

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 5
имени Романа Александровича Турского г. Амурска
Амурского муниципального района Хабаровского края

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора МБОУ СОШ № 5
г. Амурска
Родионова Е.В.
«15» _____ 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Робототехника и программирование»

Уровень сложности программы: стартовый

Возраст обучающихся – 12-14 лет
Срок реализации – 1 год

Автор-составитель:
Изабеков Замир Асылбекович,
педагог дополнительного образования

2022 г.

Пояснительная записка

Современное общество характеризуется очень быстрыми и глобальными изменениями во всех областях человеческой жизни. Дополнительное образование обладает большим потенциалом в развитии и подготовке личности ребенка к самоопределению и самореализации в этих условиях.

Стремительный прогресс радиоэлектроники во всем мире – особенно в таких областях как роботостроение, радиоуправление, компьютерные технологии – делают необходимым создание современной образовательной программы по обучению детей этим областям знаний.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Для того, чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие и развитие.

Программа «Робототехника и программирование» состоит из двух модулей. В каждом модуле обучающиеся знакомятся с отдельными областями технического творчества на базе роботизированного манипулятора «DobotMagician», STEAM-лаборатории, робототехнических конструкторов КЛИК, визуальной среды программирования Scratch(Blockly).

Работа с образовательными конструкторами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать об электронике, конструировании, робототехнике, программировании.

Программирование в Scratch по характеру и идее сходно с визуальным программированием для робототехники в комплектах LegoMindstormNXT, EV3, а для робота-манипулятора «Dobot» является надстройкой для программирования и управления им, что позволяет наряду с изучением основ робототехники на базе этих комплектов в других модулях программы постепенно погружать обучающихся в область программирования для моделей роботов. Данный модуль позволяет изучить понятия и аспекты программирования, лежащие на стыке направлений «чистого» программирования и робототехники. Это позволяет, при изучении материала модуля «Робототехника», не отвлекаться от основного содержания на специфичные вопросы программирования.

Данная программа является общеразвивающей и имеет **техническую направленность**.

При разработке дополнительной общеобразовательной программы основными нормативными документами являются следующие:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N273-ФЗ;
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным

- общеобразовательным программам»;
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18 декабря 2020 года, регистрационный N 61573);
 - Концепция развития дополнительного образования детей на 2014-2020 гг. (Утверждена Распоряжением Правительства РФ № 1726-р 4 сентября 2014 г.);
 - Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
 - Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
 - Концептуальных положений Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России» (<http://window.edu.ru/resource/929/65929>).

Актуальность программы.

Робототехника и программирование привлекает детей возможностью воплощать свои фантазии, работать по своему замыслу и в своем темпе, самостоятельно решая поставленную задачу. Работа с деталями конструктора развивает мелкую моторику, способствует развитию пространственного воображения, памяти, тренирует наблюдательность и глазомер. Робототехника не имеет возрастных ограничений, дети имеют возможность продолжать занятия данным видом деятельности, усложняя и совершенствуя свои умения в области конструирования и проектирования архитектурных сооружений, механизмов и машин.

Актуальность программы обусловлена тем, что отечественные наука и техника нуждаются в специалистах, которые смогут поднять техническое оснащение различных видов производства на уровень, соответствующий современным мировым стандартам, и сократить отставание от передовых стран в технической области, в том числе и в роботостроении. Кроме того, актуальность данной программы возрастает в условиях интенсивного развития Дальневосточного региона в области промышленности, потребности региона в технических кадрах.

Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский. Эффективным путем развития устойчивого интереса детей и подростков к науке и технике являются занятия по программе «Робототехника и программирование».

Педагогическая целесообразность. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках в школе.

Программирование, как одно из направлений информатики, является одним из сложных технических направлений. Для того чтобы дети проявили интерес и начали программировать, необходимо преодолеть множество трудностей и барьеров. Среди них: несформированность у ребенка алгоритмического мышления, умения моделировать объекты и действия задачи, формулировать в кодово-символьных обозначениях, специфичных для технической области, большой объем и глубина технической информации и т.д. Всё это отпугивает и отвращает детей от данного направления деятельности.

Визуальное программирование позволяет сгладить, а то и убрать, множество этих проблем за счёт оперирования обозначениями и понятиями, свойственными для детей среднего школьного возраста, скрывая технические подробности программирования. Объектно-ориентированный подход в визуальном программировании позволяет акцентировать внимание и направление деятельности на значимые для ребенка моменты, постепенно погружая его в объектно-ориентированное программирование и алгоритмизацию процесса. Для ребенка важно сразу получить осязаемый, видимый результат своей деятельности.

