

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛУГОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»
ТАЛЬМЕНСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

«Принято» на заседании
Педагогического совета
Протокол №1 от 28.08.2024

«Утверждаю»
директор МКОУ «Луговская СОШ»
_____ И. Н. Тешева
Приказ №123 от 28. 08.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМУ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
НАПРАВЛЕНИЮ
«Робототехника»
для 10 класса

Составитель:
Пономаренко Алена Юрьевна
Учитель математики
МКОУ «Луговская СОШ»

с. Луговое
2024 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «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 природные ресурсы, а 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.

Отличительные особенности программы.

Программа реализуется на базе образовательного центра «Точка Роста». 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.

Адресат программы.

Программа «Робототехника» предназначена для детей от 15 до 18 лет.

В группы принимаются обучающиеся 10 классов.

Для вхождения в образовательный процесс в рамках данной программы необходим базовый уровень знаний по математике, физике и информатике. 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.

Цель программы: 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 дополнительной общеразвивающей программы:

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 умение написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной 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.

Принципы отбора содержания.

Образовательный процесс строится с учетом следующих принципов:

1. Культуросообразности и природосообразности. В программе учитываются возрастные и индивидуальные особенности детей.

2. Системности. Полученные знания, умения и навыки, обучающиеся системно применяют на практике, создавая проектную работу. Это позволяет использовать знания и умения в единстве, целостности, реализуя собственный замысел, что способствует самовыражению ребенка, развитию его творческого потенциала.

3. Комплексности и последовательности. Реализация этого принципа предполагает постепенное введение обучающихся в мир робототехники и автоматизации устройств.

4. Наглядности. Использование наглядности повышает внимание обучающихся, углубляет их интерес к изучаемому материалу, способствует развитию внимания, воображения, наблюдательности, мышления.

Основные формы и методы.

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения**:

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);

– наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, явлений).

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение творческих заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными материалами и инструментами. Участие детей в выставках, фестивалях, конкурсах разных уровней является основной формой контроля усвоения программы обучения и диагностики степени освоения практических навыков ребенка.

Методы обучения.

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

1. Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

– словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и ее результата);

– наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);

– практически-действенные (упражнения на развитие моторики пальцев рук (пальчиковая гимнастика, физкультминутки; воспитывающие и игровые ситуации; ручной труд, изобразительная и художественная деятельность; тренинги);

– проблемно-поисковые (создание проблемной ситуации, коллективное обсуждение, выводы);

– методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (создание творческих проектов);

– информационные (беседа, рассказ, сообщение, объяснение, инструктаж, консультирование, использование средств массовой информации литературы и искусства, анализ различных носителей информации, в том числе Интернет-сети, демонстрация, экспертиза, обзор, отчет, иллюстрация, кинопоказ, встреча с мастерами народных промыслов, выпускниками).

– побудительно-оценочные (педагогическое требование и поощрение порицание и создание ситуации успеха; самостоятельная работа).

2. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-

познавательной деятельности:

- устный контроль и самоконтроль (беседа, рассказ ученика, объяснение, устный опрос);
- практический контроль и самоконтроль;
- наблюдения (изучение обучающихся в процессе обучения).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта обучающихся. Информационно-рецептивный метод применяется на теоретических занятиях. Репродуктивный метод обучения используется на практических занятиях по отработке приёмов и навыков определённого вида работ. Исследовательский метод применяется в работе над тематическими творческими проектами.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

В ходе реализации программы используются следующие **типы занятий**:

- комбинированное (совмещение теоретической и практической частей занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений, необходимых при изготовлении продуктов творческого труда);
- теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);
- диагностическое (проводится для определения возможностей и способностей ребенка, уровня полученных знаний, умений, навыков с использованием тестирования, анкетирования, собеседования, выполнения конкурсных и творческих заданий);
- контрольное (проводится в целях контроля и проверки знаний, умений и навыков обучающегося через самостоятельную и контрольную работу, индивидуальное собеседование, зачет, анализ полученных результатов. Контрольные занятия проводятся, как правило, в рамках аттестации обучающихся (по пройденной теме, в начале учебного года, по окончании первого полугодия и в конце учебного года);
- практическое (является основным типом занятий, используемых в программе, как правило, содержит повторение, обобщение и усвоение полученных знаний, формирование умений и навыков, их осмысление и закрепление на практике при выполнении изделий и моделей, инструктаж при

выполнении практических работ, использование всех видов практик);

– вводное занятие (проводится в начале учебного года с целью знакомства с образовательной программой, составление индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему программы);

– итоговое занятие (проводится после изучения большой темы или раздела, по окончании полугодия, каждого учебного года и полного курса обучения).

