

министерство образования Ростовской области
государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Ростовской области
«Областной центр технического творчества учащихся» (ГБУ ДО РО ОЦТТУ)

Рассмотрена на заседании методического совета ГБУ ДО РО ОЦТТУ	Утверждаю Директор ГБУ ДО РО ОЦТТУ
Протокол № 1 от « 31 » августа 2026 г.	Р.Г. Арутюнова августа 2026 г.



Дополнительная общеобразовательная программа (базовый уровень)

Робототехника LEGO

Направленность программы	техническая
Возраст учащихся:	7-11 лет
Срок реализации программы	3 год
Объем программы	324 час.
	108/108/108
Уровень программы	Базовый
Программу разработал	Самсонов В.А., педагог дополнительного образования ГБУ ДО РО ОЦТТУ

г. Ростов-на-Дону

2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одной из наиболее перспективных областей электроники является робототехника. Стремительное развитие технического прогресса требует большого количества профессионально подготовленных специалистов для реализации проектов по разработке и эксплуатации робототехнических систем в различных областях человеческой деятельности.

Программа «Робототехника» имеет научно-техническую направленность.

Реализация данной программы осуществляется с использованием электромеханических конструкторов, предназначенных для образовательных целей. Это – робототехнические конструкторы LEGO и Fischertechnik.

Технология в современном мире и современном образовании носит принципиально интегрированный характер, базирующийся на взаимодействии самых разных областей естественнонаучного и гуманитарного знаний. Поэтому комплексное использование информационных технологий и метода проекта как средства модернизации познавательного процесса и способа интеллектуального развития ребенка дает большой результат в процессе обучения учащихся и новые возможности для их творческого роста. Немаловажное значение имеет и здоровьесберегающая технология, которая активно применяется на занятиях ЛЕГО конструирования.

Использование Лего-конструкторов повышает у детей мотивацию к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования Robolab, и её графического интерфейса.

Разнообразие конструкторов Лего позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений). Лего-конструирование – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных Лего-конструкторов способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

Регулярные занятия по программе обеспечивают воспитание сознательного и творческого отношения к учебе, способствуют достижению реальных результатов в области разработки и отладки учебных моделей роботов, формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

В процессе разработки, программирования и тестирования роботов подростки приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов. Для большинства молодых людей увлечение робототехникой может стать в недалеком будущем интересной и перспективной профессией.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Цель программы: создание условий для развития творческий потенциал и научно-технической компетенции ребенка в процессе изучения робототехники и электроники.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

- познакомить с достижениями отечественной науки и техники в области робототехники, профессией программиста;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- дать знания о конструкциях современных роботов;
- раскрыть понятия П-регулятора и ПД-регулятора.
- изучить основы программирования, теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- изучить основы электроники, устройства и принципы работы отдельных узлов и инструментов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- научить пользоваться специальной литературой и Интернет-ресурсами;
- научить разрабатывать проекты и реализовывать их на практике;
- сформировать навыками анализа и разработки сложных механизмов.

Развивающие задачи:

- развить абстрактное и логическое мышление;
- развить внимание и память;
- сформировать устойчивую мотивацию к дальнейшему изучению робототехники;
- стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- развить фантазию, изобретательность (творческий потенциал личности).

Воспитательные задачи:

- сформировать умение добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, развить уверенность в себе;
- сформировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические;
- воспитать личную ответственность за порученное дело;
- воспитать аккуратность, самостоятельность, умение работать в коллективе.
- воспитать чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.

Условия реализации образовательной программы:

Данная программа рассчитана на обучение детей и подростков преимущественно в возрасте от 7 до 14 лет. При наличии интереса и способностей к данному виду деятельности в группы 1-го года обучения могут быть зачислены дети младше 7 лет. Срок реализации программы - 3 года.

Формы и режимы занятий. Занятия проводятся в группах.