Среда визуального программирования «Scratch» позволяет, при минимальных затратах времени, средств, знаний познакомить ребенка с основами мультипликации, разработкой собственных простейших игр, превращая процесс программирования в развлекательно-познавательную деятельность.

Занятия по данной программе позволяют привить детям интерес к программированию, раскрывая данную область инженерно-технического направления. Разрабатывая сценарии и создавая собственный мультфильм (или простейшую компьютерную игру) дети получают возможность участвовать в проектной деятельности, индивидуальной или групповой, представить результаты своего проекта.

Модуль «Программирование» представляет собой цикл из теоретических занятий по алгоритмизации, практических занятий по основам работы в среде программирования Scratch и занятий, направленных на

проектную деятельность. Также данный цикл подспудно знакомит обучающихся с некоторыми принципами парадигм программирования (структурного, объектно-ориентированного, событийного). Дальнейшее изучение программирования позволяет перейти на такие области и разделы в программировании, как структуры данных, алгоритмы (поиск, сортировка), методы оптимизации, компьютерная графика, техническое зрение, нейросистемы, искусственный интеллект, математическое моделирование, программирование в робототехнике и т.д.

В данном возрасте обучающиеся проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте сформирована личность, для которой характерны новые отношения со взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с обучающимися робототехникой и программированием, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Отличительной особенностью данной программы является начальное знакомство обучающихся с различными областями технической направленности, такими как конструирование роботов, программирование и управление роботами и роботизированными системами, 3d-печать, техническое рисование и выжигание лазером, управление пневмоинструментами (присоска, захват), разработка и создание мультфильмов и компьютерных игр. На занятиях обучающиеся «мягко» погружаются в ту или иную область технического творчества, учатся пользоваться разнообразными инструментами и приборами, работать с технической литературой. Ознакомившись с этими направлениями, обучающиеся смогут выбрать для себя техническую область для дальнейшего изучения и развития знаний, умений и навыков (ранняя пропедевтика).

Программа «Робототехника и программирование» состоит из 2 модулей, которые можно изучать в любом порядке:

- Модуль 1. Робототехника;
- Модуль 2. Программирование;

Вид программы – общеразвивающая.

Адресат программы. Возраст обучающихся, на который рассчитана данная программа – 12-14 лет.

На обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника и программирование» принимаются все желающие 6-7-х классов МБОУ СОШ № 5 г. Амурска.

Приём осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей) и наличия сертификата ПФДО.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения:

1 год обучения – 153 часа (144 ч. – занятия, 9 ч. – участие в конкурсах, фестивалях, показательных выступлениях).

Форма обучения - очная.

Форма проведения занятий: аудиторная.

Форма организации деятельности: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Виды и формы занятий:

- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и обучающихся: лекция, занятие-игра, мастерская, конкурс, практикум и т.д.;

- по дидактической цели: вводное занятие, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, комбинированные формы занятий.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Каждое занятие состоит из теоретической и практической части.

Продолжительность 1 календарного часа – 40 минут.

Период	Кол-во часов в неделю	Кол-во занятий в неделю	Продолжительность занятия
2022-2023 учебный год (стартовый уровень)	4 часа	2 занятия	по 2 часа

Цель и задачи программы

Цель программы: формирование личности, способной самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку, заложить основы информационной компетентности личности, помочь обучающемуся, овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения.

Задачи:

Личностные

- развивать личностную мотивацию к техническому творчеству, изобретательности;

- формировать общественную активность личности, гражданскую позицию;

- формировать стремление к получению качественного законченного результата, личностную оценку занятий техническим творчеством;

- формировать навыки здорового образа жизни;

Метапредметные

- развивать потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии, самостоятельности;
- формировать культуру общения и поведения в социуме;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- развивать познавательный интерес к занятиям робототехникой;

Предметные

- развивать познавательную деятельность;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- способствовать приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике и программированию.

Содержание программы

Модуль 1. Робототехника.

Введение в понятие «робот-манипулятор». История развития робототехники. Особенности образовательного манипулятора «DobotMagician». Функциональная и структурная схема манипулятора.

