

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Иргейская средняя общеобразовательная школа»**

Утверждена приказом
директора МКОУ
«Иргейская СОШ» от
22.08.2023 № 171-од

**Дополнительная общеразвивающая программа технической
направленности**

"Робототехника: конструирование и программирование"

Возраст: 12-17 лет

Срок реализации программы 1 год

Составитель программы:
Солоникова Кристина Ивановна, учитель

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника: конструирование и программирование» имеет техническую направленность.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника: конструирование и программирование» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Срок реализации программы.

Трудоемкость обучения по программе составляет 72 часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной учебной работы.

Общий срок обучения 1 год обучения (34 недели), (72 учебных часа) реализация модуля «Робототехника».

Форма обучения: очная

Формы организации деятельности обучающихся на занятии: индивидуально-групповая, фронтальная.

Форма проведения занятий:

- аудиторные (учебные занятия, практические занятия, творческие работы, проектные работы, состязания);
- внеаудиторные (экскурсии, конкурсы, социальные проекты, акции, семинары, конференции, соревнования) в рамках воспитательной работы, повышения заинтересованности обучающихся и мотивации к познавательной деятельности.

Режим занятий

Занятия проводятся по 2 академических часа в день. Всего 2 академических часа в неделю. Продолжительность одного академического часа 40 минут.

Цель образовательной программы - создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Основные задачи программы.

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Уровень освоения программы:

Год обучения	Модуль	Уровень
1	Робототехника	стартовый

Планируемые результаты реализации программы:

Модуль «Робототехника» определяет стартовый уровень (первый год обучения) дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника: конструирование и программирование».

Основные задачи программы:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Реализация межпредметных связей с математикой.

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

II. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

I. Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.

II. Основы конструирования (Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы).

1. Названия и принципы крепления деталей.
2. Строительство высокой башни.
3. Хватательный механизм.
4. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.
5. Повышающая передача.
6. Понижающая передача.
7. Стационарные моторные механизмы.
8. Одномоторный гонщик.
9. Преодоление горки.
10. Робот-тягач.

III. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

1. Знакомство с контроллером EV3.
2. Решение простейших задач.
3. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

IV. Работа с датчиками

1. Датчик касания.
2. Датчик цвета.
3. Датчик гироскоп.
4. Датчик ультразвука.

V. Работа с подсветкой, экраном, звуком

1. Подсветка модуля EV3.
2. Работа с экраном модуля EV3.
3. Работа со звуком.

VI. Сложные алгоритмы

1. Алгоритм движения по линии.
2. Алгоритм движения вдоль стены.

VII. Соревнования роботов (Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов как на школьном уровне)

1. Сумо.
2. Интеллектуальное сумо.
3. Кегельринг.
4. Следование по линии.

VIII. Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Участие в конкурсах проектных работ.)

Итоговое занятие в рамках конкурса «Привет, робот!». Соревнование между учащимися одной или несколькими группами.

III. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Количество педагогов	Стаж работы	Уровень образования	Категория	Функция
1	5	Среднее-профессиональное		Руководитель

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п.п.	Тема	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика		
1	Модуль «Робототехника» 72 ч.					
1.1	Введение	2	1	1	Лекция, беседа, практикум	Опрос
1.2	Основы конструирования. Моторы.	8	4	4	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание
1.3	Программные структуры.	4	2	2	Лекция, беседа, практикум	Практическое задание
1.4	Работа с датчиками	16	4	12	Лекция, беседа, практикум	Опрос, Практическое задание
1.5	Работа с подсветкой, экраном и звуком	6	3	3	Лекция, беседа, практикум	Опрос, Практическое задание
1.6	Сложные алгоритмы	10	2	8	Лекция, беседа, практикум	Опрос, Практическое задание
1.7	Основные виды соревнований и элементы заданий	18	4	14	Лекция, тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
1.8	Творческие проекты	4	0	4	Инд. задание	Защита проекта
1.9	Итоговое занятие «Привет, робот!»	4	1	3	Лекция, тренировка, турнир	Практическое задание, состязания роботов
Итого:		72	21	51		

КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2023-2024 УЧЕБНЫЙ ГОД 5-11 класс

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль «Робототехника» 72 ч.								
Введение – 2 часа								
1	сентябрь	01.09	16.00-18.00	Теория	2	Техника безопасности в кабинете робототехники	МКОУ «Иргейская СОШ»	Опрос
				Практическое занятие		Характеристика робота. Создание первого проекта		
Основы конструирования. Моторы – 8 часов								
2	сентябрь	08.09	16.00-18.00	Теория	2	Названия и принципы крепления деталей	МКОУ «Иргейская СОШ»	Опрос, Практическое задание
				Теория		Основные механизмы.		

3	сентябрь	15.09	16.00-18.00	Теория	2	Виды механической передачи.		
				Практическое занятие		Передаточное отношение.		
4		22.09		Практическое занятие	2	Моторы. Программирование движений различным траекториям.		
				Практическое занятие		Моторы. Программирование движений различным траекториям.		
5		29.09		Практическое занятие	2	Моторы. Программирование движений различным траекториям.		
				Практическое занятие		Моторы. Программирование движений различным траекториям.		
Программные структуры – 4 часа								
6	октябрь	06.10	16.00-18.00	Теория	2	Цикл с постусловием.	МКОУ «Иргейская СОШ»	Опрос Практическое задание
				Теория		Цикл с постусловием.		
7		13.10		Практическое занятие	2	Структура «Переключатель».		
				Практическое занятие		Структура «Переключатель».		
Работа с датчиками – 16 часов								
8	октябрь	20.10	16.00-18.00	Теория	2	Датчик касания.	МКОУ «Иргейская СОШ»	Опрос, Практическое задание
				Практическое занятие		Датчик касания.		
9		27.10		Практическое занятие	2	Датчик касания.		
				Практическое занятие		Датчик касания.		
10	ноябрь	10.11	16.00-18.00	Теория	2	Датчик цвета.		
				Практическое занятие		Датчик цвета.		
11		17.11		Практическое занятие	2	Датчик цвета.		
				Практическое занятие		Датчик цвета.		
12		24.11		Теория	2	Датчик гироскоп.		
				Практическое занятие		Датчик гироскоп.		
13	декабрь	01.12	16.00-18.00	Практическое занятие	2	Датчик гироскоп.		
				Практическое занятие		Датчик гироскоп.		
14		08.12		Теория	2	Датчик ультразвука.		
				Практическое занятие		Датчик ультразвука.		
15		15.12		Практическое занятие	2	Датчик ультразвука.		
				Практическое занятие		Датчик ультразвука.		

Работа с подсветкой, экраном и звуком – 6 часов								
16	декабрь	22.12	16.00-18.00	Теория	2	Работа с экраном.	МКОУ «Иргейская СОШ»	Опрос, Практическое задание
				Практическое занятие		Работа с экраном.		
17		29.12		Теория	2	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.		
				Практическое занятие		Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.		
18	январь	12.01		Теория	2	Работа со звуком.		
				Практическое занятие		Работа со звуком.		
Сложные алгоритмы – 10 часов								
19	январь	19.01	16.00-18.00	Теория	2	Алгоритм движения по линии.	МКОУ «Иргейская СОШ»	Опрос, Практическое задание
				Практическое занятие		Алгоритм движения по линии.		
20		26.01		Практическое занятие	2	Алгоритм движения по линии.		
				Практическое занятие		Разработка программы «Следование по линии».		
21	февраль	02.02		Практическое занятие	2	Разработка программы «Объезд препятствий на линии».		
				Теория		Алгоритм движения вдоль стены.		
22		09.02		Практическое занятие	2	Алгоритм движения вдоль стены.		
				Практическое занятие		Алгоритм движения вдоль стены.		
23		16.02		Практическое занятие	2	Разработка программы «Патрулирование»		
				Практическое занятие		Разработка программы «Путешествие робота»		
Основные виды соревнований и элементы заданий – 18 часов								
24	март	01.03	16.00-18.00	Теория	2	Подготовка к соревнованию «Сумо роботов».	МКОУ «Иргейская СОШ»	Практическое задание, состязания роботов
				Практическое занятие		Подготовка к соревнованию «Сумо роботов».		
25		15.03		Практическое занятие	2	Школьный этап соревнования «Сумо роботов».		
				Практическое занятие		Школьный этап соревнования «Сумо роботов».		

