

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА УЛАН-УДЭ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ТВОРЧЕСТВА ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ГОРОДА УЛАН-УДЭ»

Рассмотрена на заседании
методического совета
Протокол № 03
от «28» августа 2024г.

Принята на
Педагогическом совете
Протокол № 03
от «30» августа 2024 г.

Утверждена:

приказом № 163 от
«30» августа 2024 г.
Директор МБУ ДО «ДТОР»
И. Ю. Антипова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 9 – 15 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

Миронова Валентина Александровна,
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ

2024 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования

Пояснительная записка

1.1 Нормативно-правовые документы

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» разработана на основе:

- Федеральный Закон «Об образовании в РФ» № 273 – ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. №678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р.
- Приказ Министерства просвещения России от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки России ФГАУ «Федерального института развития образования» 2015 г.;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ"
- Закон РБ от 13.12.2013г. №240 – V «Об образовании в Республике Бурятия»;
- Концепция развития дополнительного образования детей в Республике Бурятия от 24.08.2015 № 512-р;
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3648 – 20);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». (VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);
- Устав МБУ ДО «Дом творчества Октябрьского района города Улан-Удэ».

– Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих образовательных программ МБУ ДО «ДТОР» приказ № 198 от «27» 04 2023 г.

1.2 Направленность: техническая

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к программам технической направленности, и создана для учреждений дополнительного образования.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению учащихся, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные, продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы. В процесс обучения включена проектная деятельность с использованием компьютерных технологий, инженерного проектирования и конструирования.

1.3 Актуальность

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий. В целях приумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у детей творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Робототехника в образовании - это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении детей. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся начального представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» вовлекает ребёнка в осознанный процесс саморазвития. В процессе обучения дети получают дополнительное образование в области математики, электроники и

информатики, а также знания в области технического английского языка. Программа состоит из 2 модулей:

- «Lego EV3» программирование на LM EV3 и EV3 classroom;
- «Lego EV3» программирование на clever и python.

Эти модули являются сквозными для всех 2 лет обучения, с постепенным повышением уровня сложности материала. Программа организована по принципу дифференциации по уровням сложности. Программное содержание каждого последующего модуля опирается на сформированные знания и умения предыдущего, предполагает их расширение и углубление, а также вносит значительный элемент новизны.

1.4 Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

1.5 Отличительная особенность программы

Программа в отличие от других подобных программ объединяет работу обучающихся с образовательными конструкторами Lego Физика и технология, Lego EV3, программирование на языках Python и Basic.

На обучение принимаются дети в возрасте от 9 лет. Такое распределение осуществляется по причине возрастных особенностей обучающихся, а также уже имеющихся знаний и умений, полученных в общеобразовательных учреждениях.

1.6 Адресат программы:

Программа предназначена для детей в возрасте 9-15 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок.

Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе -15 человек.

Состав групп постоянный.

1.7 Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Срок реализации программы 2 года.

В первый год обучения (стартовый уровень): предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы. Обучение направлено на формирование у ребёнка общих представлений о мире техники, устройстве конструкций, механизмов, изучении основных комплексов базовых технологий, применяемых при создании роботизированных систем и формирует положительную мотивацию к техническому творчеству.

Зачисление детей на первый год обучения производится без предварительного отбора (свободный набор).

Во второй год обучения (базовый уровень): занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (144 часа). Занятия второго года обучения предполагают расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO EV3. Работа в режиме управление, работа в режиме конструирования. На основе этих программ обучающиеся проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.). Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств; Подготовка к участию в соревнованиях по международным регламентам.

1.8 Формы обучения:

Формы обучения: очная (в случаях карантинов с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

1.9 Режим занятий

Режим занятий: длительность одного занятия для предметных модулей составляет 2 академических часа, периодичность занятий - 2 раза в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 2 года (144 часа в год).

1.10 Особенности организации образовательного процесса

Практическое занятие является основной формой организации образовательного процесса. Занятия проходят со всей группой, по подгруппам, парами, индивидуальные. Состав группы постоянный, в группе занимаются дети разного возраста.

1. 11 Цель программы

Цель программы - развитие интереса к техническому творчеству, обучение основам робототехники, формирование практических навыков по конструированию роботов.

1.12 Задачи:

Образовательные:

- Изучение основ и базовых понятий робототехники;
- Формирование навыков создания роботов;
- Обучение методам моделирования и конструирования, проведения

экспериментов;

- Подготовка учащихся к самостоятельной научной и практической работе;

Развивающие:

• Развитие интереса к изучению механики, электроники и вычислительной техники;

- Развитие творческих способностей учащихся;
- Развитие конструктивного креативного мышления;
- Развитие навыков дисциплины труда.

Воспитательные:

• Формирование коммуникативных способностей посредством творческого общения;

- Оказание помощи в выборе будущей профессии;
- Воспитание самодисциплины, решительности, целеустремлённости.
- воспитание умения работать в коллективе.

