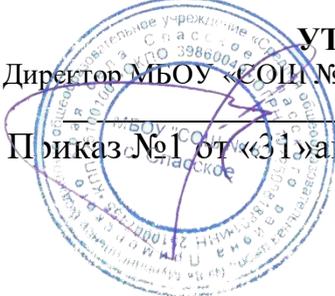


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«средняя общеобразовательная школа №8»

 **УТВЕРЖДАЮ**  
Директор МБОУ «СОШ №8» с. Спасское /И.В. Лях /  
Приказ №1 от «31»августа 2022

## **Программирование и 3Д моделирование**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

Возраст учащихся: 11-17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Пестрякова Галина Николаевна,  
Учитель технологии

С. Спасское  
2022

## **Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Пояснительная записка**

#### **Актуальность программы**

Приморский край – быстроразвивающийся регион с большим запросом на инновационные инженерные кадры, ранняя профориентация которых начинается с 5 класса основной школы.

С каждым годом увеличивается число детей, заинтересованных в освоении программирования, робототехники, 3D моделирования.

Современные требования модернизации системы образования касаются, прежде всего, доступности и качества общего и дополнительного образования технической направленности для построения индивидуальной образовательной траектории подростка, в том числе с особыми образовательными потребностями.

Острую потребность испытывает современное российское общество в высококвалифицированных инженерных кадрах, о чем сказано в выступлении В.В. Путина на заседании Совета по науке и образованию РФ: «Качество инженерных кадров влияет на конкурентоспособность государства и является основой для технологической и экономической независимости».

Большими возможностями в этом обладает дополнительное образование технической направленности, позволяющее усилить прикладной аспект инженерно-технических дисциплин.

Дополнительная общеразвивающая программа должна:

- отвечать современному уровню развития техники и технологий;
- опираться на традиционные дидактические принципы (доступности, последовательности и др.);
- иметь модульный характер, позволяющий преподавателю варьировать и комбинировать содержание;

- носить профориентационный характер и соответствовать новым и развивающимся рынкам Национальной технологической инициативы.

На занятиях кружка учащиеся не просто изучают основы программирования, 3D моделирования и печати, они получают практические навыки по программированию электронных устройств, проектированию и созданию автоматических и роботизированных комплексов для выполнения практических задач производства и бытовых нужд. Все это повышает в глазах школьников престиж инженерных специальностей и нацеливает их на осознанный выбор инженерно-технических профессий.

Данная программа разработана для детей заинтересованных в освоении программирования, робототехники и 3D печати на базовом уровне. Программа создает благоприятные условия для развития профессионального самоопределения школьников.

Данная программа рассчитана на детей с 11 до 17 лет и составлена в соответствии с нормами, установленными законодательной базой РФ.

Программа имеет большой воспитательный эффект, формирует такие личностные качества, как трудолюбие, ответственность, стремление к саморазвитию.

### **Направленность программы**

Программа направлена на развитие инновационного инженерного и технологического мышления подростка, а также на развитие коммуникативных навыков, гармоничного развития одновременно формально-логического и наглядно-образного мышления подростка.

### **Уровень освоения**

Базовый.

### **Отличительные особенности**

Это практико-ориентированная программа, имеющая прикладной характер и направленная на раннюю профориентацию по специальностям технической направленности. Программа направлена не только на создание

учащимися имитационных игр, проектов и моделей, а также на получение системы знаний в области программирования, робототехники, 3D моделирования и их практического применения. Тем самым данная Программа направлена на развитие метапредметных универсальных учебных действий. Метапредметные универсальные действия достигаются учащимися при выполнении проектных заданий, для чего требуется система знаний в области нескольких дисциплин. Личностные универсальные учебные действия развиваются на протяжении всех занятий в процессе работы учащихся в творческом коллективе.

