

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2 пгт.Кировский»
Кировского района Приморского края

«Согласовано»

ЗД по УВР Бурцева И.Н. 

Рассмотрена МС

Протокол № 1 от 01.09.23 г.

Рассмотрена МО

Протокол № 1 от 01.09.23 г

«Утверждаю» 

Директор МБОУ «СОШ №2 пгт.

Кировский» Григорьева Н.Н.

Приказ № 1 от 01.09.2023



Рабочая программа спецкурса

«Робототехника и компьютерное моделирование»

Составил:

Васильев Юрий Владимирович

пгт. Кировский

2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана для детей заинтересованных в освоении программирования, робототехники и 3D печати на базовом уровне. Программа направлена на развитие инновационного инженерного и технологического мышления подростка, а также снижение рисков негативного влияния технологического мира на развитие коммуникативных навыков, гармоничного развития одновременно формально-логического и наглядно-образного мышления подростка. Программа создает благоприятные условия для развития профессионального самоопределения школьников.

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

Целью программы «Программирование и РОББОтехника» является

формирование и развитие творческих способностей учащихся, их профессиональная ориентация, а также создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда.

Достижение данной цели осуществляется через решение следующих задач:

обучающие:

- овладение базовыми теоретическими и техническими знаниями в области электроники;
- формирование допрофессиональных умений и навыков технического конструирования;
- овладение приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования автоматизированных и роботизированных систем;
- ознакомление с правилами безопасной работы с электроприборами.

развивающие:

- развитие творческой инициативы и самостоятельность;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формирование научного мировоззрения и осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

Это практико-ориентированная программа, имеющая прикладной характер и направленная на раннюю профориентацию по специальностям технической направленности, так как она включает в себя все разделы по изучению электронных систем, начиная с основ электроники, программированием, 3D моделированием и печатью и заканчивая микропроцессорной техникой. Весь понятийный аппарат и задания ориентированы на возраст учащихся и понятны им в освоении. Программа направлена не только на создание учащимися имитационных игр, проектов и моделей, а также на получение системы знаний в области электроники, программирования, 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 «360 градусов» направлений технического творчества в высокотехнологичном сегменте производства цифровой

экономике. В рамках программы учащиеся видят весь производственный цикл того, как «делают» роботов. У учащихся возникает глубокое понимание взаимосвязи разных слагаемых робототехники: механики, электроники, электрики, программирования, монтажа, - сборки, наладки, покраски, и тестирования «умных» устройств. Каждый модуль программы завершается профессиональной пробой по следующим профессиям в рамках рынков НТИ: 1. Оператор роботов. 2. Программист роботов. 3. Сервисный инженер роботов. 4. Инженер-инноватор, разрабатывающий роботов будущего. 5. ИТ-разработчик. Программа показывает робототехнику, как универсальный производственный процесс, в рамках которого также делают автомобили, самолеты и космические корабли. Оригинальный разворот последовательности и объема подачи учебного материала, нового содержания на базе свободного программного и аппаратного обеспечения, включение профессиональных проб и демонстрационного экзамена делает данную программу уникальной.

Во время занятий учащимся необходимы знания, полученные ими на школьных предметах: физика, математика, информатика, технология и ряд других предметов. Также в ходе реализации данной программы проводится интеграция с другими программами дополнительного образования: «3D моделирование», «Основы программирования», «Схемотехника» и др. Такой подход не только способствует повышению интереса к школьным предметам, но и объединяет и систематизирует знания учащихся. Интеграция с данными программами позволяет применять полученные навыки и знания для решения практических задач и реализации творческих проектов.

Программа состоит из ПЯТИ модулей, которые делятся на две части и обучение происходит по спиральному принципу: первая часть модуля изучается в первый год освоения программы, а вторая часть - во второй год. Модульный характер программы позволяет преподавателю комбинировать их в соответствии с задачами конкретной группы учеников.

1 модуль «Программирование» не требует использования дополнительного оборудования и основан на использовании языка программирования Скрэтч с последующим переходом к языку App Inventor для программирования мобильных приложений. В этот же модуль входят вводный урок и техника безопасности в компьютерном классе. Завершается модуль профессиональной пробой «ИТ-разработчик».