Реализацию программы предполагается осуществить на основе следующих принципов:

- Последовательности (от простого к сложному);
- от умения к навыку;
- создание ситуаций успеха и развивающего общения;
- связи теории с практикой;
- систематичности;
- доступности;
- научности

1.13 Учебно-тематический план

1 год обучения

№ п/ п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника и её законы.	2	1	1	Опрос, беседа
	Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»	2	1	1	Выполнение задания «Port View»
	Сборка робота- пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	2	1	1	Выполнение задания «Программирование на блоке»
	Обзор ПО Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля	2	1	1	Выполнение задания «Звуки модуля»
	Световой индикатор	2	-	2	Выполнение заданий

	состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем				«Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем»
	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи	2	1	1	Сборка конструкций по образцу
	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число	2	1	1	Сборка конструкций по образцу
	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки	2	-	2	Сборка конструкций по образцу
	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе.	2	-	2	Сборка конструкций по образцу
	Повышающая и понижающая ременные передачи	2	1	1	Сборка конструкций по образцу
	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната	2	1	1	Сборка конструкций по образцу
	Датчик касания.	2	1	1	Выполнение заданий «Датчик касания»

	Гироскопический датчик	2	1	1	Выполнение заданий «Гироскопический датчик»
	Датчик цвета - Цвет. Датчик цвета - Свет	2	1	1	Выполнение заданий «Датчик цвета - Цвет» и «Датчик цвета - Свет»
	Ультразвуковой датчик.	2	1	1	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
	Конструирование робота- сумоиста. Сумо роботов	2	-	2	Практическая работа
	Раздел «Основы Самоучителя». Равномерное движение вперед и назад	2	1	1	Выполнение задания «Перемещение по прямой»
	Расчет пройденного расстояния	2	1	1	Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние»
	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	2	1	1	Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами»
	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	4	2	2	Выполнение задания «Парковка»

	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	4	2	2	Выполнение задания «Остановиться у линии»
	Движение по чёрной линии.	4	2	2	Выполнение задания «Движение по чёрной линии»
	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	4	2	2	Выполнение задания «Остановиться под углом»
	Определение расстояния. Остановка у объекта	2	1	1	Выполнение задания «Остановиться у объекта»
	Движение вдоль стены.	2	1	1	Выполнение задания «Движение вдоль объекта»
	Прохождение лабиринта	2	1	1	Практическая работа
	Многозадачность. Цикл	2	1	1	Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл»
	Переключатель. Движение по линии	6	2	4	Выполнение задания «Переключатель»
	Кольцевые гонки	2	—	2	Практическая работа
	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	2	1	1	Выполнение задания «Многопозиционный переключатель»
	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	2	1	1	Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор»
	Блоки датчиков.	2	1	1	Выполнение задания

	Диапазон значений датчиков и пороговое значение				«Блоки датчиков»
	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	2		2	Выполнение задания «Датчик касания»
	Блоки датчиков: датчик гироскопа.	2		2	Выполнение задания
	Прямолинейное движение по датчику	2	—	2	«Датчик гироскопа»
	Блоки датчиков: датчик цвета.	2		2	Выполнение задания
	Трёхскоростной автомобиль	2		2	«Датчик цвета»
	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд	2		2	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
	препятствия с одним и двумя переключателями				
	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»	2	1	1	Выполнение задания «Текст»
	Диапазон. Проект «Робот- прилипала»	2	1	1	Выполнение задания «Диапазон»
	проект	8	-		Практическая работа
	Определение скорости приводной платформы	2	1	1	Выполнение задания «Математика - Базовый»
	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	2	1	1	Выполнение задания «Скорость гироскопа»
	Сравнение.	2	1	1	Выполнение заданий

	Переменные и операции над переменными				«Сравнение» и «Переменные»
	Калибровка датчика цвета	2	1	1	Выполнение задания «Датчик цвета - Калибровка»
	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	2	1	1	Выполнение задания «Обмен сообщениями»
	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	2	1	1	Выполнение задания «Логика»
	Математика: дополнительный уровень	2	1	1	Выполнение задания «Математика - Дополнительный»
	Массивы данных и операции над ними	2	1	1	Выполнение задания «Массивы»
	Осциллограф	2	1	1	Выполнение задания «Осциллограф»
	Регистрация данных в реальном времени	2	1	1	Выполнение задания «Регистрация актуальных данных»
	Расчёт наборов данных	2	1	1	Выполнение задания «Расчёт наборов данных»
	Программирование на графике	2	1	1	Выполнение задания «Программирование графиков»
	Инструменты: редактор звука, редактор изображений	2	-	2	Выполнение задания «Редактор звука»

	Инструменты: мои блоки	2	-	2	Выполнение задания «Мои блоки»
	Финальный проект	14	-	14	Практическая работа (Приложение 8)
	Финальный проект	2	-	2	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 10)
ИТОГО		144	46	90	

Содержание программы

1 год обучения

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника и её законы

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов. Знакомство с роботами Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-MINI. Наука «Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова. Сходства и различия наборов Lego и Vex Robotics. Модульность деталей Lego. Определение размера деталей и их название.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 2. Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока Port View

Теория: Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота.

