

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет по образованию администрации Зонального района

Алтайского края

МКОУ Зональная СОШ Зонального района Алтайского края

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

МКОУ Зональная СОШ

Протокол № 1 от «29» 08. 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора школы

Киндер Е.В.

Приказ № 1 от «29» 08. 2023 г.



Рабочая программа дополнительного образования

«РОБОТОТЕХНИКА»

с.Зональное 2023

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет по образованию администрации Зонального района

Алтайского края

МКОУ Зональная СОШ Зонального района Алтайского края

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

МКОУ Зональная СОШ

Протокол № от « » 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора школы

_____ Киндер Е.В.

Приказ № от « » 2023 г.

Рабочая программа дополнительного образования

«РОБОТОТЕХНИКА»

с.Зональное 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» 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 «Робототехника» рассчитана на 136 занятий, которые проводятся в течение учебного года, и разбиты на 7 разделов (модулей):

- Введение;
- Основы конструирования LEGO Education;
- Основы конструирования LEGO MINDSTORMS Education NXT 9797;
- Основными принципами 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.

Адресат программы

Программа «Робототехника» предназначена для детей от 10 до 18 лет.

В группы принимаются обучающиеся 5-11 классов. Группа может состоять из детей одного возраста или может быть разновозрастной.

Подростка отличает стремление к самостоятельности, независимости, к самопознанию, формируются познавательные интересы. Задача педагога доверять подростку решение посильных для него вопросов, уважать его мнение. Общение предпочтительнее строить не в форме прямых распоряжений и назиданий, а в форме проблемных вопросов. У подростка появляется умение ставить перед собой и решать задачи, самостоятельно мыслить и трудиться. Подросток проявляет инициативу, желание реализовать и утвердить себя. В этот период происходит окончательное формирование интеллекта, совершенствуется способность к абстрактному мышлению. Для старшего подростка становится потребностью быть взрослым. Проявляется стремление к самоутверждению себя в роли взрослого. Задача педагога побуждать обучающегося к открытию себя как личности и индивидуальности в контексте художественного творчества, к самопознанию, самоопределению и самореализации. Совместная деятельность для подростков этого возраста привлекательна как

пространство для общения.

Учет возрастных особенностей детей, занимающихся по образовательной программе «Робототехника», является одним из главных педагогических принципов.

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

Объем и срок освоения программы.

На полное освоение программы требуется 136 часа.

Форма обучения – очная, работа в группах.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течении 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

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 умения 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 по- степенное 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);
- 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 (анализ умения работать с различными художественными материалами);
- 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);
 - 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).

Планируемые результаты

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;
- знает принципы конструирования LEGO;
- 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-тематическое планирование

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

№	Раздел	Теория	Практика	Всего
1	Введение	4	1	5
2	Основы конструирования LEGO Education	11	25	36
3	Основы конструирования LEGO MINDSTORMS Education NXT 9797	7	28	35
4	Основные принципы построения робототехнических систем	9	2	11
5	Микроконтроллер. Периферия. Программирование	4	11	15
6	Универсальная платформа исследовательских задач	-	16	16
7	Проект	4	14	18
	Итого	39	97	136

Календарно-тематическое планирование

№	Тема	Количество часов	Дата	Примечание
Раздел 1. Введение		5		
1	Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий, требования к обучающимся на период обучения	1		Теория
2	Роботы в нашей жизни. Понятие. Назначение. Что такое робототехника	1		Теория
3	Виды роботов, применяемые в современном мире	1		Теория
4	Как работать с инструкцией. Проектирование моделей-роботов. Символы. Терминология	1		Теория
5	Первые шаги. Среда конструирования. О сборке и программировании	1		Практика
Раздел 2. Основы конструирования LEGO Education		36		
6	Введение. Знакомство с конструктором Лего. Что входит в 9580 Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™	1		Теория
7	Забавные механизмы. Танцующие птицы. Знакомство с проектом	1		Теория
8-9	Забавные механизмы. Танцующие птицы. Конструирование	2		Практика
10	Забавные механизмы. Умная вертушка. Знакомство с проектом	1		Теория
11-12	Забавные механизмы. Умная вертушка. Конструирование	2		Практика
13	Сравнение механизмов. Танцующие птицы и умная вертушка	1		Практика
14	Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица. Знакомство с проектом	1		Теория
15-16	Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица. Конструирование	2		Практика
17	Звери. Голодный аллигатор. Знакомство с проектом	1		Теория