2 модуль «РОББО Лаборатория» изучается на основе оборудования РОББО РОББО Лаборатории. В первый год учащиеся создают проект «Умный дом» на основе языка Скретч, а вторая часть посвящена созданию Панели управления умным домом с использованием языков программирования ArduBlock или Arduino IDE. Завершается модуль профессиональной пробой «Оператор роботов».

3 модуль «РОББО Платформа» изучается на основе оборудования РОББО Платформы. Первая часть модуля знакомит подростков с основами мобильной робототехники (датчиками и их использование в проектах), а вторая часть с теорией автоматического управления на основе ПИД-регуляторов в RobboScratch и Arduino IDE/ArduBlock (оптимальное использование датчиков в условиях соревнований). Завершается модуль профессиональной пробой «Программист роботов».

4 модуль «Схемотехника» изучается на основе оборудования РОББО Схемотехника. В первой части изучаются основные понятия электричества, электрические схемы, список №1 электрических компонентов, из которых собираются электронные программируемые устройства, изучается устройство платы Arduino и создается игра «Кнопочные ковбои». Вторая часть модуля направлена на изучение списка №2 электрических компонентов, из которых ребята выполняют сборку умного дома, его отладку и презентацию проекта. Завершается модуль профессиональной пробой «Сервисный инженер роботов».

5 модуль «3D моделирование» изучается на основе оборудования РОББО 3D принтер мини. В первой части изучаются математические основы построения чертежа и приемы работы с 3D редактором FreeCad. Создание и вывод на 3D печать головоломки и сувенира. Вторая часть модуля направлена на изучение расширенных возможностей графического редактора и создание клешни манипулятора для РОББО Платформы. Завершается модуль профессиональной пробой «Инженер-инноватор, разрабатывающий роботов будущего».

В конце курса для учащихся по желанию проводится демонстрационный экзамен.

На протяжении пяти модулей ведущей является проектная деятельность.

В освоении программы используется только открытое программное и аппаратное обеспечение, распространяемое под свободными лицензиями.

1.5 Объём и срок освоения программы 68 часов

Реализация программы предполагается в течение 3 лет.

Объём учебной нагрузки первого года – 6 класс 17 часов (1 час в 2 недели), второй год 7 класс 34 часа (1 раз в неделю), 3 год 8 класс – 17 часов 1 раз в 2 недели)

Учебная нагрузка планируется, исходя из педагогической и психологической целесообразности, с учетом психических и физиологических особенностей детей.

Реализация Программы предусматривается в два этапа:

1-ый этап обучения (1-ый год обучения, 6 класс):

- знакомство с основами программирования, сенсорикой, датчиками, мобильной робототехникой, понятиями электричества, основными законами электротехники; ознакомление с элементной базой схемотехники, 3D моделированием и печатью,

- практическая работа над придуманным самостоятельно, или подобранной с помощью руководителя проектом, содержащем изученные схематические решения.

2-ой этап обучения (2-3 ой год обучения):

- усложнение уровня программирования цифровой электроники для расширения тематики проектов; знакомство с элементной базой цифровых устройств; изучение приемов и методов технического творчества при проектировании и программировании цифровых электронных устройств; изучение основ проектирования электронных устройств; знакомство с микроконтроллерами и программирование микроконтроллеров в среде ArduBlock или Arduino IDE; получение навыков создания приложения для мобильных устройств на ОС Android для управления физическими объектами;

- в практической части - разработка панели управления «умным домом»

Большая часть учебных часов представленной Программы отводится на практические занятия, которые являются наиболее эффективной формой обучения.

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. Набор из трех трасс для испытаний и соревнований;
5. 15 основных и ресурсных наборов РОББО Платформ, РОББО РОББО Лабораторий, наборов РОББО Схемотехника;
6. Один 3D принтер мини;
7. Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства

1. Операционная система Windows
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. 1.12

Цель программы

Целью программы является создание условий для развития творческого потенциала учащихся и их ранней профориентации через формирование технических компетенций, научного подхода на примере программирования, робототехники и 3D моделирования и печати.