Практика: Работа с меню блока EV3. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени.

Тема 3. Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню Brick Program

Теория: Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке EV3.

Практика: Сборка робота. Запуск Демо-программы на блоке EV3. Программирование на блоке.

Тема 4. Обзор программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Раздел Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля

Теория: Основные правила работы на компьютере. Понятия «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

Практика: Основные элементы программного обеспечения. Палитра команд и область программирования. Выполнение задания «Звуки модуля» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 5. Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 6. Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи

Теория: Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения).

Практика: Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Захват») и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Определение правил соревнования и соревнования.

Тема 7. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число

Теория: Выигрыш в скорости и в силе при использовании повышающей и понижающей зубчатых передач. Расчёт передаточного числа зубчатой передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 8. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки

Практика: Сборка и программирование робота на основе робота- пятиминутки.

Тема 9. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе

Практика: Сборка и программирование робота на основе робота- пятиминутки.

Тема 10. Повышающая и понижающая ременные передачи

Теория: Зависимость скорости от диаметра шкивов.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 11. Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната

Теория: Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 12. Датчик касания. Гироскопический датчик

Теория: Принципы работы датчика касания и гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 13. Гироскопический датчик

Теория: Принципы работы гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 14. Датчик цвета - цвет. Датчик цвета - свет

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик цвета - Цвет» и «Датчик цвета - Свет» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 15. Ультразвуковой датчик.

Теория: Ультразвук. Отражение звука. Работа ультразвукового датчика.

Практика: Сборка конструкции. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка приводной платформы.

Тема 16. Конструирование робота-сумоиста. Сумо роботов

Практика: Сборка робота для сумо произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Тема 17. Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперёд и назад

Теория: Понятия «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 18. Расчет пройденного расстояния

Теория: Понятия «расстояние», «скорость», «длина окружности». Расчет расстояния в оборотах и градусах в зависимости от диаметра колеса.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 19. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату

Теория: Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колёс, разворот на месте.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы».

Темы 20. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка

Теория: Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

Практика: Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90° , 180° , 270° , 360° . Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов.

Темы 21. Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью (повторение).

Практика: Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно).

Темы 22. Движение по чёрной линии.

Практика: Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Движение по чёрной линии» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

Темы 23. Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику

Теория: Принцип работы гироскопического датчика (повторение).

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 24. Определение расстояния. Остановка у объекта

Теория: Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 25. Движение вдоль стены

Теория: Программа для движения вдоль стены.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Движение вдоль объекта».

Темы 26. Прохождение лабиринта

Теория: Принцип прохождения роботом лабиринта.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания.

Тема 27. Многозадачность. Цикл

Теория: Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл».

Условные обозначения в блок-схемах алгоритмов.

Практика: Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 28. Переключатель. Движение по линии

Теория: Понятие «условие» и «условное ветвление». Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

Практика: Выполнение задания «Переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

Тема 29. Кольцевые гонки

Практика: Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

Тема 30. Многопозиционный переключатель. Определение цветов

Теория: Алгоритм с выбором условия из нескольких значений.

Практика: Выполнение задания «Многопозиционный переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Программирование робота, который называет цвет предметов

Тема 31. Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор

Теория: Понятия «шина данных», «цикл с логическим условием», «случайное число».

Практика: Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 32. Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение

Теория: Блок датчика в программе как условное ветвление. Понятие «пороговое значение срабатывания датчика».

Практика: Выполнение задания «Блоки датчиков» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 33. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер

Практика: Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

Тема 34. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику

Практика: Конструирование и программирование робота,двигающегося прямолинейно и отслеживающего отклонение от прямой с помощью гироскопического датчика.

Тема 35. Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль

Практика: Конструирование и программирование робота, который движется в соответствии со следующим условием: при освещённости до 40 % с мощностью 30, при освещённости 40-60 % с мощностью 60, при освещённости более 60 % с мощностью 100.

Темы 36-37. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями

Практика: Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Тема 38. Текст. Проект «Игра в кости»

Теория: Отображение показаний датчика на экране блока EV3 в режиме реального времени и объединение их с текстом.

Практика: Выполнение задания «Текст» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление программы игры в кости для двух игроков с определением победителя

Тема 39. Диапазон. Проект «Робот-прилипала»

Теория: Понятие «диапазон значений».

Практика: Выполнение задания «Диапазон» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление алгоритма работы и программирование «Робота-прилипалы».

Темы 40. Финальный проект по разделу

Практика: Сборка конструкций с различными датчиками и составление программ для прохождения по черной линии с препятствиями из цветных кеглей, кубиков, участков лабиринта. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Тема 41. Определение скорости приводной платформы

Теория: Понятие «линейная скорость» и расчёт линейной скорости.

Практика: Выполнение задания «Математика - Базовый» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 42. Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы

Теория: Понятие «угловая скорость» и расчёт угловой скорости.

Практика: Выполнение задания «Скорость гироскопа» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 43. Сравнение. Переменные и операции над переменными

Теория: Понятие «переменная», «контейнер для хранения переменной» и виды операций, которые можно производить над переменной.