**Новизна** данной образовательной программы заключается в обзорном охвате направлений технического творчества в высокотехнологичном сегменте производства цифровой экономике. Программа дает возможность ребенку почувствовать атмосферу постоянного поиска, включиться в работу коллектива, увлеченного решением проблемы. Технология 3D-моделирования довольно новая, но развивается очень быстро. С помощью 3D принтера для учащихся становится возможным разрабатывать дизайн предметов, которые невозможно произвести даже с помощью станков. Новизна заключается и в том, что она разработана с учетом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

**Адресат программы** (характеристика категории учащихся по программе). Программа ориентирована на дополнительное образование детей от 11 до 17 лет. В группе от 15 человек. Возраст 11-17 лет – переходный от детства к юности. Он совпадает с обучением в школе (5–10 классы) и характеризуется глубокой перестройкой всего организма. Дети в этом возрасте характеризуются резким возрастанием познавательной активности и любознательности, возникновением познавательных интересов. В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни.

Средний и старший школьный возраст — самые благоприятные для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, «взросления», идентификации себя во взрослом мире и профессионального самоопределения. Именно этими особенностями и обусловлен выбор возрастной категории учащихся.

В этом возрасте важно показывать детям и подросткам профессии, какими они является сейчас и, как будет изменяться мир труда в условиях цифровой трансформации.

Особенности организации образовательного процесса:

Группы формируются на добровольной основе из учащихся МБОУ «СОШ №8» в возрасте 11-17 лет.

Занятия проводятся один раз в неделю. Сдвоенные занятия состоят из двух академических часов по 45 минут каждое. Перерыв между занятиями — 5–10 минут.

Во время занятий смена видов деятельности (говорение, слушание, чтение, работа за ПК и т.д.) происходит каждые 15-20 минут.

Продолжительность непрерывной работы за компьютером (написание текста программы, разработка 3D-модели) не превышает 30 минут. Для обеспечения развития каждого ребенка занятия проводятся в индивидуальной, групповой и фронтальной формах.

Программа рассчитана на 68 часов(1 раз в неделю по 2 часа);

4 модуля от 4 до 34 часов.

Реализация программы предполагается в течение 1 года.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы:** создание условий для развития творческого потенциала учащихся МБОУ «СОШ №8» и их ранней профориентации через формирование технических компетенций, научного подхода на примере программирования, 3D моделирования и печати.

### **Задачи программы:**

#### **Воспитательные:**

1. формировать личную ответственность за результаты своей деятельности на примере разработки собственных и совместных проектов;
2. формировать интерес к инженерно-техническим профессиям, творческого отношения к выполняемой работе;
3. формировать корректное поведения в коллективе, умения работать в команде, эффективно распределять обязанности;
4. формировать основы безопасной технологической деятельности.

#### **Развивающие:**

1. развивать мышление, оперативную память, внимание и воображение;
2. развивать первичные оценочные умения (самооценки результатов личной проектной деятельности и экспертной оценки результатов проектной деятельности своих сверстников в области основ робототехники);
3. развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
4. развивать творческую инициативу и самостоятельность.

#### **Обучающие:**

1. овладеть базовыми теоретическими и техническими знаниями в области программирования, робототехники и 3D моделирования и печати;
2. формировать общее представление о роботах, роботизированных устройствах, 3D-принтерах, их назначении и возможностях использования в быту и на производстве;

3. овладеть приемами прототипирования, изобретательства, программирования;

4. овладеть приемами сборки и программирования робототехнических устройств.

### 1.3 Содержание программы Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Введение в программу</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>зачет, рефлексия, викторина</b>
1.1	Техника безопасности. Знакомство с программой	2	1	1	
1.2	Интегрированный мастер-класс	2	0,5	1,5	
2	<b>Программирование</b>	<b>18</b>	<b>3,5</b>	<b>14,5</b>	<b>рефлексия, техническое задание, защита проекта</b>
2.1	Повторяем Robbo Scratch.	4	0,5	3,5	
2.2	Палитра компонентов дополнения	2	0,5	1,5	
2.3	Рисование и анимация	2	0,5	1,5	
2.4	Функции режима «Блоки»	4	0,5	3,5	
2.4	Интерактивный диалог с компьютером.	2	0,5	1,5	
2.5	Проект «Знайки»	4	1	3	
3	<b>Robbo Лаборатория</b>	<b>12</b>	<b>2,5</b>	<b>9,5</b>	<b>рефлексия, техническое задание, защита проекта</b>
3.1	Robbo Лаборатория и датчики	4	1	3	
3.2	Игра Пинг-понг	2	0,5	1,5	
3.3	Проект умной теплицы (умного дома, автомобиля)	6	1	5	