Задачи программы

Достижение цели осуществляется через решение следующих задач:

образовательные:

- овладение базовыми теоретическими и техническими знаниями в области программирования, робототехники и 3D моделирования и печати;
- знакомство с различными видами алгоритмов, механизмов, электронных «умных» устройств и их применением;
- формирование общего представления о роботах, роботизированных устройствах, 3D-принтерах, их назначении и возможностях использования в быту и на производстве; принципиальных схемах и пропедевтических основах теории автоматического управления (ТАУ); цифровых «органах чувств» (цифровая лаборатория) и их назначении;
- овладение приемами прототипирования, изобретательства, программирования.
- формирование допрофессиональных умений и навыков технического конструирования;
- овладение приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования автоматизированных и роботизированных систем;
- ознакомление с правилами безопасной работы с электроприборами.

развивающие:

- устной речи, в том числе умений выражать свои мысли, потребности, строить логически взаимосвязанные предложения в ситуациях общения, аргументировать и обосновывать свою позицию;
- мышления, оперативной памяти, внимания и воображения;
- коммуникативных умений, необходимые для взаимодействия в подростковом коллективе;
- воли и умений преодоления собственных желаний в ситуациях, где необходимо принимать условия совместной деятельности и совместно принятых норм поведения;
- любознательности;
- первичных оценочных умений (самооценки результатов личной проектной деятельности и экспертной оценки результатов проектной деятельности своих сверстников в области основ робототехники);
- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формирование научного мировоззрения и осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

воспитательные:

- личной ответственности за результаты своей деятельности на примере разработки собственных и совместных проектов;
- уважительного отношения к самому себе, взрослым и сверстникам;
- умений совместной работы в команде, договариваться, выслушивать и принимать альтернативную точку зрения, учитывать интересы и чувства сверстников, сопереживать их неудачам и радоваться успехам, адекватно выражать свои чувства;
- основ безопасной технологической деятельности.

- формирование интереса к инженерно-техническим профессиям;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- формирование корректного поведения в коллективе, умения работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- формирование осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов	Формы организации занятий	Форма контроля
I	Первый год обучения (6 класс)	17		
1.1.	Введение в робототехнику	2	Лекция, дискуссия	Рефлексия
	Техника безопасности. Понятие о робототехнике. Организация рабочего места	1		
	Версии комплектов РОББО Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта	1		
1.2.	Программирование	5	Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
	Линейный Алгоритм; интерфейс Scratch; блоки Движение и Внешность	1		
	Циклы	1		
	Ветвления; логические элементы	1		
	Отладка и презентация итоговой анимации	2		
1.3.	РОББО Лаборатория	10	Лекция, дискуссия, проектная	Рефлексия, техническое

					деятельность	задание
	Знакомство с РОББО Лабораторией	1				
	Датчики	1				
	Рычажок	1				
	Датчик света	1				
	Датчик Звука	1				
	Охранная сигнализация	1				
	Датчик температуры	1				
	Психометр	1				
	Итоговый проект Умный дом	2				
	Второй год обучения (7 класс)	34				
1.4.	Мобильная робототехника	17			Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
	Знакомство с РОББО Платформой	1				
	Управление движением робота	1				
	Настройка моторов роботов	1				
	Самостоятельное движение робота	1				
	Постоянное движение	1				
	Самостоятельный проект	1				
	Датчики	1				
	Датчик света	1				

	Светолюбивый робот	1				
	Датчики касания	1				
	Датчик линии	1				
	Определение края	1				
	Движение по линии	1				
	Датчик расстояния	1				
	Робот+РОББО Лаборатория	1				
	Создание и презентация собственного робота	2				
1.5	Схемотехника	17			Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
	Знакомство с набором «РОББО Схемотехника». Электрическая цепь	1				
	Резистор и светодиод	1				
	Резистор переменного сопротивления: потенциометр и реостат	1				
	Закон Ома. Последовательное и параллельное подключение резисторов	1				
	Устройство платы Ардуино. Знакомство с программой ArduBlock	1				
	Цифровые пины «вывода».	1				

