

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
муниципального образования город Краснодар
средняя общеобразовательная школа № 107**

«РАССМОТРЕНО»
на методическом совете
Протокол №1
от «28» августа 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора по ВР
_____ И.Н. Катаева
«28» августа 2023 г.

«УТВЕРЖДЕНО»
Директор МАОУ СОШ №107
_____ Н.Н. Чирухина
Педагогическим советом
№1 от «30» августа 2023 г.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД
КРАСНОДАР СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
№ 107

Подписано цифровой подписью:
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД
КРАСНОДАР СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
№ 107

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Название «РОББОтехника на Ардуино»

Направление инженерно-техническое

Объем 68 часов

Класс 5-7

г. Краснодар 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка.....	стр.3
2.	Цель и задачи программы.....	стр.4
3.	Учебно-тематический план.....	стр.5
4.	Содержание курса внеурочной деятельности.....	стр.7
5.	Ожидаемые результаты.....	стр.11
6.	Этапы педагогического контроля.....	стр.12
7.	Ресурсное обеспечение.....	стр.14
8.	Список используемой литературы.....	стр.14
9.	Календарно – тематическое планирование.....	стр.16

1. Пояснительная записка

Программа внеурочной деятельности составлена в соответствии с КОНЦЕПЦИЕЙ преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена 24 декабря 2018 г. на коллегии Министерства просвещения Российской Федерации.)

Обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Для достижения требований стандарта к результатам обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность на всех этапах школьного образования.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед технологией как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии технологии обработки конструкционных материалов; технология роботизированной обработки пищевых продуктов; электротехника; технология роботизированной обработки тканей; технология получения, обработки и использования информации; технология роботизированного растениеводства и т.д..

Для современного процесса обучения технологии необходима

определенная материальная оснащенность, - современные учебные мастерские, инженерный кабинет, инструменты, приспособления и роботизированное и цифровое оборудование для проведения учебных занятий и творческой внеклассной деятельности. На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с роботами РОББО (РОББО Робоплатформой и РОББО Лабораторией, сборки устройств на базе РОББО Схемотехники, РОББО 3D принтер мини).

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Актуальность использование оборудования РОББО во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Дети с удовольствием посещают занятия, участвуют и побеждают в различных конкурсах. РОББО Класс – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных компонентов РОББО Класса во внеурочную деятельность детей разного возраста поможет решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

Новизна программы:

В процессе обучения в программе прослеживается тесная связь со школьными предметами: информатикой, математикой, обществознанием, проектной деятельностью, физикой, черчением, технологией..

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: Создание условий для развития инновационной творческой деятельности обучающихся в процессе решения типовых задач управления роботами РОББО.

Задачи курса.

Обучающие:

освоить среду программирования Scratch, как среду решения типовых задач управления роботами РОББО;

рассмотреть типовые задачи управления роботами РОББО в контексте использования роботизированной техники и роботизированных технологий для прогрессивного развития общества.

Развитие:

ответственного отношения к труду и навыков сотрудничества;
самостоятельности, инициативности, гибкости мышления, предприимчивости, самоорганизации;

творческих способностей в процессе принятия решений и выполнения практических задач.

Воспитание:

осознанного отношения к выбору профессий, связанных с роботизированными технологиями, понимание их востребованности на рынке труда;

ценности человеческих навыков в разработке роботизированной техники и роботизированных технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта для прогрессивного развития общества.

