополнительного образования

с. Сура, 2021 год

# **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность и разработана для обучающихся 11-18 лет.

Программа составлена в соответствии со следующими документами:

* Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
* Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196);
* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242);
* Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Сурская средняя школа №2».

Программа разработана с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся и спецификой работы учреждения.

## Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена её практической значимостью. В настоящее время информатизации обучения отводится ответственная роль в развитии и становлении активной, самостоятельно мыслящей личности, готовой конструктивно и творчески решать возникающие перед обществом задачи. Поэтому одна из основных задач дополнительного образования состоит в том, чтобы помочь учащимся в полной мере проявлять свои способности, развить творческий потенциал, инициативу, самостоятельность. Формирование интереса к овладению знаний и умений в области информационных технологий является важным средством повышения качества обучения.

## Педагогическая целесообразность

Реализация программы способствует раскрытию творческих способностей ребёнка, его вовлечению в процесс создания механизмов и сооружений, а также совместной работе с другими детьми. Программа направлена на обучение основам проектирования аппаратов для выполнения поставленных задач (задачи могут быть самим учеником или же учителем), сборки спроектированного механизма (здесь проявляется творческая работа обучающегося) и программирования управляющего модуля для выполнения различных операций.

## Возможность использования программы в других образовательных системах

Программа реализуется в МБОУ «Сурская средняя школа №2».

## Цель программы:

развитие интеллектуальных способностей обучающихся посредством разработки управляющих программ с использованием сред разработки LEGO Mindstorms EV3;

развитие технических способностей обучающихся посредством занятий проектирования и сборки механических устройств;

развитие творческих способностей обучающихся посредством самостоятельной работы или работы в группах при осуществлении проекта.

## Задачи программы:

Предметные/обучающие:

* знакомство с основными понятиями и конструкцией робототехнических устройств;
* обучение приёмам сборки и программирования робототехнических устройств;
* формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
* ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами.

Метапредметные/развивающие:

* развитие умений ставить цели, планировать собственную деятельность с учётом технических возможностей;
* формирование творческого отношения к выполняемой работе;
* развитие внимания, памяти, логического и абстрактного мышления;
* развитие умений работы в коллективе, эффективного распределения обязанностей.

Личностные/воспитательные:

* воспитание самостоятельности, стремления доводить начатое до конца.

## Отличительные особенности программы

Программа предполагает:

* индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
* тесную связь с практикой, ориентацию на создание конкретного персонального продукта;
* разновозрастный характер объединений;
* возможность проектной и/или исследовательской деятельности;
* использование набора LEGO Mindstorms Education EV3 и программного обеспечения (с использованием ПК) LEGO Mindstorms EV3 для управления разрабатываемыми устройствами.

Педагогические принципы:

* принцип доступности изучаемого – все задания подобраны с учетом возраста и индивидуальных особенностей обучающихся;
* принцип систематичности – обучать, переходя от известного к неизвестному, от простого к сложному, что обеспечивает равномерное накопление и углубление знаний, развитие познавательных возможностей обучающихся;
* принцип комфортности – атмосфера доброжелательности, вера в силы ребенка, создание для каждого ребенка ситуации успеха

## Характеристика обучающихся по программе

По программе обучаются дети в возрасте от 11 до 18 лет. Наполняемость групп от 5 до 8 обучающихся.

## Сроки и этапы реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, 68 часов.

## Формы и режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 2 академических часа.

Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (в составе всей группы), занятий парами и индивидуально.

Формы проведения занятий:

* комбинированное занятие;
* практическое занятие;
* проектная и исследовательская деятельность.

## Ожидаемые результаты и форма их проверки

Предметные/обучающие:

* знает наименование элементов конструктора, наименование и назначение датчиков;
* знает различные операции, которые можно проводить при помощи LEGO Mindstorms EV3;
* умеет подбирать конструкторские решения и набор датчиков для выполнения поставленной задачи.

Метапредметные/развивающие:

* умеет анализировать полученный результат при тестировании программ;
* умеет планировать дальнейшую деятельность самостоятельно на основании полученных результатов.

Личностные/воспитательные:

* проявляет отзывчивость к участникам группы;
* проявляет психическую устойчивость при неудачах и напористость в решении проблем.

