



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности по предмету «Практическая робототехника»
для обучающихся 6-7 классов с использованием оборудования «Точка роста»

Уровень базовый

Педагог дополнительного образования

Ракшаева С.А.

Количество часов:

Всего 64 часа; в неделю 2 часа

Кимовск, 2022г.

Пояснительная записка

Программа по внеурочной деятельности по предмету «Практическая робототехника» на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем является программой технической направленности.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящее время наблюдается повышенный интерес и необходимость в развитии новых технологий, электроники, механики и программирования. Успехи страны в XXI веке определяют не только природные ресурсы, но и уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Программа «Практическая робототехника» на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем рассчитана на 64 занятия, которые проводятся 1 раз в неделю по 2 часу.

Основные разделы:

- Погружение в робототехнику.
- Занимательная робототехника
- Основные принципы построения робототехнических систем.
- Микроконтроллер. Периферия. Программирование.
- Универсальная платформа исследовательских задач.
- Проект.

Каждый раздел обучения представлен как этап работы связанный с конструированием, программированием, практической задачей.

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических (конструкторских) проблем осуществляется методом проб и ошибок и требует постоянного улучшения и перестройки роботизированных моделей для оптимального решения поставленной практической задачи. Также программа ориентирует обучающихся на самостоятельное обучение, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

Данная программа предполагает постепенное знакомство обучающихся с элементной базой конструктора, способами программирования и конструирования роботов.

Программа «Практическая робототехника» на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем предназначена для детей от 11 до 13 лет. В группы принимаются обучающиеся 6-7 классов. Группа может состоять из детей одного возраста или может быть разновозрастной.

Так как программа разделена на модули и предполагает большое количество практической работы предполагается формирование мини-групп (по 2 человека в каждой) для достижения максимального результата. По причине наличия в программе завершающего модуля, ориентированного на реализацию собственного проекта, предполагается выход на участие обучающихся с собственным проектом на конференциях и профильных мероприятиях всех уровней.

Объем и срок освоения программы.

Срок освоения программы – 1 год.

Форма обучения – очная, работа в мини-группах.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 2 занятия по 40 минут, перерыв между занятиями 10мин

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества в рамках практической работы.

Практическая значимость.

Программа «Практическая робототехника» на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем разработана на основе модульного подхода и предусматривает три уровня сложности: стартовый (ознакомительный), базовый, продвинутый (творческий).

Первый, второй и третий разделы – стартовый уровень (ознакомительный), где обучающиеся знакомятся с базовыми физическими принципами управления, конструирования роботов, элементами схмотехники.

Четвертый раздел – базовый уровень, где обучающиеся знакомятся с конструктором, микроконтроллером, периферией и способами их программирования.

Пятый раздел – профильный уровень, где обучающиеся пробуют решать стандартные робототехнические и конструкторские задачи.

Шестой раздел – продвинутый уровень (творческий). Этот уровень позволит обучающимся развить умение применять полученные ранее знания и навыки в рамках проектной деятельности, самостоятельно выбирать и выполнять проектные работы.

Цель и задачи программы

Цель: формирование представлений о технологической культуре производства, развитие культуры труда подрастающих поколений, освоение технических и технологических знаний и умений, ознакомление обучающихся с конструированием, программированием, использованием роботизированных устройств, основными технологическими процессами современного производства, подготовка обучающихся к участию в конференциях и робототехнических соревнованиях.

Задачи:

Образовательные:

- формирование навыков прототипирования и конструирования моделей роботов; знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;
- формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- осуществление умения написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструкторивной информации;
- формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

Развивающие:

- Способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
- развить интерес к робототехнике и мехатронике;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
- развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные:

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

Формы проведения занятий:

По охвату детей: групповые, коллективные.

По характеру учебной деятельности:

- беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и обучающихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);
- защита проекта (используется на творческих отчетах, фестивалях, конкурсах, как итог проделанной работы);
- конкурсы и фестивали (форма итогового, иногда текущего) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей);
- практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с

целью отработки практических умений и изготовления роботов);

Методы контроля: устный опрос, просмотр выполненных практических работ, самоконтроль, защита проектов, участие на конференциях и профильных мероприятиях всех уровней.

Оборудование:

- 3D-принтер, тип принтера: FDM, FFF .
- МФУ.
- Ноутбук мобильного класса: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2100 единиц) . Объем оперативной памяти: не менее 4 Гб . Объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб.
- Образовательный робототехнический набор «СТЕМ Мастерская»
- Модуль технического зрения TrackingCam
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем
- Ноутбуки для учащихся

Нормативная база

1. 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 01.09.2020). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 28.09.2020).

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/ (дата обращения: 10.03.2021).

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»». — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f/ (дата обращения: 10.03.2021).