	и т.д)				
4	<b>3D Моделирование и печать</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>Рефлексия, зачет, техническое задание, защита проекта</b>
4.1	Геометрия пространства, основные понятия геометрии, система координат	2	0,5	1,5	
4.2	Программа Тинкеркад Горячие клавиши.	2	1	1	
4.3	Практическая работа в Тинкеркаде	2	0,5	1,5	
4.4	Создание собственной модели робота в Тинкеркаде	2	0,5	1,5	
4.5	Проектируем, моделируем архитектурные сооружения	4	0,5	3,5	
4.6	Моделирование в программе FreeCad	2	1	1	
4.7	Работа с верстаком Sketcher во FreeCad	4	1	3	
4.8	Принтер «Роббо 3D-принтер Мини». Печать	4	1	3	
4.9	Творческий проект	10	2	8	
4.10	Демонстрация, защита проектов	2		2	
	<b>итого</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	

### Содержание учебного плана

#### 1. Раздел: Введение в программу

##### 1.1 Тема: Правила ТБ. Знакомство с программой

*Теория.* Введение в программу

*Практика.* Формирование группы. Техника безопасности в компьютерном классе.

## **1.2 Тема:** Интегрированный мастер-класс

*Теория.* Демонстрация работ учащихся

*Практика.* Игра- викторина «Знаете ли вы.....»

## **2. Раздел: Программирование**

### **2.1 Тема:** Повторяем РОББО Scratch

*Теория.* Линейный Алгоритм. Интерфейс Scratch, блоки. Простая анимация. Система координат. Звуки. Циклы. Ветвление. Логические элементы. Передача сообщений между спрайтами. Случайные числа. Переменные.

*Практика.* Программирование в среде скрэтч ( история, игра).

### **2.2 Тема:** Палитра компонентов дополнения

*Теория.* Игра на инструментах. Рисуй своими спрайтами.

*Практика.* Работа с приложением, рисующий спрайт.

### **2.3 Тема:** Рисование и анимация

*Теория.* Перо. Графический редактор. Растровая, векторная графика. блоки, отвечающие за рисование. Приемы анимации.

*Практика.* Рисование костюма, создание анимации.

### **2.4 Тема:** Функции режима «Блоки»

*Теория.* Создание новых блоков. Функции значения.

*Практика.* Самостоятельно использовать новые блоки в программе

### **2.5 Тема:** Интерактивный диалог с компьютером.

*Теория.* Что такое искусственный интеллект? Элементы для программирования искусственного интеллекта. Команды. Списки. Переменные.

*Практика.* Самостоятельное программирование диалога с компьютером.

### **2.6 Тема:** Проект «Знайки»

*Практика:* Создание проекта «Анимационная викторина».

## **3. Раздел: Robbo Лаборатория**

### **3.1 Тема:** Robbo Лаборатория и датчики

*Теория.* Назначение и названия основных элементов РОББО Лаборатории. Применение датчика света, звуковых волн, температурного датчика в умном доме, теплице. Рычажок, датчик света, датчик звука, датчик температуры, психометр РОББО Лаборатории.

*Практика.* Создавать программы управления светодиодами и динамиком. Составлять и тестировать программу-пульт управления спрайтом. Составлять и тестировать программу с использованием датчиков.

### **3.2 Тема:** Игра Пинг-понг

*Теория.* Компоненты игры Пинг-понг

*Практика.* Писать программу Говорящий компьютер и игру Пинг-понг

### **3.3 Тема:** Проект умной теплицы (умного дома, автомобиля и т.д)

*Теория.* Понятия и элементы умной теплицы, дома, автомобиля.

*Практика.* Создание и защита проекта умной теплицы, дома и т.д.