Общая характеристика программы:

Вид - общеобразовательная, общеразвивающая

Направленность – техническая

Классификация:

По характеру деятельности – техническое творчество

По возрастному принципу – 5-7 классы

По масштабу действия – учрежденческая

По срокам реализации – 68 часов

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п / п	Тема	Количество часов Всего/ Теория/ Пр.			Формы организации занятий	Форма контроля
I	Основы креативного программирования	8	4	4	Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
1.	Что такое робототехника, техника безопасности. Простейшие алгоритмы. Знакомство со Scratch	2	2			
2.	Интерфейс Scratch. Управляем движением героя. Блоки Движение и Внешность.	2		2		
3.	Графика, блок Перо, простая анимация, звук.	2	2			
4.	Система координат, циклы.	2		2		
2.	РОББО Лаборатория	14	6	8	Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание

5.	Знакомство с Лабораторией	2	2			
6.	Ветвление, переменные	2	2			
7.	Датчики	2	2			
8.	Рычажок	2		2		
9.	Датчик света	2		2		
10.	Датчик звука и звуковые волны	2		2		
11.	Охранная сигнализация	2		2		
3.	РОББО Платформа	24	8	16	Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
12.	Знакомство с РОББО Платформой	2	2			
13.	Управление движением РОББО Платформы	2	2			
14.	Настройка моторов робота	2		2		
15.	Самостоятельное движение робота	2	2			
16.	Постоянное движение	2		2		
17.	Самостоятельный проект	2		2		
18.	Датчики	2	2			
19.	Датчик света.	2		2		
20.	Светолюбивый робот	2		2		
21.	Датчик линии	2		2		
22.	Определение края листа, стола.	2		2		
23.	Движение по черной линии	2		2		
4.	Схемотехника с набором «РОББО Схемотехника»	10	4	6	Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
24.	Знакомство с набором «РОББО Схемотехника» Электрическая цепь	2	2			
25.	Резистор и светодиод	2	2			
26.	Резистор переменного сопротивления: потенциометр и реостат	2		2		
27.	Закон Ома. Последовательное и параллельное подключение резисторов	2		2		
28.	Итоговый проект	2		2		
5.	3D моделирование в TinkeCad	8	2	6	Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
29.	Геометрические фигуры,	2	2			

	понятие эскиза, горячие клавиши, знакомство с интерфейсом тинкеркад					
30.	Вращение, использование чисел для задания размера, выравнивание, пустые фигуры, симметрия	2		2		
31.	Импорт, экспорт, рулетка, соединители, начало тыквы. Задание по интерфейсу. Начало первой большой работы	2		2		
32.	Катапульта, создание отдельных деталей	2		2		
6.	Итоговый проект	4	0	4		Защита проектов
33.	Подготовка проекта к защите	2		2		
34.	Защита проектов	2		2		
	Итого	68	24	44		

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тема	Содержание	Учащиеся должны знать	Учащиеся должны уметь
Основы креативного программирования, 3 часа	<ol style="list-style-type: none"> Алгоритм, программирование ; интерфейс Scratch; блоки Движение и Внешность Выбор костюма; как говорят и думают герои Координаты героя; блок Звуки Циклы Ветвления, логические элементы Взаимодействие героев, сообщения; программируем сцену 	<ol style="list-style-type: none"> исполнитель спрайт команда алгоритм скрипт линейный алгоритм костюм в среде Scratch перо в среде Scratch система координат звуки циклы цикл с заданным числом повторений бесконечный цикл цикл с проверкой условие ветвление(полное и неполное) условный оператор логические операторы И, ИЛИ, НЕ 	<ol style="list-style-type: none"> составлять алгоритм составлять простейшие скрипты для управления спрайтами составлять линейный алгоритм дублировать скрипты увеличивать, уменьшать спрайтов рисовать и корректировать спрайт менять фон Устанавливать спрайта в определённую точку Менять звуки