4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н). — URL: http://knmc.centerstart.ru/sites/knmc.centerstart.ru/files/ps_pedagog_red_2016.pdf (дата обращения: 10.03.2021).

5. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог до-

полнительного образования детей и взрослых»). — URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2021).

6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

8. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/ (дата обращения: 10.03.2021)

Планируемые результаты освоения учебного предмета с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Личностные:

— формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями;

— формирование умения работать в команде;

— развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;

— формирование навыков анализа и самоанализа .

Предметные:

— формирование понятий о различных компонентах работа (программные блоки по разделам, исполнительные устройства, кнопки управления и т. д.);

— формирование основных приёмов составления программ

— формирование алгоритмического и логического стилей мышления;

— формирование понятий об основных конструкциях программирования: условный оператор if/else, цикл while, понятие шага цикла.

Метапредметные:

— освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

— формирование умений ставить цель — создание творческой работы, планирование достижения этой цели, создание вспомогательных эскизов в процессе работы;

— использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- формирование информационной культуры;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения на выбор способов решения поставленной задачи.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. «Погружение в робототехнику»

Теория: Системно о робототехнике. Что такое робот и робототехника.

Формы занятий: лекция, беседа

Раздел 2. «Занимательная робототехника»

Тема 1. Знакомство со средой Scratch. Линейные алгоритмы.

Теория: Правила техники безопасности в компьютерном классе и при работе с компьютером. Понятие спрайта и объекта. Создание и редактирование спрайтов и фонов для сцены. Управление спрайтами: команды идти, повернуться на угол, опустить перо, поднять перо, очистить. Команда если край, оттолкнуться. Спрайты меняют костюмы. Анимация. Координатная плоскость. Навигация в среде Scratch. Определение координат спрайта. Создание блоков.

Практика: Создание проектов «Движение спрайта», «Кот – художник», «Геометрические узоры».

Формы занятий: лекция, беседа, практическое занятие.

Тема 2. Циклические алгоритмы

Теория: Понятие цикла. Команда повторить. Рисование узоров и орнаментов. Конструкция всегда. Ориентация по компасу. Управление курсом движения. Команда повернуть в направление. Команда плыть в точку с заданными координатами.

Практика: Создание проектов: «Рисование узоров с помощью геометрических фигур», «Кошки – мышки»

Формы занятий: лекция, беседа, практическое занятие.

Тема 3. Алгоритмы ветвления

Теория: Соблюдение условий. Сенсоры. Блок если. Управляемый стрелками спрайт. Составные условия. Датчик случайных чисел. Циклы с условием. Запуск спрайтов с помощью мыши и клавиатуры. Самоуправление спрайтов. Обмен сигналами. Блоки «передать сообщение» и «когда я получу сообщение»

Практика: Создание проекта «Пингвины», «Калейдоскоп»

Формы занятий: лекция, беседа, практическое занятие.

Тема 5. Переменные

Теория: Переменные. Их создание. Использование счётчиков. Ввод переменных. Ввод переменных с помощью рычажка. Список как упорядоченный набор однотипной информации. Создание списков.

Добавление и удаление элементов. Поиграем со словами. Строковые константы и переменные. Операции со строками.

Практика: Создание проектов «Игра пинг-понг», «Мухобойка», «Игра «Простая викторина»»

Формы занятий: лекция, беседа, практическое занятие.

Тема 6. Свободное проектирование

Теория: Создание проектов по собственному замыслу. Регистрация в Scratch – сообществе. Публикация проектов в Сети.

Практика: Создание проектов по собственному замыслу. Регистрация в Scratch – сообществе. Публикация проектов в Сети.

Формы занятий: практическое занятие.

Раздел 3. «Основные принципы построения робототехнических систем».

Тема 1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.

Теория: Принципы и варианты построения робототехнических систем. Рассматриваются разновидности существующих робототехнических конструкторов, основанных на микроконтроллерах семейства ARM. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения электрических проводов, сервисы для построения подобных схем, электронные симуляторы конструктора.

Формы занятий: лекция, беседа.

Тема 2. Физические принципы построения роботов. Правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами.

Теория: Основные приводные механизмы. Механизмы захвата. Степень свободы. Манипуляторы.

Практика: сборка базовых электрических схем, расчет физических характеристик устройства.

Формы занятий: беседа, практическое занятие.

Тема 3. Конструкции и разновидности роботов. Теория: Разновидности подвижных роботов.

Формы занятий: лекция, беседа

Раздел 4. «Микроконтроллер. Периферия. Программирование».

Тема 1. Микроконтроллер Arduino. Первая программа.

Теория: Микроконтроллер. Установка и настройка ПО. Запуск первых программ.

Практика: Настройка микроконтроллера для работы, установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек.

Формы занятий: практическая работа.