Режим занятий 1 раз в неделю:

- первый год: 1 вариант - 108 часа в год (3 часа в неделю);
- второй год: 1 вариант - 108 часа в год (3 часа в неделю);
- третий год: 1 вариант - 108 часов в год (3 часов в неделю)

Ожидаемые результаты освоения программы:

К концу обучения по программе обучающийся должен:

знать:

- правила безопасной работы;

- виды робототехнических конструкторов;
- основы программирования;
- основы управления через Bluetooth;
- понятия П-регулятора и ПД-регулятора.

уметь:

- свободно владеть технической терминологией;
- свободно пользоваться специальной литературой и Интернет-ресурсами;
- составлять управляющую программу;
- конструировать модель робототехнического устройства;
- составлять технические задания.

Результативность освоения программы определяется в ходе.

Входной контроль: собеседование. Задача контроля - определить начальную подготовку, желание заниматься в этом направлении, личные качества ребенка и др.

Текущий контроль: опрос, соревнование, наблюдения, анализа результатов участия обучающихся в конкурсах и соревнованиях по электротехнике, робототехнике, изобретательству.

Результаты фиксируются в диагностической карте.

Диагностическая карта освоения программы

Дата заполнения « ____ » _____ 20 ____ год

Педагог дополнительного образования _____

группа _____ года обучения

№ п/п	Фамилия обучающегося	Параметры							
		Виды Робототехнических конструкторов (теория)	Основы конструирования (теория)	Программирование EV-3 (теория)	Программирование в Robolab (теория)	Игровые задачи (теория + практика)	Знания управления через Bluetooth теория	Творческий проект (практика)	

Подведение итогов реализации программы: соревнования или презентация (защита) творческого проекта.

1 год обучения

Задачи 1 года обучения:

обучающие задачи:

- дать знания о видах робототехнических конструкторов;
- обучить специальным (профессиональным) терминам и понятиям;
- дать знания о конструкциях современных роботов
- дать знания по основам программирования на EV3, теории автоматического управления, программирования в Robolab;
- дать знания устройств и принципов работы отдельных узлов и инструментов, входящих в состав робототехнических устройств и систем;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем.
- сформировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические.

развивающие задачи:

- развить абстрактное мышление, логическое мышление, фантазию, изобретательность
- развить внимание и память;
- овладеть приемами реализации совместных проектов.

воспитательные задачи:

- сформировать способность добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, воспитать уверенность в себе;
- воспитать чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.

Учебно-тематический план 1 года обучения

WEDO-2

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие Цели и задачи программы	3	1	2	опрос
	<i>Итого</i>	3			
	Раздел 1. Введение в робототехнику				викторина, выполнение практич. заданий
1	История развития робототехники	3	1	2	
2	Устройство персонального компьютера	6	1	5	
3	Алгоритм программирования	9	2	7	
	<i>Итого</i>	18	5	14	
	Раздел 2. Конструктор Lego Wedo				опрос, выполнение практич. заданий
1	Набор конструктора Lego Wedo	3	1	2	
2	Составные части конструктора Lego Wedo	6	1	5	
	<i>Итого</i>	9	2	10	
	Раздел 3. Программное обеспечение Lego Wedo.	9	1	8	опрос, выполнение практич. заданий
	<i>Итого</i>	9	1	8	
	Раздел 4. Детали Lego Wedo и механизмы				опрос, выполнение практич. заданий