## **4. Раздел: 3D Моделирование и печать**

**4.1. Тема:** Геометрия пространства, основные понятия геометрии, система координат, линии чертежа.

*Теория.* Геометрия пространства, основные понятия геометрии, система координат, линии чертежа, геометрические фигуры, понятие эскиза.

*Практика.* Базовые построения по точкам. Чертеж трехмерных деталей

**4.2. Тема:** Программа Тинкеркад.

*Теория.* Моделирование объектов. Знакомство с интерфейсом тинкеркад. Горячие клавиши,

*Практика.* Создание геометрического текста, изменение цвета.

**4.3. Тема:** Практическая работа в программе Тинкеркад

*Теория.* Перемещение объектов. Импорт, экспорт, рулетка. Выравнивание. Пустые фигуры.

*Практика.* Создание первой модели.

**4.4. Тема:** Создание собственной модели робота в программе Тинкеркад

*Теория.* Основы 3D моделирования в робототехнике

Использование дополнительных форм программы, сцепление.

*Практика.* Создание собственной модели робота.

#### **4.5. Тема:** Проектируем, моделируем архитектурные сооружения

*Теория.* Виды архитектурных сооружений.

*Практика.* Создание собственной модели архитектурного сооружения в программе Тинкеркад

#### **4.6. Тема:** Моделирование в программе FreeCad

*Теория.* Интерфейс программы FreeCad. Работа с верстаком Part Design в FreeCAD, разбор различных функций и инструментов верстака

*Практика.* Создание первой детали.

#### **4.7. Тема:** Работа с верстаком Sketcher

*Теория.* Интерфейс программы FreeCad. Разбор различных функций и инструментов верстака Sketcher

*Практика.* Создание модели самолета.

#### **4.8. Тема: Принтер «Роббо 3D-принтер Мини»**

*Теория.* Устройство 3д-принтера мини . Комплектность. Основные технические данные. Внешний вид. Технология печати. Экструдер. Техника безопасности. Программное обеспечение. Описание программы Repetier-Host. Слайсер.

*Практика.* Самостоятельное печатанье на принтере.

#### **4.10. Тема:** Творческий проект.

*Теория.* Профессия 3-д дизайнер. Спектр использования 3-д моделирования.

*Практика.* Работа над проектом. Разработать и создать собственную 3D модель.

#### **4.10. Тема:** Демонстрация, защита проектов

*Практика.* Защита проектов.

### **1.4 Планируемые результаты**

#### **Личностные результаты:**

Обучающийся будет:

- осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий;
- развивать критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развивать внимательность, настойчивость, целеустремлённость, умения преодолевать трудности;

У обучающегося будет:

- развито самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
- освоены социальные нормы, правила поведения;
- сформирована коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

### **Метапредметные результаты**

Обучающийся будет знать:

- способы поиска информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- приемы моделирования, преобразования объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- технологии работы по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- технологию оценивания получающегося творческого продукта и защиты проекта.

Обучающийся приобретёт:

- опыт в использовании средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- опыт в умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели; – умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- опыт в умении различать способ и результат действия; – умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- опыт в умении в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- опыт оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

### **Предметные результаты:**

Обучающийся будет знать:

- правила поведения на занятии;
- основы и принципы теории решения творческих задач;
- алгоритм работы программирования в среде Scratch;
- принцип работы и возможности датчиков лаборатории Robbo
- основы создания и проектирования 3д моделей.

Обучающийся будет уметь:

- творчески подходить к решению задач;
- программировать и создавать проекты в среде Scratch;
- составлять и тестировать программы с использованием датчиков лаборатории;
- работать с программами трехмерной графики (Тинкеркад, фрикад);
- самостоятельно работать с 3Д принтером;

- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки.

Обучающийся будет владеть:

- начальными базовыми навыками инженерии;

- основами и принципами решения творческих, технических изобретательских задач.

