



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ШУШЕНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 3
662713 • РОССИЯ • КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ • ШУШЕНСКИЙ РАЙОН • пгт ШУШЕНСКОЕ • ул. ПОБЕДЫ, 3-А
E-mail: school-shush@mail.ru • http://мбювош3.рф

Согласовано:

Заместитель директора по ВР

О.В. Чаленко



Утверждаю:

Директор

С.А. Самсонов

Приказ № 69 от «31» августа 2022

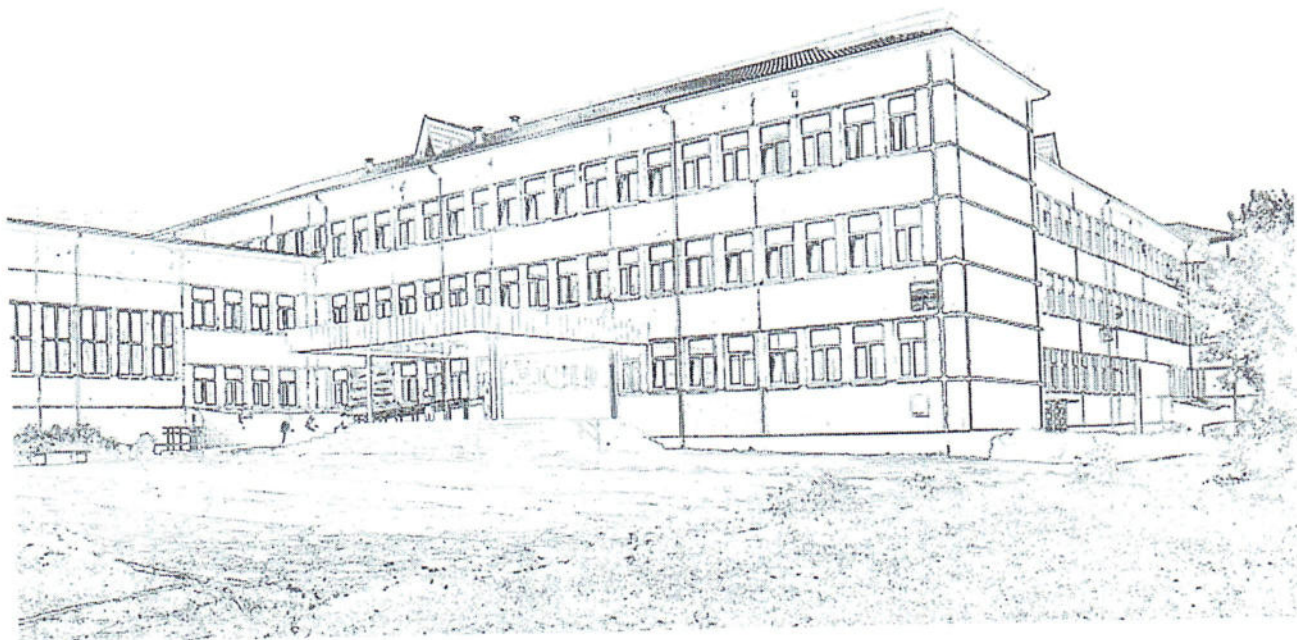
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «Свободная робототехника»

Форма реализации – очная

Срок реализации – 1 год

Возраст обучающихся – 9-12 лет

Составитель: Т.В. Дедусева,
педагог дополнительного образования



пгт. Шушенское

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

1. Общие положения.

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

– Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);

– Комплекс мер по обеспечению реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года в системе образования Красноярского края на 2022-2025 годы

- Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных программ, г.Красноярск, 2022г Региональный модельный центр дополнительного образования детей Красноярского края.

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

2. Характеристика дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

2.1. В тексте Закона № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» образовательная программа определяется как «комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий», представленных «в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов» (гл. 1, ст. 2, п. 9).

2.2. К освоению программ «допускаются любые лица без предъявления требований к уровню образования, если иное не обусловлено спецификой реализуемой образовательной программы» (Закон № 273-ФЗ, гл. 10, ст. 75, п. 3). Это могут быть как обучающиеся, проявившие выдающиеся способности (Закон № 273-ФЗ, гл. 11, ст. 77), так и с ограниченными возможностями здоровья (Закон № 273-ФЗ, гл. 11, ст. 79), занимающиеся как в учреждениях общего и дополнительного образования, так и в организациях, осуществляющих образовательную деятельность «для глухих, слабослышащих, позднооглохших, слепых, слабовидящих, с тяжелыми нарушениями речи, с нарушениями опорно-двигательного аппарата, с задержкой психического развития, с умственной отсталостью, с расстройствами аутистического спектра, со сложными дефектами и других обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» (Закон № 273-ФЗ, гл. 11, ст. 79, п. 5).