26	март	22.03	16.00-18.00	Теория	2	Подготовка к соревнованию «Интеллектуальное сумо роботов».
				Практическое занятие		Подготовка к соревнованию «Интеллектуальное сумо роботов».
27		29.03		Практическое занятие	2	Школьный этап соревнования «Интеллектуальное сумо роботов».
				Практическое занятие		Школьный этап соревнования «Интеллектуальное сумо роботов».
28	апрель	05.04	16.00-18.00	Теория	2	Подготовка к соревнованию «Кегельринг».
				Практическое занятие		Подготовка к соревнованию «Кегельринг».
29		12.04		Практическое занятие	2	Школьный этап соревнования «Кегельринг».
				Практическое занятие		Школьный этап соревнования «Кегельринг».
30		19.04		Теория	2	Подготовка к соревнованию «Следование по линии».
				Практическое занятие		Подготовка к соревнованию «Следование по линии».
31		26.04		Практическое занятие	2	Подготовка к соревнованию «Следование по линии».
				Практическое занятие		Подготовка к соревнованию «Следование по линии».
32	май	03.05	16.00-18.00	Практическое занятие	2	Школьный этап соревнования «Следование по линии».
				Практическое занятие		Школьный этап соревнования «Следование по линии».

Творческие проекты – 4 часа								
33	май	10.05	16.00-18.00	Практическое занятие	2	Работа над творческим проектом.	МКОУ «Иргейская СОШ»	Защита проекта
				Практическое занятие		Работа над творческим проектом.		
34		17.05		Практическое занятие	2	Демонстрация и защита творческих проектов.		
				Практическое занятие		Демонстрация и защита творческих проектов.		
Итоговое занятие «Привет, робот!» – 4 часа								
35	май	24.05	16.00-18.00	Теория	2	Подготовка к итоговому соревнованию «Привет, робот!»	МКОУ «Иргейская СОШ»	Практическое задание, состязания роботов
				Практическое занятие		Подготовка к итоговому соревнованию «Привет, робот!»		
36		31.05		Практическое занятие	2	Школьный этап итогового соревнования «Привет, робот!». Промежуточная аттестация		
				Практическое занятие		Школьный этап итогового соревнования «Привет, робот!». Промежуточная аттестация		

IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Технология определения учебных результатов.

Работа обучающихся оценивается на основе проявленных знаний, умений, навыков, способности их практического применения в различных ситуациях.

Результат освоения программы оценивается достигнутым образовательным уровнем: высокий, средний, низкий.

Уровни определяются в соответствии с критериями оценки учебных результатов, определяемых совокупностью результатов различных форм контроля.

Используются формы контроля:

- входной;
- текущий;
- промежуточный
- итоговый.

Формы контроля отражают:

- уровень теоретических знаний (широту кругозора; свободу восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой;

- осмысленность и свободу использования специальной терминологии и др.);
- уровень практической подготовки (соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения компьютерными технологиями; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности и др.);
 - уровень развития и воспитанности (культура организации практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных и коммуникативных способностей, безопасной организации труда и др.).

Формы входного контроля.

Входная диагностика для освоения стартового уровня не предусмотрена, принимаются все желающие.