Формы проверки:

* педагогическое наблюдение за процессом изготовления изделия и деятельностью обучающегося;
* совместный анализ (педагог и ребенок) процесса изготовления изделия и готовой работы;
* представление готовых изделий;
* участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня.

## Формы контроля и подведения итогов реализации программы

Итоговая аттестация по программе проводится согласно «Положению об итоговой аттестации МБОУ «Сурская средняя школа №2».

1. Показатель: Теоретические знания

Критерии:

* соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям;
* осмысленность и правильность использования специальной терминологии.

Методы диагностики: контрольный опрос.

1. Показатель: Практические умения и навыки

Критерии:

* соответствие практических умений и навыков программным требованиям;
* владение специальным оборудованием.

Методы диагностики: контрольное задание.

# Учебно-тематический план

| № п/п | Название раздела, темы | количество часов | Формы аттестации/контроля |
| --- | --- | --- | --- |
| всего | теория | практика |
|  | **Введение.** Организационное занятие. Техника безопасности. Введение в Робототехнику. | 2 | 1 | 1 | опрос |
|  | **Введение.** Конструкторы и LEGO Mindstorms EV3. Конструирование и программирование | 2 | 1 | 1 | опрос |
|  | **Конструирование LEGO Mindstorms Education EV3.** Конструкции: понятие, элементы | 2 | 1 | 1 | практическая работа |
|  | **Конструирование LEGO Mindstorms Education EV3.** Конструкции: движущие элементы  | 2 | 1 | 1 | беседа |
|  | **Конструирование LEGO Mindstorms Education EV3.** Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. Начало сборки | 2 | 0 | 2 | опрос |
|  | **Конструирование LEGO Mindstorms Education EV3**. Сборка конструкции по схеме | 2 | 0 | 2 | практическая работа |
|  | **Конструирование LEGO Mindstorms Education EV3**. Тестирование собранной конструкции | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Знакомство с программной средой LEGO Mindstorms Education EV3 | 2 | 2 | 0 | опрос |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Движения робота: изучение прямолинейного движения, мощности моторов.  | 2 | 1 | 1 | практическая работа |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Движение робота: изучение методов поворота | 2 | 1 | 1 | практическая работа |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Изучение блока выбора, ожидания | 2 | 0 | 2 | опрос |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Изучение повторяющихся действий (цикл) в движении | 2 | 0 | 2 | беседа |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Использование датчиков в работе робота: ультразвуковой датчик | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Использование датчика определения цвета в работе робота | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Комбинирование блоков выбора, ожидания, цикла при осуществлении движения робота | 2 | 1 | 1 | практическая работа |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Движение по заданной схеме для выполнения задачи | 2 | 1 | 1 | практическая работа |
|  | **Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.** Движение по заданной схеме для выполнения поставленной задачи | 2 | 0 | 2 | защита проекта |
|  | **Проект «Локатор».** Изучение понятия локатор | 2 | 1 | 1 | опрос |
|  | **Проект «Локатор».** Создание подвижной конструкции робота | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Проект «Локатор».** Составление алгоритма работы робота на подвижной базе | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Проект «Локатор».** Завершение сборки: создание конструкции локатора | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Проект «Локатор».** Составление алгоритма работы локатора на подвижной базе робота | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Проект «Локатор».** Составление программы в среде LEGO Mindstorms Education EV3 по заданному алгоритму | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Проект «Локатор».** Исследование программы работы робота | 2 | 1 | 1 | беседа |
|  | **Проект «Локатор».** Выявление недочетов в конструкции и их исправление | 2 | 1 | 1 | опрос |
|  | **Проект «Локатор».** Выявление недочетов в работе программы и их исправление | 2 | 1 | 1 | практическая работа |
|  | **Проект «Локатор».** Завершение проекта: обнаружение цели в движении | 2 | 0 | 2 | защита проекта |
|  | **Проект «Подъёмный кран».** Понятие рычаг в механике. Создание устойчивого основания | 2 | 1 | 1 | опрос |
|  | **Проект «Подъёмный кран».** Конструирование подвижной базы на колесах | 2 | 1 | 1 | практическая работа |
|  | **Проект «Подъёмный кран».** Использование шестерни, шатунов и других нестандартных деталей | 2 | 1 | 1 | самостоятельная работа |
|  | **Проект «Подъёмный кран».** Использование среднего мотора в качестве подъемника | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Проект «Подъёмный кран».** Программирование робота для выполнения простейших задач | 2 | 0 | 2 | самостоятельная работа |
|  | **Проект «Подъёмный кран».** Программирование робота для выполнения комбинированных задач | 2 | 1 | 1 | опрос |
|  | **Проект «Подъёмный кран».** Программирование робота для выполнения комбинированных задач | 2 | 0 | 2 | защита проекта |