2.3. В Федеральном законе № 273-ФЗ выделяется особая группа дополнительных общеразвивающих программ, имеющих целью подготовку несовершеннолетних учащихся к военной или иной государственной службе, в том числе к государственной службе российского казачества (гл. 11, ст. 86).

2.4. Федеральный закон №273-ФЗ предусматривает возможность реализации дополнительных общеобразовательных программ образовательными организациями любого типа (дошкольные образовательные организации, общеобразовательные организации, профессиональные образовательные организации, образовательные организации высшего образования, организации дополнительного образования, организации дополнительного профессионального образования).

3. Устав МБОУ Шушенская СОШ № 3;

4. Локальные акты МБОУ Шушенская СОШ № 3

Направленность программы - техническая

Программа имеет техническую направленность и предназначена для получения обучающимися дополнительного образования в области робототехники.

Актуальность программы. В последние годы в России возрос интерес к робототехнике. С одной стороны, это заполнение ниши, образовавшейся после массового закрытия кружков технического творчества. С другой – настоятельная необходимость, продиктованная потребностями общества создавать условия для становления гражданина цифрового века. Немаловажно и то, что для положительной социализации ребенка необходимо формирование ответственного отношения к современной цифровой технике. Современный мир – сложный общественный организм, собрание достижений техники и культуры и в то же время аккумулятор социальных, экологических и других проблем. Люди и техника формируют друг друга, они вместе изменяются, их взаимоотношения можно проектировать, возникла потребность воспитывать юного гражданина, готовить его к участию в создании и изменении нового цифрового пространства жизни, прививать ответственное отношение к автоматизированным, электронным устройствам, прогнозировать их влияние на нашу жизнь, участвовать в создании дружелюбного и безопасного робота. Программа не только обучающая, расширяющая знания, но, что, несомненно, важно, она ориентирована на формирование интереса к научно-техническому

творчеству, заботе о человеке и его потребностях в цифровом мире.

Новизна программы в том, что отбор и структурирование содержания робототехники и 3D-прототипирования реализуется на основе взаимосвязи информатики, физики, изобразительного искусства и технологии, что позволяет реализовать межпредметные связи, формировать более целостные, разносторонние знания именно в тех областях, которые станут основой следующего технологического уклада земной цивилизации.

Педагогическая целесообразность. Освоение программы позволяет обучающимся получить определенную сумму знаний об области применения роботов в современном мире, языке Scratch и его модификации ScratchDuinoRobot, принципах подключения и калибровки датчиков и на этой основе формирует ценностное отношение к современному цифровому миру, наполненному множеством гаджетов. При реализации программы используются разнообразные формы, методы и приемы самостоятельной деятельности обучающихся поискового характера, что определяет ее практическую значимость. Программа усиливает практико-деятельностную направленность технического творчества, предусматривает систематическую работу со средой программирования и сетевым сообществом единомышленников, и способствует формированию умений, позволяющих применить полученные знания и опыт в новых условиях и ситуациях. К ним относится умение актуализировать, обобщать и оценивать написанный программный код (скрипт), накопленные в процессе обучения и проектной деятельности. Будущий проектировщик домашних, медицинских и промышленных роботов, кибернетик умных сред и нейроинтерфейсов должен уметь находить, сравнивать и сопоставлять информацию, давать ей оценку, выражать свое впечатление, мнение, общаться с одноклассниками, родственниками на темы робототехники.

Цель программы: формирование интереса к техническому творчеству, развитие ответственного отношения к цифровому миру посредством постижения взаимосвязи алгоритма и результата его выполнения автоматизированным устройством.

Задачи программы:

- дать основы знаний о месте роботов в современном цифровом мире,
- сформировать умения и навыки самостоятельной познавательной деятельности по изучению алгоритмов и исполнителей алгоритмов,
- способствовать воспитанию ответственной позиции программиста, создающего программу для робота, действующего автономно;
- содействовать развитию познавательной активности, формированию интереса к техническому творчеству, изучению 3D печати для создания модификаций для роботов;
- развивать коммуникативные умения и навыки, обеспечивающие общение в сетевом сообществе, способность адекватно оценивать различные проекты сверстников в области робототехники.

Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы от уже существующих.

На данный момент в связи с новизной проекта Скретч Дуино нет программ, аналогичные данной. По содержанию программа является интегрированной и позволяет расширить знания обучающихся в области естественнонаучных предметов, в первую очередь информатики, математики, физики, технологии, а также в области гуманитарных предметов – обществознания и изобразительного искусства. Использование потенциала межпредметных связей курсов информатики, математики и физики расширяет знания учащихся о принципах автоматизации цифрового общества.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Программа может реализовываться в общеобразовательной школе и в учреждении дополнительного образования.

Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная программа «Свободная робототехника» предназначена для обучающихся 4–6–го классов общеобразовательной школы (9-12 лет).

Программа составлена с учетом материала, изучаемого в школе, возрастных особенностей учащихся и рассчитана на один год обучения, 3 часа в неделю, объем – 108 часов.

Формы и режим занятий – теоретические и практические групповые занятия. Желательно включение различных технологий (игровых, проектных) выполнения групповых творческих проектов. Обучающимся во время практических работ может быть предложено коллективное обсуждение ключевых проблем темы (семинары, диспуты, конференции). Просмотр видеоматериалов, рекомендуемые программой, организуются по усмотрению педагога, за пределами времени, отведенного на занятия, поэтому вынесены за рамки часов. Занятия проводятся два раза в неделю, продолжительность занятий – по 45 минут.

Ожидаемые результаты освоения программы «Свободная робототехника».

По окончании программы обучающиеся:

- будут знать возможности и ограничения роботов, сферу их применения;
- основы языка Scratch и его модификации ScratchDuinoRobot, этапы разработки программы и приемы 3D-прототипирования;
- смогут самостоятельно и в составе команды разрабатывать творческие проекты на основе ScratchDuino.Лаборатории и ScratchDuino.Робоплатформы;
- приобретут опыт участия в сетевом сообществе проекта ScratchDuino;
- самостоятельно собирать модели механических и программируемых роботов по инструкционной карте;
- программировать движение роботов.

Способы определения результативности.

Способами проверки ожидаемых результатов являются: турниры, анализ эссе-размышлений, анкетирование, методики из серии «Мои навыки общения»: Каковы мои навыки делового общения? (бланк). Как я сотрудничаю в группе? (бланк). Готов ли я обсуждать проблемы с другими людьми в группе? (бланк).

Формы подведения итогов реализации программы.

Формой подведения итогов реализации программы является дистанционный зачёт. Теоретический этап: выполнение итоговой контрольной работы. Практический: презентация и защита творческой работы (по выбору). Выполнение эссе-размышления «Мои результаты в изучении курса «Свободная робототехника».

Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В том числе	
			теоретических	практических
1	Роботы в современном мире	2	1	1
2	Основные понятия Scratch	10	4	6
2.1	Мир и понятия Scratch. Интерфейс.	2	1	1
2.2	Система команд исполнителя Scratch	2	1	1
2.3	Типы алгоритмов Scratch	2	1	1
2.4	Турнир юных программистов	2	0	2
2.5	Разбор и анализ итогов турнира	2	1	1
3	ScratchDuino.Лаборатория	20	4	16
3.1	Состав комплекта. Тестирование и калибровка сенсоров	2	1	1
3.2	Кнопки	2	1	1
3.3	Рычажок	2	1	1
3.4	Звуковой сенсор	2	1	1

3.5	Групповой творческий проект «Лабиринт»	8	0	8
3.6	Регистрация на wiki-портале проекта ScratchDuino. Заполнение личного профиля. Размещение творческого проекта.	2	0	2
3.7	Скачивание, тестирование и обсуждение проектов сверстников	2	0	2
4	ScratchDuino.Робоплатформа	24	6	18
4.1	Состав комплекта. Подключение ScratchDuino.Робоплатформы. Поля для творчества и турниров	2	1	1
4.2.	Подключение датчиков Датчик касания.	2	1	1
4.3.	Датчик линии	2	1	1
4.4.	Турнир «Забег роботов»	2	1	1
4.5.	Датчик света	2	1	1
4.6.	Датчик ИК-глаз	2	1	1
4.7.	Разработка творческого проекта	8	0	8
4.8.	Размещение творческого проекта на wiki-портале проекта ScratchDuino.	2	0	2
4.9	Скачивание, тестирование и обсуждение проектов сверстников	2	0	2
5	3D прототипирование	14	5	9
5.1	Применение 3D принтера в науке и промышленности. Принцип работы 3D принтера. Размеры и область применения готовых изделий	2	2	0
5.2	3D моделирование для печати и оптимизация 3D моделей.	2	1	1
5.3	Программное обеспечение 3D принтера	2	1	1

5.4	Печать брелка для ключей по готовым эскизам	2	1	1
5.5	Разработка 3D- модели и печать деталей для робота	6	0	6
6	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3.	6	3	3
6.1	Правила техники безопасности при работе с конструкторами. Основные механические детали конструктора, их название, назначение.	2	2	-
6.2	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.	2	1	1
6.3	Сборка модели роботов по инструкции.	2	-	2
7	Датчики LEGO и их параметры.	6	3	3
8	Основы программирования и компьютерной логики	10	3	7
8.1	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы.	2	1	1
8.2	Решение задач на движение.	8	2	6
9	Практикум по сборке роботизированных систем	8	-	8
10	Творческие проектные работы и соревнования	6	1	5
11	Заключение	2	0	2
	Итого часов:	108	30	78