Основы

работы и особенности управления манипуляторами. Алгоритмы запуска и подключения манипулятора к компьютеру и мобильному устройству. Знакомство с ПО DobotStudio. Знакомство с системами координат манипуляторов. Основы управления манипулятором. Управление в ручном и автономном режиме. Основы дистанционного управления манипулятором. Формирование умения манипулирования при помощи робота-манипулятора. Подключение и управление инструментами манипулятора. Изготовление изделий различного характера с применением инструментов манипулятора. Создание текста и рисунка при помощи манипулятора. Особенности технологии лазерной гравировки. Отличительные черты при работе лазерной гравировки с векторной и растровой графикой. Введение в понятие «3D-печать». История развития, особенности и виды аддитивных технологий. Конфигурация оборудования и работа с ПО RepetierHost, Thinkercad, Cura. Создание индивидуальной 3D-модели из примитивов и её изготовление с помощью аддитивных технологий. Основы программирования манипулятора в графической среде GoogleBlockly. Блок-схемы программ. Освоение работы в режиме обучения, автоматизация. Изучение структуры среды программирования GoogleBlockly. Типы программируемых блоков. Основы конструкции программы. Основы автоматизации процессов при манипулировании предметами.

Модуль 2. Программирование.

Визуальное программирование. Онлайн и офлайн версия Scratch. Интерфейс программы Scratch. Спрайты и костюмы. Команды

позиционирования и движения. Визуальные эффекты, графический редактор. Анимация. Звуки, преобразование текста в речь. Случайные числа. Сенсоры. Система передачи сообщений, взаимодействие спрайтов. Переменные и списки. Операторы: арифметические, сравнения, работы с текстом, логические, использование математических функций. Клонирование. Создание собственных блоков-команд. Расширения-надстройки к системе команд. Разработка сценариев мультфильмов и простейших компьютерных игр. Учебные проекты: «Лабиринт», «Пинбол», «Кликер», «Платформер», «Шутер», квест-игра, «Гонки».

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники.	1	1	-
2.	Модуль 1. Робототехника	77	22	55
2.1.	Знакомство с роботом-манипулятором «Dobotmagician»	4	2	2
2.2.	ПО «Dobotmagician»	8	2	6
2.3.	Пульт управления и режим обучения	12	2	10
2.4.	Письмо и рисование. Графический режим.	14	4	10
2.5.	Управление инструментами с пневмонасадками	14	4	10
2.6.	3d-печать	20	8	12
2.7.	Соревнования	5		5
3.	Модуль 2. Программирование	75	10	65
3.1.	Знакомство со Scratch	2	1	1
3.2.	Спрайты и костюмы	8	2	6
3.3.	Движение и анимация	8	2	6
3.4.	Взаимодействия объектов, сообщения	8	2	6
3.5.	Переменные и списки	9	2	7
3.6.	Работа со звуком	6	1	5
3.7.	Творческий проект	30		30
3.8.	КонкурсScratch-developer, фестиваль«ScraBot»	4		4
	ИТОГО:	153	33	120

Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты обучения по программе:

- мотивация к техническому творчеству, изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- развитие самостоятельности;
- приобретение творческих навыков и умений, осознание их важности в настоящем времени и будущей жизни;
- личная ответственность за свои поступки на основе представлений о нравственных нормах;
- формирование установки на безопасный и здоровый образ жизни.

Метапредметные результаты обучения:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения;
- уметь совместно с педагогом выявлять и формулировать творческую проблему;
- с помощью педагога анализировать задание, отделять известное от неизвестного;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей;
- осуществление пошагового и итогового контроля по результату, необходимые конструктивные доработки;
- выполнение задания по составленному под контролем педагога плану;
- уметь в диалоге с педагогом определять степень успешности выполнения своей работы.

Познавательные УУД:

- уметь искать и отбирать необходимые для решения творческой задачи источники информации в энциклопедиях, журналах, справочниках, Интернете;
- уметь добывать новые знания в процессе наблюдений, обсуждений, рассуждений, выполнения поисковых заданий;
- уметь перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;
- делать выводы на основе полученных знаний;
- преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы.

Коммуникативные УУД:

- умение работать в коллективе, умение вести диалог, умение договариваться;
- высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
- слушать других, пытаться понимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения;
- уметь сотрудничать, выполняя разные роли в группе, оказывать взаимопомощь в совместном решении проблемы.

Предметные результаты обучения - формирование знаний и умений.

Обучающиеся, освоившие программу будут знать:

- основы техники безопасности при работе с радиоэлектронными приборами и инструментами;
- принципы работы простейших механизмов и электронных схем;

- элементарные основы робототехники;
- основы механических передач;
- основы 3d-печати;
- основы визуального программирования;

будут уметь:

- управлять роботом-манипулятором «DobotMagician»
- управлять и настраивать инструменты-насадки робота-манипулятора DobotMagician;
- разрабатывать программы управления для роботов-манипуляторов DobotMagician»;
- создавать простейшие мультфильмы и компьютерные игры в среде визуального программирования Scratch;

будут обладать:

- интересом к робототехнике и программированию;
- трудолюбием.