Входная диагностика для освоения базового уровня:

- для обучающихся, освоивших стартовый уровень, учитываются итоги промежуточной аттестации;
- для обучающихся, начинающих освоение общеразвивающей программы с базового уровня, предусмотрена процедура оценки готовности к заявленному уровню, которая может включать собеседование, практическое задание, теоретический опрос, тесты.

Формы текущего контроля.

- Текущий контроль предусматривает систематическую проверку качества знаний и умений, навыков обучающихся на основе применения различных методик диагностики: опроса, наблюдения, анализа, тестирования, практической работы, защиты проекта, творческого отчета и соревновательной деятельности.
- Для выполнения тестирования, практической работы, используются многоуровневые задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно.

Результаты текущего контроля позволяют отслеживать активность обучающихся и качество усвоения учебного материала.

Формы промежуточной аттестации.

При проведении промежуточного контроля оценивается успешность продвижения обучающихся в области изучения алгоритмизации и программирования по итогам полугодия.

Промежуточная аттестация предусматривает выполнение зачетных работ. Для проведения зачетных работ возможно использование таких форм диагностики результативности обучения, как тестирование, контрольная работа, творческая работа, проектная работа, соревнования и состязания.

Для выполнения тестирования, практической или контрольной работы используются многоуровневые задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно.

При проведении промежуточной аттестации в форме творческой работы или проектной работы задание ориентировано на групповое и/или индивидуальное исполнение.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 12-17 лет.

Категория обучающихся

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника: конструирование и программирование» принимаются все желающие, достигшие установленного возраста.

Условия формирования групп: разновозрастные.

Количественный состав групп формируется в соответствии с учетом вида деятельности и

составляет 12-15 человек.

К освоению стартового уровня - первого модуля «Робототехника» допускаются любые лица без предъявления требований к уровню образования.

К освоению базового уровня - второго модуля «Роботы будущего» допускаются обучающиеся, закончившие первый модуль «Робототехника».

К освоению продвинутого уровня - третьего модуля «Соревновательная робототехника» допускаются обучающиеся, закончившие второй модуль «Роботы будущего».

Каждый участник программы «Робототехника: конструирование и программирование» имеет право на обучение, начиная со второго модуля «Роботы будущего». Условием допуска является оценка готовности к освоению материала базового уровня. В процессе процедуры оценки выявляются знания, умения и навыки, соответствующие установленным требованиям к освоению стартового уровня.

Материально-техническое обеспечение.

Кабинет робототехники:

- рабочие места для обучающихся;
- рабочее место для педагога;
- локальная компьютерная сеть;
- глобальная компьютерная сеть Интернет;
- конструктор Lego Mindstorms EV3 (базовый, ресурсный);
- проектор;
- доска маркерная.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- браузер (Google Chrome);
- среда программирования Lego Mindstorms EV3.

Методическое обеспечение.

Учебно-методический комплекс:

- Информационно-справочный материал;
- сборник заданий;
- мультимедийные материалы;
- видеоматериалы.
- Информационно-коммуникационные технологии:
- локальная компьютерная сеть в компьютерном классе;
- облачное хранилище Google Drive;

Педагогические технологии:

Для успешной реализации программы применяются педагогические технологии:

- традиционная (репродуктивная) технология обучения (реализация схемы: изучение нового - закрепление - определение уровня усвоения на репродуктивном уровне);
- личностно-ориентированное обучение (выполнение заданий с учетом подготовки обучающегося);
- проблемное обучение (постановка проблемы, анализ, предположения по решению

- поставленной проблемы);
- технологии развивающего обучения (разноуровневость заданий, обучение в сотрудничестве, самообучение);
 - информационно-коммуникационные технологии;
 - здоровьесберегающие технологии.

V. Список литературы

1.1. Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

1.2. Для детей и родителей

12. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
13. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
14. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
15. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.