1	Мотор, датчики расстояния и наклона	6	1	5	
2	Зубчатые колеса, повышающая и понижающая передачи	12	1	11	
3	Ременная передача	6	1	5	
4	Червячная передача	6	1	5	
	Кулачковая и рычажная передачи	6	1	5	
	Итого	39	5	25	
	Раздел 5. Сборка моделей Lego Wedo				
1	Сборка и программирование модели «Обезьянка барабанщица»	6	1	5	опрос, выполнение практич. заданий
2	Сборка и программирование модели «Голодный аллигатор»	6	1	5	
3	Сборка и программирование модели «Танцующие птицы»	6	1	5	
4	Сборка и программирование модели «Рычащий лев»	6	1	5	
5	Сборка и программирование модели «Непотопляемый парусник»,	6	1	5	
6	Сборка и программирование модели «Нападающий» (или «Вратарь»)	6	1	5	
	Итого	36	6	30	
	Раздел 6. Конструктор и программное обеспечение Lego Wedo 2.0.				опрос, выполнение практич. заданий
1	Блоки программы Lego Wedo 2.0.	6	1	5	
2	Составные части конструктора Lego Wedo 2.0.	6	1	5	
	Итого	12	2	10	
	Раздел 7. Сборка моделей Lego Wedo 2.0.				
1	Сборка и программирование модели «Улитка-фонарик»	6	1	5	опрос, выполнение практич. заданий
2	Сборка и программирование модели «Вентилятор»	6	1	5	
3	Сборка и программирование модели «Движущийся спутник»	6	1	5	
4	Сборка и программирование модели «Робот – шпион»	6	1	5	
5	Сборка и программирование модели «Майло – научный вездеход»	6	1	5	
6	Сборка и программирование модели «Майло – научный вездеход», датчик перемещения.	6	1	5	
7	Сборка и программирование модели «Майло – научный вездеход», датчик наклона.	6	1	5	
8	Сборка и программирование модели «Майло – научный вездеход», совместная работа с Майло.	6	1	5	
9	Сборка и программирование «Колебания»	6	1	5	

10	Сборка и программирование модели «Робот тягач»	6	1	5	
11	Сборка и программирование модели «Дельфин»	6	1	5	
12	Сборка и программирование модели «Езда»	6	1	5	
13	Сборка и программирование модели «Гоночный автомобиль»	6	1	5	
14	Сборка и программирование модели «Вездеход»	6	1	5	
15	Сборка и программирование модели «Санта на оленях»	6	1	5	
16	Сборка и программирование модели «Акробат»	6	1	5	
	Итого	90			
	Всего часов:	216	37	179	

Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника на базе конструкторов Lego Wedo. Lego Wedo 2.0»
на _2026-2027 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	1.09.2026	31.05.2027	36	216	2 раза в неделю

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Содержание программы

Вводное занятие Цели и задачи программы

Теория: Цели и задачи программы. Вводный инструктаж.

Практика: Входная диагностика.

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1. История развития робототехники

Теория: Истории развития робототехники. Применение роботов в современном мире.

Практика: Сборка робота из деталей конструктора Lego.

Тема 2. Устройство персонального компьютера

Теория: Персональный компьютер. Порядок включения и выключения компьютера. Компьютерная мышь и клавиатура. Рабочий стол компьютера. Безопасные правила работы за компьютером.

Практика: Отработка навыка работы с персональным компьютером.

Тема 3. Алгоритм программирования

Теория: Алгоритм. Блок-схема алгоритма. Связь между программой и алгоритмом.

Практика: Составление алгоритма.

Раздел 2. Конструктор Lego Wedo

Тема 1. Набор конструктора Lego Wedo

Теория: Детали конструктора.

Практика: Сборка простейшей модели из деталей Lego.

Тема 2. Составные части конструктора Lego Wedo

Теория: Детали Lego Wedo, цвет элементов и формы элементов. Мотор и оси.

Практика: Сборка простейшей модели из деталей Lego.

Раздел 3. Программное обеспечение Lego Wedo

Тема 1. Программное обеспечение Lego Wedo

1.1. Блоки программы Lego Wedo

Теория: Программное обеспечение Lego Wedo. Главное меню программы.

Практика: Изучение меню программного обеспечения Lego Wedo:

- блок «Мотор по часовой и против часовой стрелки»,
- блок «Мотор, мощность мотора, вход число»,
- блоки «Цикл» и «Ждать».

1.2. Блоки программы Lego Wedo

Теория: Работа мотора с датчиком наклона и расстояния. Фон экрана и изменение фона экрана. Блоки «Послать сообщение» и «Текст». Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Умножить на экран».

Практика: Изучение процесса работы датчиков наклона и расстояния.

1.3. Разработка и запуск простейшей модели Lego Wedo

Практика: Разработка и запуск простейшей модели Lego Wedo.

Раздел 4. Детали Lego Wedo и механизмы

Тема 1. Мотор, датчики расстояния и наклона

Теория: Мотор: определение, назначение. Способы соединения мотора с механизмом.