Практика: Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные» из раздела Самоучителя.

Тема 44. Калибровка датчика цвета

Теория: Понятие «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика.

Практика: Выполнение задания «Датчик цвета - Калибровка» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 45. Обмен сообщениями. Дистанционное управление

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 46. Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 47. Математика: дополнительный уровень

Теория: Тригонометрия как наука и использование тригонометрических функций для расчёта параметров движения тел.

Практика: Выполнение задания «Математика - Дополнительный» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 48. Массивы данных и операции над ними

Теория: Понятие «данные», «массив данных». Элемент массива, индекс элемента массива и выборка элемента из массива по его индексу. Операции над массивами данных.

Практика: Выполнение задания «Массивы» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 49. Осциллограф

Теория: Понятие «регистрация данных». Использование регистрации данных в науке и технике. Представление данных в виде таблицы и графика.

Практика: Выполнение задания «Осциллограф» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 50. Регистрация данных в реальном времени

Теория: Примеры использования регистрации данных в режиме реального времени в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Регистрация актуальных данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных» (при отсутствии температурного датчика можно использовать ультразвуковой датчик, соответственно изменив программу).

Тема 51. Расчёт наборов данных

Теория: Способы расчёта наборов данных. Массивы данных (повторение).

Практика: Выполнение задания «Расчёт наборов данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 52. Программирование графиков

Теория: Преобразование графиков в набор данных и примеры использования программирования с графиков в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Программирование графиков» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 53. Инструменты: редактор звука, редактор изображений

Практика: Выполнение задания «Редактор звука» из раздела Самоучителя «Инструменты». Использование собственных звуков в программе. Проект «Симфония звуков».

Тема 54. Инструменты: мои блоки

Практика: Выполнение задания «Мои блоки» из раздела Самоучителя «Инструменты». Вкладка «Мои блоки» на Палитре команд.

Тема 51-56. Финальный проект

Практика: Сборка конструкций и составление программ по теоретическому и практическому материалу пройденного раздела. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Темы 57. Финальный проект (Защита проекта)

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник, электроудочка, катапульта, шлагбаум. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты, Технология и физика, Пневматика, Возобновляемые источники энергии. А также конструкторы: Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-

MINI VEX ROBOTICS EDR 276-3000, VEX ROBOTICS IQ 228-3670, по желанию обучающихся.

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

Учащиеся:

- будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;
- поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов;
- поймут, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;
- смогут проанализировать алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием;
- приобретут навыки выполнения проектов в соответствии с заданиями педагога;
- расширят представление о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;

- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- найти практическое применение знаниям из математики для решения задач или реализации проектов;
- получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;
- систематизировать представление о системах искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике;
- усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;
- приобрести универсальные навыки и подходы к проектированию роботов и отладке робототехнических систем;
- использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов.

Учебно-тематический план (2 год обучения)

№ п/ п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника и её законы.	2	1	1	Опрос, беседа
	Сборка робота- пятиминутки.	2	1	1	Выполнение задания «Программирование на блоке»
	Знакомство с	2	1	1	Выполнение задания

	системой CLEver. Написание первой программы Равномерное движение вперёд и назад				«Перемещение по прямой»
	Расчет пройденного расстояния	2	1	1	Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние»
	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	4	2	2	Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами»
	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	4	2	2	Выполнение задания «Парковка»
	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	4	2	2	Выполнение задания «Остановиться у линии»
	Движение по чёрной линии.	4	2	2	Выполнение задания «Движение по чёрной линии»
	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	4	2	2	Выполнение задания «Остановиться под углом»

	Определение расстояния. Остановка у объекта	4	2	2	Выполнение задания «Остановиться у объекта»
	Движение вдоль стены.	2	1	1	Выполнение задания «Движение вдоль объекта»
	Прохождение лабиринта	4	2	2	Практическая работа
	Многозадачность. Цикл	4	2	2	Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл»
	Переключатель. Движение по линии	4	2	2	Выполнение задания «Переключатель»
	Кольцевые гонки	2	—	2	Практическая работа
	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	4	2	2	Выполнение задания «Многопозиционный переключатель»
	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	4	2	2	Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор»
	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение	4	2	2	Выполнение задания «Блоки датчиков»
	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	4	2	2	Выполнение задания «Датчик касания»
	Блоки датчиков: датчик гироскопа.	4	2	2	Выполнение задания
	Прямолинейное движение по датчику	4	2	2	«Датчик гироскопа»
	Блоки датчиков: датчик цвета.	4	2	2	Выполнение задания