Тема 2. Базовые программные функции.

Теория: Переменные, типы данных, функции.

Практика: сборка базовых мини-конструкций с программным управлением».

Формы занятий: практическая работа.

Тема 3. Периферийные устройства.

Теория: Датчики и модулю дополнения. Способы подключения. Практика: Подключение всех датчиков, входящих в комплект набора, программирование. Выполнение мини-заданий.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Регуляторы. Управляющее воздействие.

Теория: рассмотрение базовых регуляторов, позволяющих роботу перемещаться в пространстве. Регуляторы.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы, выполнение мини-проекта.

Формы занятий: практическое занятие, проектная деятельность.

Раздел 5. «Универсальная платформа исследовательских задач»

Тема 1. Элементная база набора. Стандартная платформа.

Теория: Стандартная двухмоторная платформа

Практика: сборка классической двухмоторной платформы, проезд по линии и вдоль стены.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 2. Варианты построения манипулятора. Захват объекта.

Теория: Варианты манипуляционных роботов. Механизмы захвата.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором. Пробное перемещение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 3. Модуль технического зрения.

Теория: Модуль технического зрения TrackingCam. ПО и библиотеки.

Интеграция с классическими сборками роботов.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Перемещение объектов различной формы и цвета.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов и сортировка объектов в зависимости от размера и расцветки. Мини-проект.

Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

Раздел 6. «Проект»

Тема 1. Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.

Теория: Этапы проекта. Проекты по робототехнике. Отличие проектной робототехники от соревновательной робототехники. Потенциальные мероприятия для участия с проектом (конференция, конкурс, хакатон и т.п.).

Формы занятий: лекция, беседа.

Тема 2. Построение 3d-модели. Конструирование модели.

Теория: создание 3d-модели, чертежа и др. технической документации устройства. Сборка и отладка устройства.

Практика: Сборка и отладка собственного устройства из деталей, входящих в образовательный набор и деталей, которые были ранее спроектированы и распечатаны на 3d-принтере.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 3. Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.

Практика: «написание программы, отладка и улучшение показателей работы робота».

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Подготовка и защита проекта. Практика: Защита проектов.

Формы занятий: проектная деятельность, зачет.

Тематическое планирование

Раздел	Тема	Кол-во часов			Форма подведе- ния итогов
		теория	практика	всего	
Погружение в робототехнику.	Системно о робототехнике. Что такое робот и робототехника.	1,5	0,5	2	Опрос
Занимательная робототехника	1. Знакомство со средой Scratch. Линейные алгоритмы.	0,5	1,5	2	Просмотр
	2. Циклические алгоритмы	0,5	1,5	2	Просмотр
	3. Алгоритмы ветвления	0,5	1,5	2	Просмотр
	4. Переменные	0,5	2,5	3	Просмотр
	5. Свободное проектирование. Защита проектов.	0,5	2,5	3	Защита мини-проектов
Основные принципы построения робототехнических систем.	1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.	1	0	1	Опрос
	2. Физические принципы построения роботов.	2	2	4	Опрос
	3. Конструкции и разновидности роботов.	2	0	2	Опрос
Микроконтроллер. Периферия. Программирование.	1. Микроконтроллер Arduino. Первая программа.	1	2	3	Опрос
	2. Базовые программные функции.	3	1	4	Просмотр
	3. Периферийные устройства.	1	3	4	Просмотр
	4. Регуляторы. Управляющее воздействие.	1	3	4	Мини-проект
Универсальная платформа исследовательских задач	1. Элементная база набора. Стандартная платформа.	1	2	3	Опрос
	2. Варианты построения манипулятора. Захват объекта.	1	3	4	Просмотр
	3. Модуль технического зрения.	1	2	3	Просмотр
	4. Перемещение объектов различной формы и цвета.	0	3	3	Мини-проект
Проект.	1. Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.	2	0	2	опрос
	2. Построение 3d-модели. Конструирование модели.	2	3	5	Просмотр
	3. Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.	1	5	6	Просмотр
	4. Подготовка и защита проекта	0	2	2	Зачет
	Всего	23	41	64	

Список литературы и информационное обеспечение программы

Интернет ресурсы

1. Учебные пособия и инструкции https://appliedrobotics.ru/?page_id=670
2. Официальный сайт среды программирования Scratch [Электронный ресурс] // URL: <https://scratch.mit.edu/>

Дидактические материалы

1. Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
2. Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
3. Саймон Монк. Програмируем Arduino. Питер, 2017
4. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. БХВ-Петербург, 2016.
5. Мобильные роботы на базе Arduino. Момот М.В. БХВ-Петербург, 2017.
6. Москвичев А. А., Кварталов А. Р. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Форум, Инфра-М, 2015.
7. Джереми Блум. Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства. М., 2015.

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597
4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р
5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».