		<ul style="list-style-type: none"> 19. переменные 20. имя переменной 21. значение переменной 	<ul style="list-style-type: none"> 10. Создавать циклы разных типов 11. приводить примеры полного и неполного условия 12. Использовать в программе условный оператор (полное и неполное ветвление) 13. Использовать логические операторы для составления сложных условий 14. Тестировать и отлаживать программу
<p>РОББО Лаборатория , 6 часов</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с Лабораторией 2. Изучение датчиков 3. Рычажок 4. Датчик света 5. Датчик звука и звуковые волны 6. Охранная сигнализация 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Что такое “Умный дом” и каковы общие принципы работы датчиков и сенсоров в “Умном доме”; 2. основные встроенные датчики и управляющие элементы Лаборатории; 3. основные элементы Лаборатории ; 4. как составить и протестировать программу управления движением и сменой костюмов спрайтов; 5. применение датчика света в программах. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Подключать Лабораторию к компьютеру; 2. Проверять работоспособность; 3. Создавать простейшую программу по образцу. 4. Рассказать о назначении Лаборатории 5. Определить диапазон значений датчика света, Рычажка, 6. Определять значения освещенности при разных условиях 7. Определять уровень звука в разных ситуациях 8. Представлять свой проект в группе.
<p>РОББО Платформа, 9 часов</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с РОББО Платформой 2. Управление движением РОББО Платформы 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Названия основных элементов Робоплатформы и их назначение; 2. названия блоков управления 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Подключать Робоплатформу к компьютеру. 2. Создавать простую программу по образцу для

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Настройка моторов робота 4. Самостоятельное движение робота 5. Постоянное движение 6. Самостоятельный проект 7. Роль сенсоров (датчиков) на роботах. 8. Датчик линии. Определение Края листа, стола. 9. Движение по черной линии 	<p>движением Робоплатформы;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. влияние времени работы мотора на расстояние передвижения; 4. прогноз примерных результатов работы Робоплатформы при заданных значениях мощности моторов; 5. способы и приемы внесения исправлений в код; 6. методы сбора и анализа результатов тестовых заездов диапазон значений, передаваемых: датчиком света в зависимости от освещенности, датчиком касания в зависимости от его положения относительно препятствия, датчиками линии, в зависимости от качества рисунка трассы; датчиком расстояния в зависимости от формы лабиринта. 	<p>проверки работоспособности Робоплатформы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Создавать и тестировать программу-пульт управления Робоплатформой. 4. провести настройку моторов Робоплатформы. 5. Создавать и отлаживать программу для движения робота по заданной траектории. 6. Составлять по образцу программу движения Робоплатформы в зависимости от освещенности, препятствия, края стола, рисунка трассы. 7. Составлять программу движения Робоплатформы на основе двух датчиков линии. 8. Представлять свой проект в группе.
<p>Схемотехника с набором «РОББО Схемотехника»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с набором «Знаток» Электрическая цепь 2. Условные обозначения элементов электрической цепи Проводники и изоляторы 3. Переключатели 4. Последовательное и параллельное соединение переключателей 	<ol style="list-style-type: none"> 1. элементы электрической цепи: провода, источники и потребители электрического тока 2. правила соединения деталей друг с другом, чтобы схема работала 3. изображение на схемах радиодеталей 4. названия предметов, которые проводят электрический ток, и какие - нет, а также 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описывать словами провода, батарейный блок, лампочку. 2. присоединять детали конструктора к плате правильно 3. собирать схемы, соблюдая технику безопасности 4. исправить возможные ошибки при сборке схемы. В итоге,

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Резистор 6. Лампа накаливания и светодиод 7. Датчик света 8. Знакомство с платой Ардуино 9. Подключение светодиода 10. Подключение кнопки 	<p>какие плохо проводят</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. отличие и цели использования различных переключателей 6. условные обозначения переключателей 7. способ соединения переключателей в электрической цепи 8. описание принципиальной схемы 9. результат включения лампочки при последовательном и параллельном соединении переключателей 10. назначение резисторов 11. свойства переменного резистора 12. принцип работы лампы накаливания 13. режимы работы светодиода правила подключения светодиода к источнику тока 14. преимущества светодиода перед лампой 15. описание датчика света 16. варианты использования датчика света в схеме 	<p>собранный схема будет работать</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Нарисовать схему от руки, правильно изображая детали 6. Нарисовать принципиальную схему 7. исследовать электропроводимость различных предметов при помощи двух собранных приборов 8. собрать схему “Детектора лжи” 9. самостоятельно собрать устройство из деталей конструктора по принципиальной схеме 10. правильно использовать резисторы при сборке схем 11. отличить реостатное подключение от потенциометрического 12. собрать схему и ответить на вопросы педагога 13. собрать схему “Уличный фонарь” с датчиком света самостоятельно, вносить в нее изменения
<p>3D моделирование в TinkerCAD</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Двухмерное, трехмерное пространство 2. Прямоугольный параллелепипед 3. Интерфейс: простые фигуры 4. Сочетания клавиш 	<ol style="list-style-type: none"> 1. интерфейс Тинкеркада. 2. виды трехмерных геометрических фигур. 3. использовать горячие клавиши, максимально быстро 	<ol style="list-style-type: none"> 1. создавать простые 3D объекты 2. работать с интерфейсом графического редактора 3. Моделировать храм Афины,