Подключение мотора к компьютеру. Маркировка моторов. Датчик расстояния: определение, назначение, процесс подключения к компьютеру. Датчик наклона: определение, назначение, процесс подключения к компьютеру.

Практика: Составление элементарной программы работы мотора и датчиков расстояния и наклона. Запуск программы и ее проверка.

Тема 2. Зубчатые колеса, повышающая и понижающая передачи

2.1. Зубчатые колеса (зубчатая передача)

Теория: Зубчатые колеса, понижающая и повышающая зубчатые передачи. Передача движения двигателя модели: промежуточная передача, коронное зубчатое колесо.

Практика: Сборка моделей с передачами и составление программы.

2.2. Модель прямой зубчатой передачи. Модель понижающей зубчатой передачи

Практика: Сборка модели прямой и понижающей зубчатой передачи. Составление программы для модели и ее запуск.

2.3. Модель с коронным зубчатым колесом

Практика: Сборка модели с коронным зубчатым колесом. Составление программы для модели и ее запуск.

2.4. Модель с понижающим и с повышающим коронным зубчатым колесом

Практика: Сборка модели с понижающим и коронным зубчатым колесом. Составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели с повышающим коронным колесом. Составление программы для модели и ее запуск.

Тема 3. Ременная передача

Теория: Шкивы и ремни. Прямая ременная передача и перекрестная ременная передача. Повышающая и понижающая ременные передачи. Процесс сборки модели. Программа управления.

Практика: Сборка модели с прямой переменной передачей и перекрестной ременной передачей, составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели, повышающей и понижающей ременной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Тема 4. Червячная передача

Теория: Червячная передача: определение, назначение, прямая и обратная зубчатая передача.

Практика: Сборка модели прямой червячной передачи, составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели обратной червячной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Тема 5. Кулачковая и рычажная передачи

Теория: Кулачковая передача: определение, назначение. Пример сборки модели и состав программы управления. Рычажная передача: определение, назначение. Пример сборки модели и состав программы управления.

Практика: Сборка модели кулачковой передачи, составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели рычажной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Раздел 5. Сборка моделей Lego Wedo

Тема 1 - 6. Сборка и программирование модели

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Этапы разработки простейшей программы для модели. Внесение изменений в программу работы готовой модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Раздел 6. Конструктор и программное обеспечение Lego Wedo 2.0.

Тема 1. Блоки программы Lego Wedo 2.0.

Теория: Программное обеспечение Lego Wedo 2.0. Главное меню программы.

Практика: Изучение меню программного обеспечения Lego Wedo 2.0.

Тема 2. Составные части конструктора Lego Wedo 2.0.

Теория: Детали Lego Wedo, цвет элементов и формы элементов. Мотор и оси, датчики, СмартХаб WeDo 2.0.

Практика: Сборка простейшей модели из деталей Lego. Подключение СмартХаба WeDo 2.0.

Раздел 7. Сборка моделей Lego Wedo 2.0.

Тема 1 - 40. Сборка и программирование модели

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Этапы разработки простейшей программы для модели. Внесение изменений в программу работы готовой модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы.

Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели.
Анализ работы модели.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения: опрос, выполнение практических заданий, соревнование, конкурс, выставка моделей.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, практическая работа. Результаты фиксируются в оценочном листе.

Итоговый контроль – проводится в конце второго года обучения (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита творческого проекта. Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

Методические материалы

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии и др. В процессе обучения применяются следующие методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный метод, частично-поисковые методы, метод проектов.

Проектная деятельность способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы. При объяснении нового материала используются компьютерные презентации, видеофрагменты. Во время практической части ребята работают со схемами, инструкциями, таблицами. На занятиях используется дифференцированный подход, учитываются интересы и возможности обучающихся. Предусмотрено выполнение заданий разной степени сложности. Таким образом, создаются оптимальные условия для активной деятельности всех обучающихся.