# Календарный учебный график

| № п/п | Дата | тема занятия | форма занятия | кол-во часов | место проведения | форма контроля |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 07.09.2021 | Организационное занятие. Техника безопасности. Введение в Робототехнику. | дискуссия  | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 14.09.2021 | Конструкторы и LEGO Mindstorms EV3. Конструирование и программирование | семинар | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 21.09.2021 | Конструкции: понятие, элементы | творческая работа | 2 | Точка Роста | практическая работа |
|  | 28.09.2021 | Конструкции: движущие элементы  | творческая работа | 2 | Точка Роста | беседа |
|  | 05.10.2021 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. Начало сборки | творческая работа | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 12.10.2021 | Сборка конструкции по схеме | мозговой штурм | 2 | Точка Роста | практическая работа |
|  | 19.10.2021 | Тестирование собранной конструкции | творческая работа | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 26.10.2021 | Знакомство с программной средой LEGO Mindstorms Education EV3 | семинар | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 09.11.2021 | Движения робота: изучение прямолинейного движения, мощности моторов.  | творческая работа | 2 | Точка Роста | практическая работа |
|  | 16.11.2021 | Движение робота: изучение методов поворота | творческая работа | 2 | Точка Роста | практическая работа |
|  | 23.11.2021 | Изучение блока выбора, ожидания | творческая работа | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 30.11.2021 | Изучение повторяющихся действий (цикл) в движении | творческая работа | 2 | Точка Роста | беседа |
|  | 07.12.2021 | Использование датчиков в работе робота: ультразвуковой датчик | семинар | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 14.12.2021 | Использование датчика определения цвета в работе робота | семинар | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 21.12.2021 | Комбинирование блоков выбора, ожидания, цикла при осуществлении движения робота | творческая работа | 2 | Точка Роста | практическая работа |
|  | 11.01.2022 | Движение по заданной схеме для выполнения задачи | мозговой штурм | 2 | Точка Роста | практическая работа |
|  | 18.01.2022 | Движение по заданной схеме для выполнения поставленной задачи | творческая работа | 2 | Точка Роста | защита проекта |
|  | 25.01.2022 | Изучение понятия локатор | дискуссия | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 01.02.2022 | Создание подвижной конструкции робота | семинар | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 08.02.2022 | Составление алгоритма работы робота на подвижной базе | творческая работа | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 15.02.2022 | Завершение сборки: создание конструкции локатора | творческая работа | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 22.02.2022 | Составление алгоритма работы локатора на подвижной базе робота | дискуссия | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 01.03.2022 | Составление программы в среде LEGO Mindstorms Education EV3 по заданному алгоритму | семинар | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 08.03.2022 | Исследование программы работы робота | творческая работа | 2 | Точка Роста | беседа |
|  | 15.03.2022 | Выявление недочетов в конструкции и их исправление | мозговой штурм | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 29.03.2022 | Выявление недочетов в работе программы и их исправление | творческая работа | 2 | Точка Роста | практическая работа |
|  | 05.04.2022 | Завершение проекта: обнаружение цели в движении | творческая работа | 2 | Точка Роста | защита проекта |
|  | 12.04.2022 | Понятие рычаг в механике. Создание устойчивого основания | семинар | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 19.04.2022 | Конструирование подвижной базы на колесах | творческая работа | 2 | Точка Роста | практическая работа |
|  | 26.04.2022 | Использование шестерни, шатунов и других нестандартных деталей | творческая работа | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 03.05.2022 | Использование среднего мотора в качестве подъемника | творческая работа | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 10.05.2022 | Программирование робота для выполнения простейших задач | творческая работа | 2 | Точка Роста | самостоятельная работа |
|  | 17.05.2022 | Программирование робота для выполнения комбинированных задач | творческая работа | 2 | Точка Роста | опрос |
|  | 24.05.2022 | Программирование робота для выполнения комбинированных задач | творческая работа | 2 | Точка Роста | защита проекта |

# Содержание программы

# Раздел 1: Введение.

## Тема 1.1. Организационное занятие. Техника безопасности. Введение в Робототехнику.

**Теория:** Правила поведения в кабинете. Требования охраны труда при работе с электроприборами (персональные компьютеры). Объяснение целей и задач программы.