	Трёхскоростной автомобиль	2	1	1	«Датчик цвета»
	Блоки датчиков: ультразвуковой	2	1	1	Выполнение задания
	датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями				«Ультразвуковой датчик»
	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»	2	1	1	Выполнение задания «Текст»
	Диапазон. Проект «Робот- прилипала»	4	2	2	Выполнение задания «Диапазон»
	проект	4	-	4	Практическая работа
	Определение скорости приводной платформы	4	2	2	Выполнение задания «Математика - Базовый»
	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	4	2	2	Выполнение задания «Скорость гироскопа»
	Сравнение. Переменные и операции над переменными	4	2	2	Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные»
	Калибровка датчика цвета	2	1	1	Выполнение задания «Датчик цвета - Калибровка»
	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	4	2	2	Выполнение задания «Обмен сообщениями»
	Логика. Логические операции и	4	2	2	Выполнение задания «Логика»

	выражения. Истина и ложь				
	Математика: дополнительный уровень	4	2	2	Выполнение задания «Математика - Дополнительный»
	Массивы данных и операции над ними	4	2	2	Выполнение задания «Массивы»
	Осциллограф	2	1	1	Выполнение задания «Осциллограф»
	Регистрация данных в реальном времени	2	1	1	Выполнение задания «Регистрация актуальных данных»
	Расчёт наборов данных	2	1	1	Выполнение задания «Расчёт наборов данных»
	Инструменты: редактор звука, редактор изображений	2	1	1	Выполнение задания «Редактор звука»
	Финальный проект	14	-	14	Практическая работа (Приложение 8)
	Финальный проект	2	-	2	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 10)
ИТОГО		144	61	83	

2 год обучения (программирование на интерпретируемом языке программирования Basic и Python)

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника и её законы

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов. Знакомство с роботами Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-MINI. Наука «Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова. Сходства и различия наборов Lego и Vex Robotics. Модульность деталей Lego. Определение размера деталей и их название.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 2. Сборка робота-пятиминутки. Программирование

Теория: Демонстрация программирования на блоке EV3.

Практика: Сборка робота. Программирование на блоке.

Тема 3. Знакомство с системой CLEver. Написание первой программы Равномерное движение вперед и назад

Теория: Знакомство с системой CLEver. Понятия на Интерпретируемом языке программирования «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 4. Расчет пройденного расстояния

Теория: Понятия на Интерпретируемом языке программирования «расстояние», «скорость», «длина окружности». Расчет расстояния в оборотах и градусах в зависимости от диаметра колеса.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 5. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату

Теория: Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колёс, разворот на месте.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы».

Темы 6. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка

Теория: Виды равнобедренных многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

Практика: Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90° , 180° , 270° , 360° . Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов.

Темы 7. Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты различного цвета

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью (повторение).

Практика: Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно).

Темы 8. Движение по чёрной линии.

Практика: Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Движение по чёрной линии» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

Темы 9. Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику

Теория: Принцип работы гироскопического датчика (повторение).

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 10. Определение расстояния. Остановка у объекта

Теория: Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 11. Движение вдоль стены

Теория: Программа для движения вдоль стены.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Движение вдоль объекта».

Темы 12. Прохождение лабиринта

Теория: Принцип прохождения роботом лабиринта.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания.

Тема 13. Многозадачность. Цикл

Теория: Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл».

Условные обозначения в блок-схемах алгоритмов.

Практика: Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 14. Переключатель. Движение по линии

Теория: Понятие «условие» и «условное ветвление». Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

Практика: Выполнение задания «Переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

Тема 15. Кольцевые гонки

Практика: Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

Тема 16. Многопозиционный переключатель. Определение цветов

Теория: Алгоритм с выбором условия из нескольких значений.

Практика: Выполнение задания «Многопозиционный переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Программирование робота, который называет цвет предметов

Тема 17. Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор

Теория: Понятия «шина данных», «цикл с логическим условием», «случайное число».

Практика: Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 18. Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение

Теория: Блок датчика в программе как условное ветвление. Понятие «пороговое значение срабатывания датчика».

Практика: Выполнение задания «Блоки датчиков» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 19. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер

Практика: Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

Тема 20. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику

Практика: Конструирование и программирование робота,двигающегося прямолинейно и отслеживающего отклонение от прямой с помощью гироскопического датчика.

Тема 21. Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль

Практика: Конструирование и программирование робота, который движется в соответствии со следующим условием: при освещённости до 40 % с мощностью 30, при освещённости 40-60 % с мощностью 60, при освещённости более 60 % с мощностью 100.

Темы 22-23. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями

Практика: Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Тема 24. Текст. Проект «Игра в кости»

Теория: Отображение показаний датчика на экране блока EV3 в режиме реального времени и объединение их с текстом.

Практика: Выполнение задания «Текст» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление программы игры в кости для двух игроков с определением победителя

Тема 25. Диапазон. Проект «Робот-прилипала»

Теория: Понятие «диапазон значений».

Практика: Выполнение задания «Диапазон» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление алгоритма работы и программирование «Робота-прилипалы».

Темы 26. Финальный проект по разделу

Практика: Сборка конструкций с различными датчиками и составление программ для прохождения по черной линии с препятствиями из цветных кеглей, кубиков, участков лабиринта. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Тема 27. Определение скорости приводной платформы

Теория: Понятие «линейная скорость» и расчёт линейной скорости.