	5. Отражение 6. Куб, сфера 7. Вращение 8. Симметрия 9. Выравнивание 10. Сочетания клавиш 11. Пустые фигуры 12. Группировка 13. Импорт 14. Экспорт 15. Рулетка 16. Сочетания клавиш 17. Соединители 18. Сетка, размеры	использовать интерфейс 4. способы выполнения самостоятельной работы в Тинкеркад	Хэллоуинскую тыкву 4. Импортировать и экспортировать файлы 5. самостоятельно работать с интерфейсом графического редактора.
--	--	---	--

5. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Учащиеся, освоившие программу, знают:

- правила техники безопасности при работе на компьютере;
- принципы создания алгоритмов и их назначение;
- принципы создания 3D объектов и их свойства;
- принципы и способы программирования роботов РОББО;
- принципы работы механизмов и их применение;
- программу как среду программирования;
- программные средства управления механизмами.

Учащиеся, освоившие программу, умеют:

- работать с аппаратными средствами (включать и выключать роботов РОББО);
- запускать различные программы на выполнение;
- использовать меню;
- работать с несколькими роботами РОББО;
- работать с программными средами

Личностные результаты:

- свободно общаться в группе;
- осуществлять взаимоподдержку, взаимовыручку;
- определять и высказывать свои чувства и ощущения, возникающие в результате рассуждения, обсуждения наблюдаемых объектов, результатов трудовой деятельности человека

Метапредметные результаты:

- проявлять заинтересованность к конструированию и программированию;
- формулировать и удерживать учебную задачу;

- составлять план и последовательность действий.

Предметные результаты:

- правильно использовать терминологию и знать основные инструменты в программах;
- понимать работу моторов и датчиков;
- уметь создавать простые алгоритмы программирования роботов;
- уметь разбивать большие задачи на маленькие, уметь применять знания об алгоритмах в решении задач;
- создание роботов различной направленности.
- программировать роботов РОББО, используя визуальный язык программирования RobboScratch.

6. ЭТАПЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Критерии оценки

Оптимальный уровень – полное усвоение учебного материала. Умеет изложить его своими словами. Самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами. Правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы, планирует выполнение работы. Самостоятельно использует знания программного материала. В основном правильно и аккуратно выполняет задания. Умеет пользоваться наглядными пособиями и дидактическим материалом.

Допустимый уровень – в основном усвоил учебный материал. Допускает незначительные ошибки при пояснении. Подтверждает ответ конкретным примером. Правильно отвечает на дополнительные вопросы. Самостоятельно использует знания программного материала. В основном правильно и аккуратно выполняет задания. Умеет пользоваться наглядными пособиями и дидактическим материалом.

Недостаточный уровень – не усвоил существенную часть учебного материала. Допускает значительные ошибки при изложении ответа. Затрудняется подтвердить ответ конкретными примерами. Слабо отвечает на дополнительные вопросы, допускает ошибки при планировании и выполнении работы. Не может самостоятельно использовать значительную часть программного материала. Допускает ошибки и неаккуратно выполняет задания. Затрудняется использовать наглядные пособия и дидактический материал.