**Практика:** Первый запуск программного обеспечения, с которым будет проходить работа в дальнейшем. Опрос учеников.

## Тема 1.2. Конструкторы и LEGO Mindstorms EV3. Конструирование и программирование.

**Теория:** Ознакомление с различными конструкторами и LEGO в частности. Пояснение связи программирования и конструирования.

**Практика:** Рассмотрение LEGO Mindstorms EV3. Разбор комплектации набора. Опрос учеников.

# Раздел 2: Конструирование LEGO Mindstorms Education EV3.

## Тема 2.1. Конструкции: понятие, элементы.

**Теория:** Виды элементов. Назначение (области применения) элементов.

**Практика:** Пробная сборка различных элементов между собой. Практическое занятие по сборке простейшей конструкции согласно заданию.

## Тема 2.2. Конструкции: движущие элементы.

**Теория:** Рассмотрение элементов, участвующих в движении: шестерни, шатуны и прочее.

**Практика:** Техники соединения движущих элементов. Беседа насчёт возможных применений техник в будущих проектах.

## Тема 2.3. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. Начало сборки.

**Практика:** Исследование буклета из набора LEGO Mindstorms EV3. Представление иных шаблонов сборки. Опрос учеников.

## Тема 2.4. Сборка конструкции по схеме.

**Практика:** Создание по выданной схеме механизма в составе группы. Консультирование во время сборки.

## Тема 2.5. Тестирование собранной конструкции.

**Практика:** Самостоятельная проверка учениками правильности сборки и работы механизма.

# Раздел 3: Математическое описание роботов. Программная среда LEGO Mindstorms Education EV3.

## Тема 3.1. Знакомство с программной средой LEGO Mindstorms Education EV3.

**Теория:** Демонстрация возможностей LEGO Mindstorms Education EV3. Пояснение назначения блоков управления роботом. Опрос учеников.

## Тема 3.2. Движения робота: изучение прямолинейного движения, мощности моторов.

**Теория:** Пояснение, что такое прямолинейное движение. Демонстрация функций, позволяющих реализовать прямолинейное движение, регулирующих мощность мотора.

**Практика:** Пробные попытки в управлении мотором. Регулирование мощности и скорости движения моторов.

## Тема 3.3. Движение робота: изучение методов поворота.

**Теория:** Обучение принципам поворота без использования поворотных устройств. Демонстрация программы, позволяющей повернуть конструкцию.

**Практика:** Сборка робота на двух двигателях. Программирования поворотов на разные углы.

## Тема 3.4. Изучение блока выбора, ожидания.

**Практика:** Программирование движения на основании заданных условий.

## Тема 3.5. Изучение повторяющихся действий (цикл) в движении.

**Практика:** Обсуждение применения циклических операций для выполнения задачи. Настройка движения по кругу.

## Тема 3.6. Использование датчиков в работе робота: ультразвуковой датчик.

**Практика:** Исследование работы ультразвукового датчика. Проверка работы и дистанции, на которой срабатывает датчик.

## Тема 3.7. Использование датчика определения цвета в работе робота.

**Практика:** Исследование работы датчика определения цвета на различных поверхностях.

## Тема 3.8. Комбинирование блоков выбора, ожидания, цикла при осуществлении движения робота.

**Теория:** Демонстрация работы управляющих команд. Создание циклических программ, собственных блоков для решения задач.

**Практика:** Программирование датчиков, проверка их параметров.

## Тема 3.9. Движение по заданной схеме для выполнения задачи.

**Теория:** Повторение пройденного материала по программированию роботов.

**Практика:** Программирование движения по сложной траектории с учётом работы датчиков.

## Тема 3.10. Движение по заданной схеме для выполнения поставленной задачи.

**Практика:** Доработка и представление работающего устройства.

# Раздел 4: Проект «Локатор».

## Тема 4.1. Изучение понятия локатор.

**Теория:** Локатор – что это и для чего применяется. Возможные вариации в использовании датчиков.

**Практика:** Пробное использование датчиков для создания локатора. Обсуждение конструкторских решений. Опрос учеников.

## Тема 4.2. Создание подвижной конструкции робота.

**Практика:** Создание учениками конструкции на основании принятых на предыдущем занятии решений. Начало сборки.

## Тема 4.3. Составление алгоритма работы робота на подвижной базе.

**Практика:** Обсуждение внутри группы конструктивных возможностей локатора на подвижной базе. Продолжение сборки.

## Тема 4.4. Завершение сборки: создание конструкции локатора.

**Практика:** Окончательная сборка локатора на подвижной базе. Проверка готовности конструкции к разработке программы для управления устройством.