Практика: Выполнение задания «Математика - Базовый» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 28. Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы

Теория: Понятие «угловая скорость» и расчёт угловой скорости.

Практика: Выполнение задания «Скорость гироскопа» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 29. Сравнение. Переменные и операции над переменными

Теория: Понятие «переменная», «контейнер для хранения переменной» и виды операций, которые можно производить над переменной.

Практика: Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные» из раздела Самоучителя.

Тема 30. Калибровка датчика цвета

Теория: Понятие «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика.

Практика: Выполнение задания «Датчик цвета - Калибровка» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 31. Обмен сообщениями. Дистанционное управление

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 32. Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 33. Математика: дополнительный уровень

Теория: Тригонометрия как наука и использование тригонометрических функций для расчёта параметров движения тел.

Практика: Выполнение задания «Математика - Дополнительный» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 34. Массивы данных и операции над ними

Теория: Понятие «данные», «массив данных». Элемент массива, индекс элемента массива и выборка элемента из массива по его индексу. Операции над массивами данных.

Практика: Выполнение задания «Массивы» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 35. Осциллограф

Теория: Понятие «регистрация данных». Использование регистрации данных в науке и технике. Представление данных в виде таблицы и графика.

Практика: Выполнение задания «Осциллограф» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 36. Регистрация данных в реальном времени

Теория: Примеры использования регистрации данных в режиме реального времени в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Регистрация актуальных данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных» (при отсутствии температурного датчика можно использовать ультразвуковой датчик, соответственно изменив программу).

Тема 37. Расчёт наборов данных

Теория: Способы расчёта наборов данных. Массивы данных (повторение).

Практика: Выполнение задания «Расчёт наборов данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 38. Программирование графиков

Теория: Преобразование графиков в набор данных и примеры использования программирования с графиков в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Программирование графиков» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 39. Инструменты: редактор звука, редактор изображений

Практика: Выполнение задания «Редактор звука» из раздела Самоучителя «Инструменты». Использование собственных звуков в программе. Проект «Симфония звуков».

Тема 40. Инструменты: мои блоки

Практика: Выполнение задания «Мои блоки» из раздела Самоучителя «Инструменты». Вкладка «Мои блоки» на Палитре команд.

Тема 41-46. Финальный проект

Практика: Сборка конструкций и составление программ по теоретическому и практическому материалу пройденного раздела. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Темы 47. Финальный проект (Защита проекта)

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: шагающий робот, робот- стрелок, робот-художник, электроудочка, катапульта, шлагбаум. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты, Технология и физика, Пневматика, Возобновляемые источники энергии. А также конструкторы: Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-MINI VEX

Планируемые результаты :

Предметные результаты:

Учащиеся:

- будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;
- поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов;
- смогут понять принципы кодирования и декодирования, а также идеи использования их в робототехнических системах;
- смогут использовать знания из области физических основ робототехники для построения робототехнических систем;
- смогут осуществлять самостоятельную разработку алгоритмов и программ с использованием конструкций ветвления, циклов, а также использовать вспомогательные алгоритмы;
- смогут самостоятельно и/или с помощью педагога производить отладку роботов в соответствии с требованиями проекта;
- приобретут навыки самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога;
- расширят представление о возможностях использования датчиков ультразвука, и блока переменная, смогут использовать знания при выполнении проектов;
- смогут выполнять настройки блоков Звук и Переменная, а также датчика Ультразвук.

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;

- найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;

- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;

- использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;

- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;

- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- смогут применять знания из математики, физики и бионики для решения задач или реализации проектов;

- получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;

- усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения сложных технических задач;

- усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;

- усовершенствовать универсальные навыки и приемы к конструированию роботов и отладке робототехнических систем;

- расширить представление о методах оптимизации в робототехнике на примерах выполнения проектов с задачей поиска лучшего конструктивного решения;

- смогут использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов;

- усовершенствовать умения работать индивидуально и в группе, планировать свою деятельность в процессе разработки, отладки и исследования робототехнических систем.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий,
включающий формы аттестации.**

2.1 Формы аттестации

Время проведения	Цель проведения	Формы аттестации/ контроля
Входная диагностика		
В начале учебного года	Определение уровня развития обучающихся, выявление интересов, творческих способностей	Беседа, наблюдение
Текущий контроль		
В течение учебного года	Оценка качества освоения учебного материала пройденной темы: отслеживание активности обучающихся, их готовности к восприятию нового, корректировка методов обучения	Опрос, практическое задание, тестирование, открытое занятие
Промежуточная аттестация		
В конце «этапа» обучения	Определение успешности развития обучающегося усвоения им программы на определенном «этапе» обучения	Конкурс, соревнование
Итоговая аттестация		
В конце курса обучения	Определение успешности освоения программы и установления соответствия достижений обучающихся планируемым результатам	Защита проекта. Участие в соревнованиях

2.2 Оценочные материалы

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень теоретической подготовки обучающихся	Педагог разрабатывает самостоятельно (тесты, викторины)
Определения уровня воспитанности обучающихся	Методика Н.П. Капустина Методика С.М. Петровой «Пословицы»