Форма аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация осуществляется в форме выполнения учебных проектов, рассматриваемых на занятиях.

Итоговая аттестация осуществляется на основании выполнения одного из проектов 1-4 с оценкой «зачтено».

Проект 1: Мультфильм или компьютерная игра

Требования к выполнению проекта: результатом проекта является разработанный и созданный в Scratch мультфильм или компьютерная игра.

Критерии оценивания:

1. Законченный сюжет
2. Несколько персонажей
3. Взаимодействие персонажей

Оценивание: зачет/незачет.

Оценка «зачет» ставится в случае, если выполнены все пункты оценочных материалов.

Проект 2: «Соревнования DobotMagician»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта являются файл программы (файл в графической среде программирования GoogleBlockly) по автономной работе сортировочной линии, состоящей из двух манипуляторов Dobot Magician, конвейерной ленты, датчика препятствия и датчика цвета. Объектом сортировки выступают кубики красного, синего и зеленого цветов.

Обучающимся разрешается предварительно проверять программы с использованием сред программирования и всего необходимого оборудования.

Критерии оценивания:

1. 80% объектов сортировки успешно захвачены и помещены на конвейерную линию в автономном режиме.

2. 80% объектов сортировки успешно захвачены с конвейерной линии в автономном режиме.

3. 80% захваченных объектов сортировки успешно отсортированы по цветам в автономном режиме.

4. 80% объектов успешно перемещены и отсортированы при помощи пульта управления (в ручном режиме).

Оценивание: зачет/незачет

Оценка «зачет» ставится в случае, если выполнены все пункты оценочных материалов.

Оценка «незачет» ставится в случае, если выполнена часть пунктов оценочных материалов.

Проект 3: «Собственное производство»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта являются два изделия, одно из которых создано при помощи аддитивных технологий, а второе при помощи сочетания фрезерования и лазерной гравировки.

Критерии оценивания:

1. Изделие, изготовленное при помощи аддитивных технологий выполнено с равномерной структурой и соответствует исходной 3D-модели.

2. Для второго изделия гравировка нанесена на фрезерованную поверхность и рисунки совпадают или соответствуют друг другу.

Оценивание: зачет/незачет.

Оценка «зачет» ставится в случае, если выполнены все пункты оценочных материалов.

Оценка «незачет» ставится в случае, если выполнена часть пунктов оценочных материалов.

Проект 4: «Домино-змейка»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта является файл программы в графической среде программирования GoogleBlockly по автономному конструированию фигуры из элементов домино в форме «змейки» (S-образная) при помощи образовательного манипулятора DobotMagician.

Критерии оценивания:

1. Использованы элементы автоматизации при помощи циклов.

2. Использованы элементы автоматизации при помощи функций.

3. Использованы элементы конфигурирования манипулятора (скорость, ускорение, высота подъема инструмента).

4. Построенная фигура полностью соответствует заданной или имеет более сложную структуру.

Оценивание: зачет/незачет.

Оценка «зачет» ставится в случае, если выполнены все пункты оценочных материалов.

Оценка «незачет» ставится в случае, если выполнена часть пунктов оценочных материалов.

Организация образовательной деятельности

Программа реализуется в течение одного года. Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения.

В процессе обучения применяется в основном диалоговый метод, а также проблемный метод. Основным критерием результативности года обучения является способность обучающегося самостоятельно составить алгоритм и написать программу по алгоритму. В конце первого полугодия обучающийся совместно с педагогом выбирает направление работы по конкретной теме. Основным методом обучения во втором полугодии является проектный метод. Также используются диалог и дискуссии. Основным критерием освоения программы во втором полугодии является способность обучающихся к организации и планированию при решении практических задач, самостоятельно ставить перед собой задачу, осознанно и конструктивно ее решать, самостоятельно оценивать результативность действий, выбора способа действий.

Основной подход к обучению – личностно-ориентированный. В начале обучения педагог (путем тестовых заданий, наблюдений) определяет уровень знаний, способности и возможности каждого ребенка. Все это учитывается в дальнейшей работе с ним: определяется образовательный маршрут обучающегося, степень сложности разрабатываемых скриптов и программ.

Основной метод, используемый на занятиях - проектный. Он максимально приближен к практике и предполагает активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение обучающимся конкретной задачи.