	Программирование светодиода				
	Цифровые пины «ввода». Тактовая кнопка	1			
	Аналоговые пины «ввода». Резистор переменного сопротивления	1			
	Аналоговые пины «вывода». Светильник с кнопочным управлением	1			
	Пьезодинамик и фоторезистор. Терменвокс	1			
	Серводвигатель	1			
	Создание и презентация собственного проекта	6			
	Третий год обучения (8 класс)	17			
1.6	3D моделирование	17		Лекция, дискуссия, проектная деятельность	Рефлексия, техническое задание
	Геометрия пространства, основные понятия геометрии, система координат.	2			
	Линии чертежа, Интерфейс FreeCad, Первая деталь.	2			
	Головоломка Макарова, первая практическая работа, знакомство с 3D печатью.	2			

	Летучая мышь своими руками, верстаки и работа с ними, печать, сцепка элементов.	4				
	FreeCAD, новый верстак, шестерни.	1				
	Работа с верстаком Part Design во FreeCAD	1				
	Продолжение работы с верстаком Part Design во FreeCAD	1				
	Работа с массивами во FreeCAD	1				
	Разработка модели с помощью верстака Part /Part Design в FreeCAD	1				
	Творческий проект	2				

Планируемые результаты освоения программы

Учащиеся, освоившие программу, знают:

- **Понятия программирования:** исполнитель, спрайт, команда, алгоритм, скрипт, линейный алгоритм, графический редактор scratch, растровая и векторная графика, система координат, звук, циклы, цикл с заданным числом повторений, бесконечный цикл, цикл с проверкой, ветвление (полное и неполное), условный оператор, логические элементы (и, или, не), условие простое, условие сложное, сообщение, передача-получение сообщений, смена фона, генератор случайных чисел, переменные, списки, имя переменной(списка), значение переменной (элемента списка), индекс элемента списка, интерактивный диалог, переменные, списки, имя переменной (списка), значение переменной (элемента списка), индекс элемента списка, таймер, тестирование, отладка, алгоритм и переменная, списки и для чего они нужны, циклы с индексами, основные элементы интерфейса app inventor, основные свойства компонентов, процедуры в app inventor, компонент «часы», анимация в app inventor, блоки компонентов «холст» и «изображение спрайта», компонент «холст», приемы рисования в app inventor.
- **Понятия о робототизированных устройствах РОББО Лаборатория и РОББО Платформа:** назначение и названия основных элементов лаборатории. способ подключения лаборатории к компьютеру, назначение датчика, подробности проекта «умная теплица», возможности управления с помощью рычажка лаборатории, применение датчика света в умном доме, о датчике света лаборатории, о применении звуковых волн, датчике звука, о звуковом датчике лаборатории, о применении датчика звука в умном доме для хлопкового выключателя, о применении температурного датчика в умном доме и о калибровке датчиков, о психрометре и принципах его работы, о применении энергии ветра в жизни человека и в умном доме, об устройстве и возможностях робоплатформы, порядок подключения и проверки работоспособности, о колесных роботах, об управлении движением РОББО Платформе, об автономном движении робота, о понятии датчика как органа «чувств» робота, источника информации об окружающем мире, основы работы датчика света, основы работы датчика касания, смысл блока ветвления, основы работы датчика линии, алгоритм движения по черной линии, необходимость использования двух датчиков, основы работы бесконтактного датчика расстояния, смысл блока ветвления, возможности взаимодействия РОББО Платформе и лаборатории, основные элементы лаборатории и платы arduino, основные функции в Arduino IDE, последовательный порт, блоки «если, то», «если, то иначе», работа с динамиком, сдвиговый регистр, интерфейс Processing, взаимодействие Arduino с программной средой Processing, принцип действия релейного регулятора, последовательный интерфейс передачи данных, П-регулятор и принцип его действия, ПД-регулятор и принцип его действия, ПИД-регулятор и принцип его действия, счетчик и способы его применения, перекресток, ответвление, инверсия.
- **Понятия схемотехники:** электрическая цепь, макетная плата, источники и потребители электрического тока, правила техники безопасности при сборке электронных схем, резистор, светодиод, условные обозначения элементов электрической цепи, резистор переменного сопротивления, потенциометрическое подключение, реостатное подключение, закон ома, последовательное подключение резисторов, параллельное подключение резисторов, плата ардуино, пины платы ардуино, цифровые и аналоговые сигналы, программа Ardublock, программируемые схемы, программирование светодиода, режим работы цифровых пинов: «вывод», тактовая кнопка, режим работы цифровых пинов: «ввод», подтягивающий резистор, аналоговые пины «ввода», «вывода», программирование резистора переменного сопротивления, широтно-импульсная модуляция (шим), программирование «клика» кнопки, пьезодинамик, фоторезистор, серводвигатель, принцип работы «новогодней гирлянды», освещенность, принцип работы и подключение фоторезистора, принцип действия пьезоизлучателя и способы его подключения, принцип действия кнопки и способы ее подключения, принцип действия пьезоизлучателя и способы его подключения, понятие таймера и прерываний, понятие библиотеки, принцип действия сервомотора и способы его подключения, понятие объекта и функции библиотеки servo.h, принцип действия фоторезистора и способы его подключения, принцип действия делителя напряжения, способ