Содержание программы

Раздел 1. Роботы в современном мире (2 часа)

Что изучает курс «Свободная робототехника»? Определение собственных целей изучения курса. Знакомство с пособием «Свободная робототехника» и рабочей тетрадью - структурой и содержанием. Беседа на тему - нужны ли нам знания о мире роботов. Выполнение эссе-размышления на тему «Для чего нужны роботы в современном мире». Выбор темы домашнего рисунка «Роботы в моём доме»

Раздел 2. Основные понятия Scratch (10 часов)

Scratch — компьютерная модель реального мира. Окно программы с элементами интерфейса. Объекты Scratch. Синтаксис Scratch. Спрайты. Сцена. Скрипт Практическая работа на сайте Час кода «Ам-Ням». Типы алгоритмов Scratch : линейные, ветвление, циклы. Практическая работа «Краб рисует лесенку». Проекты в Scratch. Турнир юных программистов.

Раздел 3. ScratchDuino. Лаборатория (20 часов)

Кнопки на примере проекта: «Путешествие Кота». Рычажок на примере проекта: «Задаем скорость мячику Рычажком». Звуковой сенсор на примере проекта: «Прыжок по команде (хлопку или слову)». Групповой творческий проект «Лабиринт». Регистрация на wiki-портале проекта ScratchDuino. Заполнение личного профиля. Размещение группового творческого проекта. Скачивание, тестирование и обсуждение проектов сверстников.

Раздел 4. ScratchDuino. Робоплатформа (24 часа)

Состав комплекта. Подключение ScratchDuino.Робоплатформы. Поля для творчества и турниров Изучение возможностей управления робота с клавиатуры. Три вида алгоритмов на примере проекта: «Объезд предмета». Изучение датчика линии на примере проекта «Край стола». Турнир «Забег роботов». Изучение датчика света на примере проекта «Ночная работа». Изучение датчика ИК-глаз на примере проекта «Арена». Разработка творческого проекта. Размещение творческого проекта на wiki-портале проекта ScratchDuino. Скачивание, тестирование и обсуждение проектов сверстников.

Раздел 5. 3D прототипирование (14 часов)

Применение 3D принтера в науке и промышленности. Принцип работы 3D принтера. Размеры и область применения готовых изделий 3D моделирование для печати и оптимизация 3D моделей. Программное обеспечение 3D принтера Печать брелка для ключей по готовым эскизам Разработка 3D- модели и печать деталей для робота .

Раздел 6. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (6 часов)

Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами.Среда программирования модуля, основные блоки.

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Раздел 7. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (6 часов)

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».

Раздел 8. Основы программирования и компьютерной логики (10 часов)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Раздел 9. Практикум по сборке роботизированных систем (8 часов)

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа по теме «Виды движений роботов».

Раздел 10. Творческие проектные работы и соревнования (6 часов)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

Раздел 11. Заключение (2 часа)

Проведение дистанционного зачёта. Теоретический этап: выполнение итоговой контрольной работы. Практический: презентация и защита творческой работы (по выбору). Выполнение эссе-размышления «Мои результаты в изучении курса «Свободная робототехника»

Материально-техническая база

Аппаратные средства

1. Персональный компьютер/ноутбук преподавателя.
2. 10 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. Флипчарт;
6. 10 основных и ресурсных наборов РОББО Платформ, РОББО Лабораторий, наборов Знаток на 320 схем, наборов РОББО Схемотехника;
7. Один 3Д принтер мини;

8. Локальная сеть для обмена данными.

9. 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, Arduino IDE, Ardublock, FreeCad, RepetierHost, RobboJunior, Gcompris. На рабочем месте учащегося должен быть установлен также TeamViewer, для быстрого доступа педагога в случае необходимости

Литература для обучающихся

1. Вострикова Е. А. ScratchDuino. Лаборатория: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 53 с.

2. Вострикова Е. А. Свободная робототехника: учебное пособие для школьников / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 100 с.

3. Вострикова Е. А. ScratchDuino. Робоплатформа: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 53 с.

Литература для педагогов

1. Вострикова Е. А. ScratchDuino. Лаборатория: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 53 с.

2. Вострикова Е. А. ScratchDuino. Робоплатформа: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 70 с.

3. Вострикова Е. А. Свободная робототехника: учебное пособие для учителя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 100 с.

4. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://robotics.ru/>

5. 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 :

6. <http://goo.gl/s9UIdu> Образовательная робототехника Режим доступа : wiki

- 7 . Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
8. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
9. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
10. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
11. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.htm>
12. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
13. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /

Материалы сайтов

1. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
2. <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
3. <http://www.239.ru/robot>
4. http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
5. http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