18-19	Звери. Голодный аллигатор. Конструирование	2		Практика
20-21	Вратарь, нападающий, болельщики. Знакомство с проектом	2		Теория
22-24	Вратарь, нападающий, болельщики. Конструирование	3		Практика
25	Спасение самолета. Знакомство с проектом	1		Теория
26-27	Спасение самолета. Конструирование	2		Практика
28	Рычащий лев. Знакомство с проектом	1		Теория
29-30	Рычащий лев. Конструирование	2		Практика
31	Спасение от великана. Знакомство с проектом	1		Теория
32-33	Спасение от великана. Конструирование	2		Практика
34	Непотопляемый парусник. Знакомство с проектом	1		Теория
35-36	Непотопляемый парусник. Конструирование	2		Практика
37-41	Разработка, сборка и программирование своих моделей	5		Практика
	Раздел 3. Основы конструирования LEGO MINDSTORMS Education NXT 9797	35		
42	Процесс создание простых конструкций на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education NXT 9797	1		Теория
43	Подготовка к работе с конструкторами NXT	1		Теория
44	Знакомство с деталями их классификация по цвету и назначению	1		Теория
45	Техника соединения деталей конструкции	1		Практика
46	Правила укладки деталей в лоток	1		Практика
47-48	Изучение простых механизмов (блоки, рычаги, колеса) и их значимость при конструировании роботов	2		Теория
49	Передаточные числа	1		Практика
50	Зубчатая передача	1		Практика
51	Изменение угла вращения	1		Практика
52	Использование червячной передачи	1		Практика
53	Кулачковый механизм	1		Практика
54	Прерывистое движение	1		Практика
55	Передача вращения с помощью резинок	1		Практика
56	Шарниры	1		Практика
57	Ознакомление с правилами работы с инструкцией,	1		Теория

	выстраивание алгоритма сборки			
58	Ознакомление с электронными элементами конструктора (моторы)	1		Теория
59-60	Вращение колёс с помощью мотора	2		Практика
61-62	Вращение колёс с помощью двух моторов	2		Практика
63-64	Ролики	2		Практика
65-66	Гусеничные машины	2		Практика
67-68	Шагающие машины	2		Практика
69	Хватающая рука	1		Практика
70	Подъём предметов	1		Практика
71	Датчики и блок ожидания практикум	1		Практика
72-76	Сборка собственного робота	5		Практика
	Раздел 4. Основные принципы построения робототехнических систем	11		
77-79	Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы	3		Теория
80-83	Физические принципы построения роботов	4		Теория 2 ч., Практика 2 ч
84-87	Конструкции и разновидности роботов	4		Теория
	Раздел 5. Микроконтроллер. Периферия. Программирование	15		
88-90	Микроконтроллер Arduino. Первая программа	3		Практика
91-94	Базовые программные функции	4		Теория
95-98	Периферийные устройства	4		Практика
99-102	Регуляторы. Управляющее воздействие	4		Практика
	Раздел 6. Универсальная платформа исследовательских задач	16		
103-106	Элементная база набора. Стандартная платформа	4		Практика
107-110	Варианты построения манипулятора. Захват объекта	4		Практика
111-114	Модуль технического зрения	4		Практика
115-118	Перемещение объектов различной формы и цвета	4		Практика
	Раздел 7. Проект	18		

119-120	Тематика проекта.	2		Теория
121-122	Проектная робототехника. Различие роботов	2		Теория
123-126	Конструирование модели	4		Практика
127-131	Программирование. Написание программы	5		Практика
132-134	Отладка и улучшение программы	3		Практика
135-136	Подготовка и защита проекта	2		Практика

Учебно-методическое обеспечение

Для педагога:

1. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Издательство «Э», 2017. – 232 с
2. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 /Лоренс Валк Москва : Издательство «Э», 2017
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо»,2015.-168с.
4. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
5. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехники. - М., 2005 г. - 125 с.
6. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
7. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием LegoMindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А. Программа «Основы робототехники», Алт ГПА;
8. Lego Mindstorms. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
9. Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
10. Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

Для обучающихся:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2011. — 264 с.

2. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. - М.; Мир,1990
527 с.

Интернет-ресурсы

1. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep>.

Методическое обеспечение программы

1. Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo модели 2009580).
2. Конструктор LEGO® MINDSTORMS® Education NXT 9797.
3. Программное обеспечение «LEGO Education WeDo Software».
4. Инструкции по сборке (в электронном виде CD).
5. Книга для учителя (в электронном виде CD).
6. Приложение EV3 Programmer.