подключения датчика dht11, понятие и способы подключения трехцветного светодиода, способ подключения драйвера двигателей и принцип действия н-моста, принципы работы с языком Processing, назначение и подключение датчика температуры и влажности.

- **Понятия 3D моделирования:** базовые основы евклидовой геометрии и декартовой системе координат, линия чертежа, интерфейс программы Freecad, моделирование объектов основы 3D моделирования в робототехнике, способы работы с интерфейсом Freecad, физический смысл передаточного числа, способы создания 3D модели с использованием примитивных фигур, функции «геометрия эскиза», «ограничения эскиза» в редакторе freecad, способы работы с верстаком part design, принципы работы с параметризованными геометрическими объектами, принципы работы с массивами объектов, используя функции верстака part design, принципы использования утилит «экструдирования» и «лофта» при создании геометрических тел,

Учащиеся, освоившие программу, умеют:

- **В области программирования:** составлять алгоритм, простейшие скрипты для управления спрайтами, рисовать и редактировать спрайт, менять фон, устанавливать спрайт в определённую точку, менять звуки, создавать алгоритмы, воспроизводящие простые музыкальные фрагменты, создавать циклические алгоритмы трех (основных) типов, записывать циклические алгоритмы трех (основных) типов на языке scratch, записывать музыкальный фрагмент, описывать процессы, используя ветвление, использовать в программе условный оператор, применять и правильно описывать простое и сложное условие, передавать - принимать сообщения, менять фон, генерировать случайные числа, задавать имя и значение переменной, индекса, списка, создавать переменные, списки, сравнивать переменные, индексы и элементы списков, создавать интерактивный диалог с компьютером как пример искусственного интеллекта, сравнивать переменные, индексы и элементы списков для программирования интерактивного диалога, тестировать и отлаживать программу, использовать переменные в проекте, пользоваться командами указания координат спрайта, создавать списки, добавлять и удалять из них новые элементы, обращаться к различным элементам списков, самостоятельно использовать новые блоки в программе, использовать цикл с индексами в проекте, настраивать внешний вид компонент приложения app inventor, переключаться между режимами, запускать тестирование приложения при помощи эмулятора или android-устройства, изменять свойства компонентов из режима «дизайнер», добавлять компоненты «табличное расположение», «кнопка» в проект и программировать события с ними связанные, самостоятельно создавать процедуры и вызывать их, использовать такие функции режима «блоки», как «создать копию», «добавить в рюкзак», «удалить», устанавливать интервал таймера и обрабатывать событие срабатывания таймера, самостоятельно создавать анимацию, используя компоненты «холст» и «изображение спрайта», настраивать свойства компонентов «холст» и «изображение спрайта», добавлять блоки, отвечающие за рисование, указывать правильные параметры блоку рисования круга.
- **В области управления роботизированными устройствами РОББО Лаборатория и РОББО Платформа:** подключать лабораторию к компьютеру, проверять работоспособность, создавать программы управления светодиодами и динамиком, перечислять основные элементы лаборатории и описывают их назначение, определять диапазон значений датчиков, составлять и тестировать программу-пульт управления спрайтом, управления светом в доме, определять диапазон значений, передаваемых рычажком, составлять и тестировать программы управления движением и сменой костюмов спрайтов, определять значения освещенности при разных условиях, составлять и тестировать программу, моделирующую управление освещением с использованием датчика света, определять уровень звука в разных ситуациях, составлять и протестировать программы с использованием датчика звука, работы хлопкового выключателя сигнализации с использованием датчика звука, подключать датчик температуры, проводить калибровку датчика, составлять и тестировать программу с использованием датчика температуры, создавать программу «модель психометра», определять относительную влажность воздуха, составлять и тестировать программу управления положением элементов умного дома с использованием датчика звука, составлять план работы умного дома, определять алгоритмы взаимодействия элементов лаборатории, создавать и тестировать рабочую версию проекта умного дома, подготавливать, тестировать и представлять в группе проект умного дома, выполнять подключение РОББО Платформе к компьютеру, создавать простейшие