## **РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **2.1 Условия реализации программы**

1. Материально-техническое обеспечение:

Аппаратные средства

1. Персональный компьютер/ноутбук преподавателя.
2. 15 учебных мест, включающих клавиатуру и мышь, либо только мышь, в случае использования ноутбуков.
3. Проектор и экран для проектора для ведения презентаций и показа различных материалов.
4. Мобильная магнитная доска для учебной аудитории;
5. 15 основных и ресурсных наборов РОББО Лабораторий,
6. Один 3D принтер мини;
7. Локальная сеть для обмена данными.
8. Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства

1. Операционная система Linux.
2. Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
3. Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.

4. Программное обеспечение RobboScratch, Ardublock, FreeCad, RepetierHost. На рабочем месте учащегося должен быть установлен также TeamViewer, для быстрого доступа педагога в случае необходимости

## 2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Электронный Учебно Методический Комплекс (ЭУМК) «Базовая робототехника», 60 уроков, 7-10 лет.
2. Электронный Учебно Методический Комплекс (ЭУМК) «Базовая робототехника», 60 уроков, 11-15 лет.

Ссылки на интерактивные упражнения и тесты:

1. <https://learningapps.org/2682594> Какие бывают роботы?
2. <https://learningapps.org/9328762> Scratch. Скачки
3. <https://learningapps.org/9026376> Программирование в Scratch (6 класс)
4. <https://learningapps.org/9973076> События в Скретч
5. <https://learningapps.org/7297045> Виды проекций
6. <https://learningapps.org/7297214> Виды проекций объемной фигуры

Ссылки на видео:

1. <https://youtu.be/P2YDtDykmqg> Правила работы за компьютером
2. <https://youtu.be/qJIRSa2HK4M> Домашние роботы-помощники скоро придут в каждый дом
3. <https://youtu.be/YIbXUIPvV3s> Робот-пылесос iRobot Roomba 780 уборка в помещении с препятствиями.
4. <https://youtu.be/rE2mvJcvzOo> Удивительные РОБОТЫ для дома
5. [http://robotoved.ru/ten\\_robots\\_medicine/](http://robotoved.ru/ten_robots_medicine/) Десятка медицинских роботов
6. <https://youtu.be/3suqsclnWii> Контроллер умной теплицы своими руками

Основная литература

1. РОББО. Самоучитель для педагогов и родителей
2. Голиков Д. В. Scratch для юных программистов [Текст] : [для детей младшего и среднего школьного возраста] / Денис Голиков. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2017. - 192 с.
3. Вострикова Е.А. ScratchDuino.РОББО Лаборатория: руководство пользователя / Е.А.Вострикова, Л.С.Захаров, Е.А.Львова. — СПб: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 53 с.
4. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть (Электронный текст). Режим доступа:  
[wiki.robbo.ru/wiki/Основы\\_работы\\_в\\_3D\\_редакторе\\_FreeCad.\\_Часть\\_1](http://wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad._Часть_1)

## 2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

**Формы контроля:** педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий педагога, анализ на каждом занятии педагогом и обучающимися качества выполнения работ и приобретённых навыков общения, зачёт, выставка, презентация проектов, анализ участия коллектива и каждого обучающегося в мероприятиях.

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:** Видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, журнал посещаемости, перечень готовых работ, фото, свидетельство (сертификат)

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** отчётная выставка (блок 3Д печать), защита творческих работ (блок программирование, 3д моделирование), поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю. Учащиеся принимают участие в конкурсах различного уровня, от школьных до всероссийских. Показывают свои навыки и знания в таких конкурсах как Международная Скретч Олимпиада, Международный РОББО фестиваль, Всероссийская Робототехническая Олимпиада, РобоФест.

### Оценочная таблица

Уровни развития на начало года (сентябрь), конец года (май).

Выше среднего <+><+>; Средний <+>; Низкий <<--> >

№	Список учащихся	Знание Т.Б. при работе с компьютером	Умение программировать в среде РОББО Scratch	Практические умения работы с датчиками лаборатории	Умение работать на 3-д принтере, создавать объёмные детали
1					

2					
3					

### 2.3 Методические материалы

Процесс обучения и воспитания основывается на принципах личностно-ориентированного обучения детям с учетом их возрастных особенностей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы проведения занятий разнообразны: лекция, и объяснение материала с привлечением обучающихся; самостоятельная тренировочная работа, и эвристическая беседа; практическое учебное занятие, самостоятельная работа, проектная, игровая деятельность.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (обучающемуся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы).