Изучение социализированности личности	Методика М.И. Рожкова
Определение уровня творческой активности обучающихся	Методика, разработанная авторами: М.И. Рожковым Ю. С. Тюнниковым Б. С. Алишевым Л.А. Воловичем

2.3 Оценка достижений результатов

Формы оценки результативности освоения образовательной программы:

- ✓ теоретический аспект: тестирование, опрос, выполнение контрольных заданий и упражнений, зачет;
- ✓ практический аспект: наблюдение, выполнение контрольных заданий на робототехнических полигонах, зачетные соревнования, плановые (календарные) соревнования, виртуальный лабораторный практикум;
- ✓ развитие личностных качеств: наблюдение, самооценка.

По окончании полного курса обучения проводится итоговая аттестация воспитанников.

2.4 Методические материалы

Реализацию программы предполагается осуществить на основе следующих принципов:

- последовательности (от простого к сложному);
- от умения к навыку;
- создание ситуаций успеха и развивающего общения;
- связи теории с практикой;
- систематичности;
- доступности;
- научности

Методы, используемые в процессе обучения робототехнике, призваны дать детям основные понятия о стадиях творческого процесса, элементах технической эстетики, приёмах и методах поиска технических решений.

Во время теоретических занятий используются словесные методы: рассказ, беседа; наглядный метод с использованием плакатов, слайдовых презентаций; частично-

поисковый метод; метод проектов. Доказано, что самым эффективным методом обучения является обучение во время игры, и курс робототехники дает уникальную возможность получить знания из целого ряда сложных технических дисциплин в увлекательной игровой форме.

Технологии, используемые в процессе обучения:

Технология исследовательского обучения, к которой относят следующие методы:

- эвристический (от гр. слова «эврика» - «нашел»), развивающий способности обучающихся мыслить и самостоятельно работать. Это метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)

Его разновидностями являются проблемный, поисковый (или частично-поисковый), исследовательский методы.

- частично-поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- поисковый – самостоятельное решение проблем.

Исследовательские методы в обучении дают возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения.

Технология проблемного обучения.

Этот метод позволяет активизировать самостоятельную деятельность обучающихся, направленную на разрешение проблемной ситуации, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Решением проблемных ситуаций и задач являются конструирование робота, составление схем и программирование моделей роботов, тестирование модели, устранение неполадок. Активизируя творческое и критическое мышление, обучающиеся способны оптимизировать собственное решение задачи.

Технология сотрудничества.

Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей. Это и работа в парах, группах и коллективная работа. Она подразумевает такие виды работ, как: обучающийся - педагог, обучающийся - обучающийся.

Обучающимся часто приходится работать в группах или парах. Самое главное умение, приобретаемое обучающимися, – это умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде. Обучающиеся, работая в парах или группах, учатся договариваться и сотрудничать, представлять свои проекты перед слушателями, задавать вопросы и отвечать на них, передавать свои знания новичкам - это способствует развитию коммуникативных УУД.

Технология - информационно-коммуникационная (ИКТ).

Это технология доступа к различным информационным источникам и инструментам совместной деятельности, направленной на получение конкретного результата. С помощью ИКТ -технологий обучающиеся учатся:

- осуществлять сбор, переработку и представление информации по заданной теме, используя различные источники;
- передавать содержание информации адекватно поставленной цели, переводить информацию из одной знаковой системы в другую, выбирать знаковую систему в соответствии с коммуникативной ситуацией;
- использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки, передачи, систематизации информации, создавать презентации результатов исследовательской и практической деятельности;
- участие в дискуссии, следованию правилам ведения диалога.

Метод проектов

Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности обучающегося.

Сбор любого робота – это проект. Основные этапы разработки проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструктора
4. Составление программы для работы механизма в среде (LEGO Education, Mindstorms,).
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При выполнении проекта обучающиеся создают свои модели в начале обучения по инструкции, а затем самостоятельно, используя все полученные ранее знания и наработанный опыт.

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим занятий	Сроки промежуточной аттестации	Сроки рубежной аттестации	Сроки итоговой аттестации
1 год	03.09.2024	31.05.2025	36	72	2 раза в неделю по 2 часа	20 декабря – 15 января	12-22 мая	
2 год	03.09.2024	31.05.2025	36	72	2 раза в неделю по 2 часа	20 декабря – 15 января	12-22 мая	

2.6 Календарный учебный график программы

2.2 Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение:

1. Конструктор Lego Mindstorms Edu EV3 45544
2. Ресурсный набор Lego Mindstorms 45560
3. Компьютеры для обучающихся
4. Проектор/экран/телевизор
5. Стол-полигон 240см x 120см
6. Наборы для тренировок
7. Кабинет для занятий, столы, стулья ученические, шкаф-стеллаж для хранения оборудования