программы по образцу для проверки работоспособности, называть блоки управления движением РОББО Платформе, создавать и тестировать программу-пульт управления РОББО Платформой, изучать влияние времени работы мотора на расстояние передвижения, создавать виртуальный пульт управления, проводить настройку моторов РОББО Платформе, определять примерные результаты работы, делать выводы о влиянии параметров на управление движением, создавать и отлаживать программу для движения робота по заданной траектории, ставить задачу движения робота и создавать программу в соответствии с задачей, устанавливать датчики на РОББО Платформе, определять место установки датчика, значения получаемых данных, определять значения, передаваемые датчиком света, составлять программу движения РОББО Платформе в зависимости от освещенности, определять значения, передаваемые датчиком касания, составлять программу определения и объезда препятствия, использовать блок «и», определять значения, передаваемые датчиками линии, составлять алгоритм работы РОББО Платформе, реализовывать его в программе, вносить исправления, определять значения, передаваемые двумя датчиками линии в разных условиях, описывать алгоритм и составлять программу движения РОББО Платформы, вносить исправления, определять значения, передаваемые датчиком расстояния, составлять по образцу программу движения РОББО Платформы, вносить исправления, составлять самостоятельно и по образцу программу движения РОББО Платформы под управлением лаборатории, использовать нужные блоки, вносить исправления, тестировать программу, применять полученные знания в едином проекте, использовать разные датчики в комплексе, составлять и тестировать программу движения РОББО Платформы, читать показания с датчиков посредством монитора последовательного порта и функций типа serial, использовать п, пд и пид -регуляторы для прохождения траектории, реализовать программу для прохождения перекрестков, серию перекрестков, ответвлений и ответвлений с правильным выбором поворотов самостоятельно, реализовать программу, позволяющую роботу проходить секцию «зебра», инверсию на сложной траектории, использовать релейный регулятор для прохождения траектории, реализовать программу для прохождения перекрестков и ответвлений самостоятельно, программировать робота для прохождения различных сложных трасс, уметь составлять эти трассы.