«Красной нитью», через весь образовательный процесс, проходит индивидуальная творческая деятельность обучающихся. Именно это является основой для формирования комплекса образовательных компетенций.

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности

выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков работы, ясному пониманию целей и способов решаемых задач.

## 2.4 Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса		год
Продолжительность учебного года, неделя		34
Количество учебных дней		170
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	1.09.2020- 31.12.2020
	2 полугодие	12.01.2021- 31.05.2021
Возраст детей, лет		11-17
Продолжительность занятия, час		2
Режим занятия		1/нед
Годовая учебная нагрузка, час		68

## 2.5 Календарный план воспитательной работы

(мероприятия, объём, временные границы)

№	Мероприятие	Количество часов	Время проведения
1.	Скрэтч олимпиада школьная	1	ноябрь
2	Конкурс лучших	1	январь- февраль

	проектов по Robbo лаборатории		
3	Внеклассное мероприятие «Атлас новых профессий»	1	март
4	Выставка работ учащихся по 3-Д моделированию	1	май
5	Участие в: дальневосточной Скретч Олимпиаде, Международном РОББО фестивале		май

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РОББО. Самоучитель для педагогов и родителей
2. Вострикова Е.А. ScratchDuino. РОББО Лаборатория: руководство пользователя / Е.А.Вострикова, Л.С.Захаров, Е.А.Львова. СПб: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 53 с.
3. Голиков Д. В. Scratch для юных программистов [Текст] : [для детей младшего и среднего школьного возраста] / Денис Голиков. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2017. - 192 с.
4. Захаров Л.С. Манипулятор для работа Arduino + FreeCad, часть 4 (Электронный текст). Режим доступа:  
[wiki.robbo.ru/wiki/Манипулятор\\_для\\_робота\\_Arduino\\_%2B\\_FreeCad,\\_часть\\_4](http://wiki.robbo.ru/wiki/Манипулятор_для_робота_Arduino_%2B_FreeCad,_часть_4)
5. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть (Электронный текст). [wiki.robbo.ru/wiki/Основы\\_работы\\_в\\_3D\\_редакторе\\_FreeCad.\\_Часть\\_1](http://wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad._Часть_1)
6. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть 2 (Электронный текст).:  
[wiki.robbo.ru/wiki/Основы\\_работы\\_в\\_3D\\_редакторе\\_FreeCad.\\_Часть\\_2](http://wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad._Часть_2)

7. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть 3

(Электронный текст).

[wiki.robbo.ru/wiki/Основы\\_работы\\_в\\_3D\\_редакторе\\_FreeCad.\\_Часть\\_3](http://wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad._Часть_3)

8. Программирование для детей на языке Scratch [Текст] : [для младшего и среднего школьного возраста : перевод : 0+] / [пер. А. Банкрашкова]. Москва : АСТ, Аванта, сор. 2017. – 94 с.

9. Саевский, А. Ф. Занимательное программирование. Scratch + математика для младших классов [Текст] : [учебное пособие] / А. Ф. Саевский ; Нац. Открытый Ун-т "ИНТУИТ". Москва : Нац. Открытый Ун-т "ИНТУИТ", 2016. - 119 с.

10. Программирование для детей [Текст] : [иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python] / [Кэрол Вордерман, Джон Вудкок, Шон Макманус и др.] ; перевод с английского Станислава Ломакина. - 3-е изд. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2017.

11. Зорина Е. М. Путешествие в страну Алгоритмию с котенком Скретчем [Текст] / Зорина Елена Михайловна. Москва : ДМК Пресс, 2016. - 133 с.

Бокселл, Джон. Изучаем Arduino [Текст] : 65 проектов своими руками / Джон Бокселл ; [пер. с англ. А. Киселев]. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2017.