## Тема 4.5. Составление алгоритма работы локатора на подвижной базе робота.

**Практика:** Обсуждение последовательности действий готовой конструкции на основании исходной задачи.

## Тема 4.6. Составление программы в среде LEGO Mindstorms Education EV3 по заданному алгоритму.

**Практика:** Разработка программы для управления локатором.

## Тема 4.7. Исследование программы работы робота.

**Теория:** Повторение базовых понятий и используемых для создания локатора компонентов.

**Практика:** Обсуждение соответствия созданной конструкции и её функционала поставленной задаче.

## Тема 4.8. Выявление недочетов в конструкции и их исправление.

**Теория:** Повторное обсуждение возможных конструкторских решений при создании локатора.

**Практика:** Опрос учеников о проделанной работе, замена при необходимости отдельных компонентов конструкции.

## Тема 4.9. Выявление недочетов в работе программы и их исправление.

**Теория:** Повторение возможностей программирования при создании локатора.

**Практика:** Добавление и редактирование программы.

## Тема 4.10. Завершение проекта: обнаружение цели в движении.

**Практика:** Представление готового проекта. Демонстрация возможностей и соответствия требованиям.

# Раздел 5: Проект «Подъёмный кран».

## Тема 5.1. Понятие рычаг в механике. Создание устойчивого основания.

**Теория:** Представление теории из школьного курса физики об использовании рычагов. Изучение понятия подъёмный кран.

**Практика:** Опрос учеников, проверка их способностей в принятии наиболее корректного решения при решении задач.

## Тема 5.2. Конструирование подвижной базы на колесах.

**Теория:** Демонстрация различных типов колёсных баз и распределение их по назначению.

**Практика:** На основании ранее изученного материала и созданных конструкций собрать подвижную базу на колёсах.

## Тема 5.3. Использование шестерни, шатунов и других нестандартных деталей.

**Теория:** Повторение теории по движущим элементам. Демонстрация нестандартных деталей и их использования в работе.

**Практика:** Проба создания базы конструкции.

## Тема 5.4. Использование среднего мотора в качестве подъемника.

**Практика:** Добавление среднего мотора в конструкцию робота. Тестирование его работы.

## Тема 5.5. Программирование робота для выполнения простейших задач.

**Практика:** Создание программы для управления собранной конструкцией.

## Тема 5.6. Программирование робота для выполнения комбинированных задач.

**Теория:** Демонстрация программирования рычагов.

**Практика:** Помощь в создании сложной программы управления краном. Опрос учеников по собранному устройству и написанной программе управления.

## Тема 5.7. Программирование робота для выполнения комбинированных задач.

**Практика:** Представление готового проекта. Демонстрация возможностей и соответствия требованиям.

# Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

* кабинет для занятий, соответствующий требованиям СанПиН: Кабинет «Точка Роста №2: Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций»;
* оборудование: ноутбук, проектор;
* дидактический материал: набор LEGO Mindstorms EV3, ноутбуки;
* программное обеспечение: LEGO Mindstorms Education EV3, Scratch или подобные.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования

Формы реализации: очная, без использования дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

# Список информационных ресурсов

Список литературы для педагогов:

1. LEGO Mindstorms Education EV3. Задания Maker для основной школы.
2. LEGO Mindstorms Education EV3. Программа занятий по информатике.
3. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.

Список литературы для детей и родителей:

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

Электронные образовательные ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. http://new.oink.ru/index.php?option=com\_content&view=article&id=670&Itemid=177.
2. Игры – Веб- и видеоигры – LEGO.com RU. https://www.lego.com/ru-ru/games.
3. Каталог образовательных ресурсов сети Интернет. http://edu-top.ru.
4. Сайт – Мир Конкурсов от УНИКУМ. http://www.unikru.ru.
5. Сайт для маленьких и взрослых любителей знаменитого конструктора Lego. http://leplay.com.ua.