Вид контроля	Цели, задачи	Содержание	Формы	Сроки
Текущий контроль				

Рубежный	Проверка теоретических знаний учащихся и практических навыков по теме	Знание деталей в при программировании роботов РОББО. Знание цифровых пинов, датчиков, моторов, инструментов 3D редактора	Практическое задание	Декабрь
Текущий	Закрепление пройденного материала	Знание основных понятий. Умение самостоятельно изготовить модель по схеме	Устный опрос, творческие задания	В течение года
Аттестация				
Итоговая	Проверка уровня усвоения учащимися практических умений и навыков	Умение самостоятельно разработать и собрать робота для выполнения определенных действий.	Соревнование мобильных роботов, Фестиваль игр, творческих проектов	

Формы подведения итогов обучения по программе:

- составление альбома лучших работ;
- проведение выставок работ учащихся;
- участие во внутриучрежденческих выставках и конкурсах;
- участие в районных и областных выставках и конкурсах.

С целью формирования навыков и расширения опыта самостоятельной работы учащихся предусмотрены следующие формы деятельности: работа с информационными ресурсами, исследование, просмотр, прослушивание, упражнения и т.д. Учебная деятельность требует хорошего развития произвольного внимания. Ребенок должен уметь сосредоточиться на учебном задании, в течение длительного времени сохранить на нем интенсивное (концентрированное) внимание, с определенной скоростью переключаться, гибко переходя с одной задачи к другой.

Перечень и описание УМК

На каждом занятии педагоги проводят занятия с опорой на электронный учебно-методический комплекс РОББО (далее - ЭУМК). ЭУМК обеспечивает достижение запланированных результатов учеников с разными образовательными запросами. Для педагога на каждое занятие подготовлены:

Технологическая карта занятия. Содержит цели и задачи занятия для

учителя и ученика. В технологической карте описана структура учебного занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия. В этом документе рассматриваются методические подходы к введению новых понятий, рассматриваемых на занятии, раскрываются особенности изложения содержания темы, указания, комментарии.

Презентация для фронтальной работы. Для учителя в заметках к некоторым слайдам содержатся текстовые материалы, которые содержат слово учителя

Файлы готовых проектов. Для педагога эти материалы позволяют получить представление о практических итогах занятия.

7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Учебно-методическое обеспечение

- литература по роботостроению, начально-техническому моделированию.
- наглядные пособия: образцы 3D моделей.

2. Материально-техническое обеспечение:

- кабинет, оборудованный для проведения занятий;
- оборудование РОББО Класс, включающий в себя РОББО Платформу, РОББО Лабораторию, РОББО Схемотехника, 3D принтер РОББО мини;
- свободное программное обеспечение на каждом рабочем месте обучающегося: произвольная операционная система, Скретч 3.0, РОББО Скретч, TinkerCad, FreeCad. RepiterHost

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература, использованная при составлении программы

1 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.

2 Вострикова Е.А. ScratchDuino. РОББО Платформа: руководство пользователя / Е.А.Вострикова, Л.С.Захаров, Е.А.Львова. — СПб: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 70 с.

3 Гайсина, С. В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование [Текст] : реализация современных направлений в дополнительном образовании : методические рекомендации для педагогов / С. В. Гайсина, И. В. Князева, Е. Ю. Огановская. - Санкт-Петербург : Каро. 2017 – 204 с.

4 Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей [Текст] : / С. А. Филиппов. - Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.

5 Филиппов, С. А. Уроки робототехники [Текст] : конструкция, движение, управление / С. А. Филиппов. - Москва : Лаб. знаний, 2017 - 176 с.