- **В области Схемотехники:** присоединять детали к макетной плате правильно, собирать схемы, соблюдая технику безопасности, исправить возможные ошибки при сборке схемы, правильно использовать резисторы при сборке схем, собирать правильно схему со светодиодом, отличать реостатное подключение от потенциометрического, рассчитать ток и напряжение в цепи, собирать схему последовательного и параллельного подключения резисторов, правильно использовать аналоговые и цифровые пины, составлять программу включения светодиода на пине №13, самостоятельно собрать и запрограммировать схемы из 2-х светодиодов, собирать и запрограммировать схему с кнопкой и светодиодами, схему светильника с управляемой яркостью, светильника с кнопочным управлением, терменвокса, пантограф», схему игры «кнопочные ковбои», правильно использовать аналоговые пины, правильно использовать шим пины, объяснить, чем отличается программирование нажатия кнопки от «клика», правильно подключать пьезодинамик и фоторезистор, использовать серводвигатели с своих проектах, собирать «новогоднюю гирлянду», «автоматическое освещение», на макетке работающий синтезатор, «цветомузыка», «регулирование освещенности в комнате», «индикация влажности в помещении», «автоматическое проветривание помещения», работать с библиотеками, применять на практике функции библиотеки servo.h, подключать датчик dht11, подключать трехцветный светодиод, использовать драйвер двигателей для управления моторами, написать программу для вывода данных в processing, написать программу для включения светодиода в processing., создать проект «умный дом».
- **В области 3D моделирования:** базовые построения по точкам в компьютере, строить собственные детали, использовать интерфейс Freecad, понимать чертежи, построить модель головоломки Макарова как можно меньше обращаясь к учителю за помощью, работать с верстаком sketcher, создавать различные шестеренки в редакторе Freecad, уверенно работать с part design в редакторе Freecad, создавать различные модели по своим эскизам в редакторе Freecad, создавать 3D модели с использованием параметризованных геометрических объектов, выбирать наиболее удобный верстак Freecad для определенных задач, создавать 3D модели с использованием функции «массивы объекта», использовать утилиты «экструдирования» и «лофта» при создании 3D моделей, создают 3D модель держателя для клешни манипулятора, собирают клешню манипулятора, разработать и создать собственную 3D модель для участия в роббофестивале.

- **Кроме овладения определенным объемом знаний, умений и навыков результатом обучения по программе являются:** развитие творческой инициативы и самостоятельности, психофизиологических качеств (памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном); логического мышления и коммуникативных навыков; формирование осознанной мотивации к творчеству и саморазвитию; повышение мотивации к изучению школьных дисциплин естественнонаучного цикла; повышение интереса к инженерно-техническим профессиям и ранняя профориентация; улучшение показателей адаптации в обществе и коммуникативных навыков; презентабельные результаты: участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература для педагога

1. Винницкий Ю.А. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги / Ю.А.Винницкий, К.Ю.Поляков. — М.: РОББО 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 с.

Дополнительная литература для педагога

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. Захаров Л.С. Манипулятор для робота Arduino + FreeCad, часть 4 (Электронный текст). Режим доступа: wiki.robbo.ru/wiki/Манипулятор_для_робота_Arduino_%2B_FreeCad,_часть_4 (Последнее обращение: 28.08.2017)
4. Захаров Л.С. Модификации ScratchDuino.РОББО Платформы моделируем и печатаем в 3D : учебно-методическое пособие / Л.С.Захаров, Е.А.Вострикова, И.Б.Готская. — Санкт-Петербург: Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 107 с.
5. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть 1 (Электронный текст). Режим доступа: wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad._Часть_1 (Последнее обращение: 28.08.2017)
6. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть 2 (Электронный текст). Режим доступа: wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad._Часть_2 (Последнее обращение: 28.08.2017)
7. Захаров Л.С. Основы работы в 3D редакторе FreeCad. Часть 3 (Электронный текст). Режим доступа: wiki.robbo.ru/wiki/Основы_работы_в_3D_редакторе_FreeCad._Часть_3 (Последнее обращение: 28.08.2017)
8. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 527 с, ил.

9. Основы робототехники / В.Л. Конюх. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 281 с. - (Высшее образование).
10. 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.

Основная литература для ученика

1. Винницкий Ю.А. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги / Ю.А.Винницкий, К.Ю.Поляков. — М.: РОББО Лаборатория знаний, 2016. — 116 с. (Робофишки).

Дополнительная литература для ученика

1. 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.
2. 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.
3. Зорина Е. М. Путешествие в страну Алгоритмию с котенком Скретчем [Текст] / Зорина Елена Михайловна. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 133 с.
4. Бокселл, Джон. Изучаем Arduino [Текст] : 65 проектов своими руками / Джон Бокселл ; [пер. с англ. А. Киселев]. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2017.

1 Чистякова Светлана Николаевна Режим

доступа: http://proftime.edu.ru/index.php?id_catalog=33&id_position=45 (обращение 05.02.2019)

2 Принципы проведения демонстрационного экзамена:

- трехуровневое сотрудничество между работодателем, учеником и преподавателем;
- независимость экзамена от способа получения знаний;
- сдача экзамена путем демонстрации своих знаний;
- индивидуальный подход.