Планируемые результаты

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

– знает принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;

– знает базовые основы алгоритмизации;

– правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;

– умеет разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;

– обладает навыками программирования и чтения чужого кода.

Механизм оценивания образовательных результатов.

Уровень теоретических знаний.

– Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

– Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

– Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков и умений. Владение технологиями проектирования, конструирования и программирования робота.

– Низкий уровень. Требуется помощь педагога при сборке и программировании.

– Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, какие технологии и методы при проектировании и сборки необходимо применять.

– Высокий уровень. Самостоятельный выбор технологии конструкции, языка и типа программы.

Способность создания изделий из составных частей набора.

- Низкий уровень. Не может создать изделие без помощи педагога.
- Средний уровень. Может создать изделие при подсказке педагога.
- Высокий уровень. Способен самостоятельно создать изделие, проявляя творческие способности.

Формы подведения итогов реализации программы.

Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется по результатам выполнения проекта.

При подведении итогов освоения программы используются:

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ,
- собеседование;
- выполнение творческих заданий;
- презентации;
- участие детей в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня, согласно учебному плану и учебно-тематическому плану.

Учебно-тематический план

Раздел	Тема	Кол-во часов			Форма подведения итогов
		теория	практика	все го	
Основные принципы построения робототехнических систем.	1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.	1	0	1	Опрос
	2. Физические принципы построения роботов.	1	1	2	Опрос
	3. Конструкции и разновидности роботов.	2	0	2	Опрос
Микроконтроллер . Периферия . Программирование	1. Микроконтроллер Arduino. Первая программа.	0	2	2	Опрос
	2. Базовые программные функции.	2	0	2	Просмотр
	3. Периферийные устройства.	0	2	2	Просмотр
	4. Регуляторы. Управляющее воздействие.	0	2	2	Мини-проект
Универсальная платформа исследований задач	1. Элементная база набора. Стандартная платформа.	0	2	2	Опрос
	2. Варианты построения манипулятора. Захват объекта.	0	2	2	Просмотр
	3. Модуль технического зрения.	0	2	2	Просмотр
	4. Перемещение объектов различной формы и цвета.	0	2	2	Мини-проект

Проект.	1. Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.	2	0	2	опрос
	2. Построение 3d- модели. Конструирование модели.	0	2	2	Просмотр
	3. Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.	0	2	2	Просмотр
	4. Подготовка и защита проекта	0	7	7	Зачет

Содержание программы

Раздел «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.

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 «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 «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 «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. Конструирование 3d-модели. Конструирование модели.

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

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.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.	1
2	Физические принципы построения роботов.	1
3	Физические принципы построения роботов.	1
4	Конструкции и разновидности роботов.	1
5	Конструкции и разновидности роботов.	1
6	Микроконтроллер Arduino. Первая программа.	1
7	Микроконтроллер Arduino. Первая программа.	1
8	Базовые программные функции.	1
9	Базовые программные функции.	1
10	Периферийные устройства.	1
11	Периферийные устройства.	1
12	Регуляторы. Управляющее воздействие.	1
13	Регуляторы. Управляющее воздействие.	1
14	Элементная база набора. Стандартная платформа.	1
15	Элементная база набора. Стандартная платформа.	1
16	Варианты построения манипулятора. Захват объекта.	1
17	Варианты построения манипулятора. Захват объекта.	1

18	Модуль технического зрения.	1
19	Модуль технического зрения.	1
20	Перемещение объектов различной формы и цвета.	1
21	Перемещение объектов различной формы и цвета.	1
22	Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.	1
23	Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.	1
24	Построение 3d-модели. Конструирование модели.	1
25	Построение 3d-модели. Конструирование модели.	1
26	Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.	1
27	Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.	1
28	Подготовка и защита проекта	1
29	Подготовка и защита проекта	1
30	Подготовка и защита проекта	1
31	Подготовка и защита проекта	1
32	Подготовка и защита проекта	1
33	Подготовка и защита проекта	1
34	Подготовка и защита проекта	1

Материально-техническое обеспечение

Методическая продукция:

- Методические разработки, рекомендации, пособия, описания, инструкции, аннотации.
- Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
- Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
- Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный

Информационное обеспечение программы.

Интернет-ресурсы:

Учебные пособия и инструкции. // URL:
https://appliedrobotics.ru/?page_id=670

Список литературы

Для педагога:

- Саймон Монк. Программируем Arduino. Питер, 2017
- Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. М., 2019.
- Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freedom. БХВ-Петербург, 2016.
- Мобильные роботы на базе Arduino. Момот М.В. БХВ-Петербург, 2017.
- Москвичев А. А., Кварталов А. Р. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Форум, Инфра-М, 2015.

Для обучающихся:

- Джереми Блум. Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства. М., 2015.