Литература, рекомендованная для педагогов

1. Винницкий Ю.А. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги /

- Ю.А.Винницкий, К.Ю.Поляков. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 116 с. (Робофишки)
2. Абдулгалимов Г. Л. Основы образовательной робототехники (на примере Ардуино) [Текст] / Абдулгалимов Г. Л., Косино О. А., Субочева М. Л. - Москва : Перо, 2018. - 148 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
 4. Каталог сайтов по робототехнике — полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://robotics.ru/> (дата обращения: 02.07.2015)
 5. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг Режим доступа: : <https://goo.gl/OJYu4c> (дата обращения: 09.09.2016)
 6. Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников [Текст]: учебное пособие / Т.В.Никитина. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014 — 169 с. Режим доступа: <http://goo.gl/s9UIdu> (дата обращения: 02.07.2015)
 7. Образовательная робототехника Режим wiki.tgl.net.ru/index.php/Образовательная_робототехника (дата обращения: 02.07.2015)
 8. Русин, Г. С. Привет, робот! [Текст] : Моя первая книга по робототехнике / Г. С. Русин, Е. В. Дубовик, Ю. А. Иркова. - Санкт-Петербург : Наука и Техника (НиТ), 2018 - 303 с.
 9. Черёмухин, П. С. Преподавание курса «Робототехника» во внеурочной деятельности детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста [Текст] : методические рекомендации / Черёмухин П. С., Руденко С. В. - Комсомольск-на-Амуре : АмГПУ, 2017 - 51 с.
 10. Энциклопедический словарь юного техника. [Текст] : Сост. Б. В. Зубков, С. В. Чумаков – М., «Педагогика», 1987. – 464 с.

Литература, рекомендованная для учащихся

- 1 Винницкий Ю.А. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги / Ю.А.Винницкий, К.Ю.Поляков. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 116 с. (Робофишки)
- 2 Программирование для детей на языке Scratch [Текст] : [для младшего и среднего школьного возраста : перевод : 0+] / [пер. А. Банкрашкова]. - Москва : АСТ, Аванта, сор. 2017. – 94
- 3 Зорина Е. М. Путешествие в страну Алгоритмию с котенком Скретчем [Текст] / Зорина Елена Михайловна. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 133 с.

9. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОББОтехника на Ардуино»

№	Тема	
I	Основы креативного программирования	8
1.	Что такое робототехника, техника безопасности. Простейшие алгоритмы. Знакомство со Scratch	2
2.	Интерфейс Scratch. Управляем движением героя. Блоки Движение и Внешность.	2
3.	Графика, блок Перо, простая анимация, звук.	2
4.	Система координат, циклы.	2
2.	РОББО Лаборатория	14
5.	Знакомство с Лабораторией	2
6.	Ветвление, переменные	2
7.	Датчики	2
8.	Рычажок	2
9.	Датчик света	2
10.	Датчик звука и звуковые волны	2
11.	Охранная сигнализация	2
3.	РОББО Платформа	24
12.	Знакомство с РОББО Платформой	2
13.	Управление движением РОББО Платформы	2
14.	Настройка моторов робота	2
15.	Самостоятельное движение робота	2
16.	Постоянное движение	2
17.	Самостоятельный проект	2
18.	Датчики	2
19.	Датчик света.	2
20.	Светолюбивый робот	2
21.	Датчик линии	2
22.	Определение края листа, стола.	2
23.	Движение по черной линии	2
4.	Схемотехника с набором «РОББО Схемотехника»	10
24.	Знакомство с набором «РОББО Схемотехника» Электрическая цепь	2
25.	Резистор и светодиод	2
26.	Резистор переменного сопротивления: потенциометр и реостат	2
27.	Закон Ома. Последовательное и параллельное подключение резисторов	2
28.	Итоговый проект	2
5.	3D моделирование в TinkeCad	8
29.	Геометрические фигуры, понятие эскиза, горячие клавиши, знакомство с интерфейсом тинкеркад	2
30.	Вращение, использование чисел для задания размера, выравнивание, пустые фигуры, симметрия	2

31.	Импорт, экспорт, рулетка, соединители, начало тыквы. Задание по интерфейсу. Начало первой большой работы	2
32.	Катапульта, создание отдельных деталей	2
6.	Итоговый проект	4
33.	Подготовка проекта к защите	2
34.	Защита проектов	2
	Итого	68