Используемые формы проведения занятий:

- беседы;
- демонстрации видеороликов;
- дискуссии;
- индивидуальная практическая работа;
- коллективные творческие дела (командная работа);
- мастер-классы специалистов.

Алгоритм учебного занятия

Почти все занятия строятся по одному алгоритму:

1. Подготовка к занятию (установка на работу, повторение правил техники безопасности работы с компьютером).
2. Повторение пройденного (выявление опорных знаний и представлений):
 - повторение терминов;
 - повторение действий предыдущего занятия;
3. Введение в новую тему:
 - показ образца;
 - рассматривание образца, анализ;
4. Практическая часть:

- показ приемов работы;
- вербализация обучающимися некоторых этапов работы («Что здесь делаю?»);
- самостоятельная работа;
- анализ работы обучающегося (аккуратность, правильность и последовательность выполнения, рациональная организация рабочего времени, соблюдение правил техники безопасности, творчество, оригинальность).

Построение занятия в соответствии с этой моделью помогает четко структурировать занятие, определить его этапы, задачи и содержание каждого из них. В соответствии с задачами каждого этапа педагог прогнозирует как промежуточный, так и конечный результат.

Список литературы

Нормативно-правовая база:

- Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН (20.11.1989 г.);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. № 41 г.Москва «Об утверждении СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273;
- Нормативно-правовые локальные документы учреждения.

Литература для педагога

1. Цветкова М.С., Богомолова О.Б. Программа курса по выбору «Творческие задания в среде программирования Скретч», изданной в сборнике «Информатика. Математика. Программы внеурочной деятельности для начальной и основной школы: 3-6 класс»/ М.С.Цветкова, О.Б.Богомолова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
2. Рындак В. Г., Дженжер В. О., Денисова Л. В. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scratch: учебно-методическое

- пособие / В. Г. Рындак, В. О. Дженжер, Л. В. Денисова. — Оренбург: Оренб. гос. ин-т. менеджмента, 2009. — 116 с.: ил.
3. Пашковская Ю.В. Творческие задания в среде Scratch: рабочая тетрадь для 5-6 классов/ Ю.В.Пашковская. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
 4. Электронное приложение к рабочей тетради Пашковской Ю.В. «Творческие задания в среде Scratch» размещено на сайте <http://www.metodist.lbz.ru>
 5. Комарова Л.Г. Строим из LEGO «ЛИНКА-ПРЕСС» – Москва, 2001.
 6. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью LEGO. – Москва: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003.
 7. Л.Г. Комарова Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: «ЛИНКА – ПРЕСС», 2001.
 8. Лиштван З.В. Конструирование – Москва: «Просвещение», 1981.
 9. Парамонова Л.А. Детское творческое конструирование – Москва: Издательский дом «Карапуз», 1999.
 10. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
 11. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с.
 12. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил.
 13. CD. ПервоРоботLegoWeDo. Книга для учителя.
 - 14.5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Интернет-источники:

1. <http://younglinux.info>
2. [http://scratch.mit.edu/users/scratch book/](http://scratch.mit.edu/users/scratch%20book/)
3. <http://scratch.mit.edu> – официальный сайт Scratch
4. <http://letopisi.ru/index.php/Скретч> - Скретч в Летописи.ру
5. <http://setilab.ru/scratch/category/commun> - Учитесь со Scratch
6. http://socobraz.ru/index.php/Школа_Scratch
7. <http://scratch.sostradanie.org> – Изучаем Scratch
8. <http://odjiri.narod.ru/tutorial.html> – учебник по Scratch
9. <https://education.lego.com/en-us/earlylearning>
10. <http://фгос-игра.рф/>
11. <https://legourok.ru/>
12. www.int-edu.ru
13. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
14. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
15. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
16. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>

17.<http://legomet.blogspot.com>

18.http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego

19.<http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>

Литература для обучающихся

1. Д.В. Голиков, А.Д. Голиков. Программирование на Scratch. Подробное пошаговое руководство для самостоятельного изучения ребенком. Для среднего школьного возраста. Часть 1, 2.
2. Программирование для детей. Иллюстрированное руководство по языкам ScratchиPython.
3. Пашковская Ю.В. Творческие задания в среде Scratch: рабочая тетрадь для 5-6 классов/ Ю.В.Пашковская. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с.
6. Карен Бреннан, КристианБолкх, Мишель Чунг. Креативное программирование. Гарвардская высшая школа образования.
7. Д.В. Голиков, А.Д. Голиков. Школа капитана Грампа.Scratch и Arduinoдля школьников.