8. Наборы для конструирования подвижных механизмов
9. Наборы для конструирования робототехники начального уровня
10. Светодиодные лампы
11. Электромоторы
12. Наборы для конструирования автотранспортных моделей
13. Наборы для конструирования моделей и узлов
14. Наборы для конструирования моделей и узлов (основы механики)
15. Наборы для конструирования моделей и узлов (источники энергии)
16. Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика)
17. Набор для изучения программирования на языке Python
18. Наборы элементов для конструирования роботов
19. Датчики цвета
20. Ультразвуковые датчики
21. ИК-излучатель
22. ИК-датчик
23. Ноутбук
24. Стол для сборки роботов
25. Интерактивная панель с мобильной стойкой

Список литературы:

1. Абушкин, Дмитрий Борисович. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.
2. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практикоориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.
3. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.
4. Бешенков, Сергей Александрович. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 5. - С. 20-22.
5. Бешенков, Сергей Александрович. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019. - № 7. - С. 17-22.
6. Бешенков, Сергей Александрович. На пути к конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологии / С.А. Бешенков [и др.] // Информатика и образование. ИНФО. - 2016. - № 6. - С. 32-35.
7. Богданова, Д.А. Социальные роботы и дети / Д.А. Богданова // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 4. - С. 56-60.
8. Гриншкун, Вадим Валерьевич. Новое образование для информационных и технологических революций / В.В. Гриншкун, Г.А. Краснова // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия "Информатизация образования". - 2017. - № 2. - С. 131-139.

- 9.Евдокимова, В.Е. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WeDo / В.Е. Евдокимова, Н.Н. Устинова // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 60-64.
- 10.Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018. - № 1. - С. 22-32.
- 11.Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора "Роббо" в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019. - № 6. - С. 59-61.
- 12.Иванов, Анатолий Андреевич. Основы робототехники : учеб. пособие для студентов вузов... / А.А. Иванов. - М. : Форум, 2012. - 222 с. : ил., схем., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 220. - Сер. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-91134- 575-4.
- 13.Поляков, Константин Юрьевич. Робототехника / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин // Информатика. - 2015. - № 11. - С. 4-11.
- 14.Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности : На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 22-24.
- 15.Самылкина, Надежда Николаевна. Влияние образовательной робототехники на содержание курса информатики основной школы / Н.Н. Самылкина, И.А. Калинин // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 16-21.
- 16.Самылкина, Надежда Николаевна. Проектный подход к организации внеурочной деятельности в основной школе средствами образовательной робототехники / Н.Н. Самылкина // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 8. - С. 18-24.
- 17.Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2016. - № 4. - С. 32-36.

18. Сиразетдинов, Р.Т. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА / Р.Т. Сиразетдинов, А.В. Фадеев, Р.Э. Хисамутдинов // Информатика и образование. ИНФО. - 2019. - № 1. - С. 33-39.
19. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 4. - С. 8-16. 24. Тарапата, В.В. Робототехника. Уроки 1-5 / В.В. Тарапата // Информатика. - 2014. - № 11. - С. 12-25.
20. Тарапата, Виктор Викторович. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. - М. : Лаб. знаний, 2017. - 109 с. : ил., табл. - (Шпаргалка для учителя). - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-00101-035-7.
21. Тарапата, Виктор Викторович. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019. - № 5. - С. 52-56.
22. Вортников С. А. РОБОТОТЕХНИКА. «Информационные устройства робототехнических систем» Издательство МГТУ.
23. Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. От амебы до робота: модели поведения.- М.:Наука, 1987.- 288 с.
24. Комский Д.М. Простая кибернетика.- М.:Молодая гвардия, 1965.- 160 с.
25. Кривич М. Машины учатся ходить: Научно-популярная литература.- М.: Детская литература, 1988.- 159 с.
26. Не счастье у робота профессий.- М.: Мир, 1987.- 182 с.
27. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники. Введение в специальность. - М.: Высш. шк., 1990. - 224 с.
28. Робототехника/Под ред. Е. П. Попова и Е. И. Юревича, М., 1984. - 288 с.
29. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9 кл./Под ред. И. М. Макарова, М., 1986 г.
30. Русецкий А. Ю. В мире роботов.-М.:Просвещение, 1990-160 с.
31. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей Санкт-Петербург 2010г.

ЭОР:

1. [FIRST Lego League \(future-engineers.ru\)](http://future-engineers.ru)
2. [Материалы и ресурсы | LEGO® Education](#)
3. [Сборка новых моделей из ваших конструкторов LEGO. Инструкции и схемы \(legko-shake.ru\)](#)
4. [Programming Lessons \(primelessons.org\)](http://primelessons.org)
5. [Home | FLL Tutorials](#)
6. <http://www.robot.bmstu.ru>
 7. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>
 8. <http://www.mindstorms.su/>
 9. <http://www.lego.com/education/#>
 10. <http://mindstorms.lego.com/>
 11. <http://robototechnika.ucoz.ru>
 12. <http://www.prorobot.ru>
 13. <http://www.wroboto.ru>
 14. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов
 15. <http://home-edu.ru/user/uatml/00000550/robolab/pervorobot.htm>
 16. <http://roboteh.pro/robotics>