2 год обучения

Учебно-тематический план (Робототехника LEGO EV-3)

№	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Раздел 1: Введение в робототехнику Вводное занятие. Введение в робототехнику. Новинки в области робототехники.	3	3	-
2	Раздел 2. Основы конструирования. Характеристика робота.	21	2	19
3	Раздел 3. Основы программирования EV-3.	24	3	21
	Тема 3.1.: Обзор среды программирования.	3	1	2
	Тема 3.2.: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	3	1	2
	Тема 3.3.: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.	6	1	5
	Тема 3.4.: Структура “Переключатель”.	6	1	5
4	Раздел 4. Подготовка проектных работ. Основы управления EV-3 через Bluetooth.	18	4	14
5	Раздел 5. Защита проектов. Решение игровых задач.	30	3	27
6	Раздел 6. Работа в интернете. Творческий проект.	18	1	17
7	Раздел 7. Разработка конструкций роботов. Робототехнические состязания	30	6	24
8	Раздел 8. Подготовка к соревнованиям.	48	-	48
	Тема 8.1. Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике.	2	2	
	Тема 8.2. Соревнования “Сумо”.	10		10
	Тема 8.3.: Программирование движения по линии.	6		6
	Тема 8.4. Соревнования “Кегельринг”.	6		6
	Тема 8.5. Внутренние соревнования.	12		12
	Тема 8.6. Подготовка к региональным соревнованиям.	12		12
9	Подготовка проектных работ.	18		18
10	Защита проектов. Итоговое занятие.	6	3	
	Итого	216	25	197

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1: Введение в робототехнику

Тема: Понятие о Робототехнике

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

Техника безопасности.

Раздел 2: Основы конструирования. Характеристики робота

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Раздел 3: Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education- EV3

Тема 3.1.: Обзор среды программирования.

Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Тема 3.2.: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков(Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 3.3.: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 3.4.: Структура “Переключатель”.

Если – то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с датчиками.

Датчик касания.

Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Датчик цвета.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения. Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Датчик гироскопический.

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Датчик ультразвуковой.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Инфракрасный датчик.

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел 4: Подготовка проектных работ.

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Раздел 5: Защита проектов.

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

Раздел 6: Работа в интернете.

Поиск информации о соревнованиях, описания моделей роботов и инструкций к ним, идей для создания проектов.

Раздел 7: Разработка конструкций роботов.

Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач. Работа в программе LDD (Lego Digital Designer) – создание инструкции к роботу.

Раздел 8: Подготовка к соревнованиям.

Тема 8.1. Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике.

Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема 8.2. Соревнования “Сумо”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема 8.3.: Программирование движения по линии.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 8.4. Соревнования “Кегельринг”.

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема 8.5. Подготовка к региональным соревнованиям.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Тренировка на полях.

Тема 8.6. Внутренние соревнования.

Подготовка. Соревнования. Результаты.

Раздел 9: Подготовка проектных работ.

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Раздел 10: Защита проектов.

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Методическое обеспечение

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- творческая мастерская;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет.

Методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

– Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

– Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

– Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие виды кейсов:

1. Инженерно-практический
2. Инженерно-социальный
3. Инженерно-технический
4. Исследовательский (практический или теоретический)

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу:

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	- эвристический метод; - метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;	презентация, плакат, карточки, видео	фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Игра	- практический метод; - игровые методы;	правила игры, карточки с описанием ролей или заданий, атрибутика игры	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	-репродуктивный -частично-поисковый	видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	взаимооценка обучающимися работ друг друга
4	Проект	-исследовательский метод -частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	презентация, видео, памятка работы над проектом	защита проекта, участие в научной выставке
5	Исследование	-исследовательский метод	презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	конференция

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

4.2. Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV-3, ПО: RobotC

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 15 учащихся:

Линия 1 «Основы робототехники»	Кол-во	Ед. изм
Базовый набор для изучения робототехники	15	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	15	шт.
Дополнительный набор LEGO – 9641(пневматика).	15	шт.
Датчик температуры	15	шт.
Инфракрасный датчик +ИК маяк	15	шт.
Датчик цвета	15	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	15	шт.
Весы	1	шт.
Секундомер	1	шт.
Измерительная рулетка	1	шт.
Цветные кубики 5см*5см(   	4	шт.
Рамки и кубы для замера роботов		шт.
Мебельные щиты для сборки лабиринта		шт.
Цветная изолента (черн., красн., зел., син., желт., бел.).	6	шт.
Готовые поля для заданий и соревнований.	10	шт.
Стол для запуска роботов	2	шт.

5. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм текущего и итогового контроля - соревнования.

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

Таблица мониторинга образовательных результатов:

№	Ф.И. Обучающегося	Уровень развития умений и навыков								
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы			Уровень навыков сборки робота по инструкции.			Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов).		
		Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.
1										
2										

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

3 год обучения

Задачи 3-го года обучения:

Обучающие задачи:

- обучить специальным (профессиональным) терминам и понятиям;
- дать знания о конструкциях современных роботов;
- дать знания основы программирования в RobotC;
- дать знания по основам теории автоматического управления;
- дать знания устройств и принципов работы отдельных узлов и инструментов, входящих в состав робототехнических устройств и систем;
- овладеть навыками по решению практических робототехнических задач (на моделях);
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем.
- сформировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические.
- овладеть приемами реализации совместных проектов.

развивающие задачи:

- развить абстрактное мышление, логическое мышление;
- развить внимание и память;
- развить фантазию, изобретательность (творческий потенциал личности);

воспитательные задачи:

- сформировать способность добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, развить уверенность в себе.
- воспитать личную ответственность за порученное дело;
- воспитать чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.

Учебно-тематический план 3 года обучения Mindstorms EV-3

№	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Раздел 1. <u>Вводное занятие. Новинки в области робототехники.</u> <i>Тема: Понятие о спортивной робототехнике.</i>	3	2	1
2	Раздел 2. Основы конструирования. в спортивной робототехнике. Характеристики робота. <i>Тема: Версии ресурсных комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.</i>	3	3	0
3	Раздел 3. Основы программирования на языке Си.	9	1	8
4	Раздел 4. Подготовка проектных работ.	30	10	20
5	Раздел 5. Решение задач спортивных состязаний.	36	3	33
6	Раздел 6. <u>Подготовка</u> к состязаниям роботов отборочного этапа WRO.	33	3	30
7	Раздел 7. Разработка конструкций роботов. Проект.	45	3	42
	Раздел 8. Подготовка к соревнованиям. <u>Испытание</u> и доводка моделей	42	3	39
	Тема 8.1. Знакомство с регламентом соревнований по	3	1	2

8	робототехнике.			
	Тема 8.2. Соревнования “Сумо”.	12		12
	Тема 8.3. Программирование движения по линии	9		9
	Тема 8.4. Соревнования “Кегельринг”.	9		9
	Тема 8.5. Подготовка к региональным соревнованиям	9		9
9	Раздел 9. Подготовка проектных работ. Соревнования моделей	12	0	12
10	<u>Итоговое занятие</u>	3	0	3
	Итого	216	21	87

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1: Вводное занятие. Новинки в области робототехники.

Тема: Понятие о спортивной робототехнике.

Основные виды спортивных соревнований роботов, региональные, международные. Направления развития спортивной робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

Техника безопасности.

Раздел 2: Основы конструирования. в спортивной робототехнике. Характеристики робота.

Тема: Версии ресурсных комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей ресурсного набора.

Раздел 3: Основы программирования на языке Си.

Тема: Обзор среды программирования.

Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обзор памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Конструирование экспресс-бота. Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.

Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель” на языке СИ..

Если – то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Раздел 4: Подготовка проектных работ.

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Раздел 5: Защита проектов. Решение задач спортивных состязаний.

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

Раздел 6: Работа в интернете. Подготовка к состязаниям роботов отборочного этапа WRO.

Поиск информации о соревнованиях, описания моделей роботов и инструкций к ним, идей для создания проектов.

Раздел 7: Разработка конструкций роботов.

Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач. Работа в программе LDD (Lego Digital Designer) – создание инструкции к роботу.

Раздел 8: Подготовка к соревнованиям. Испытание и доводка моделей

Тема 8.1. Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике.

Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема 8.2. Соревнования “Сумо”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема 8.3. Программирование движения по линии.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 8.4. Соревнования “Кегельринг”.

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема 8.5. Подготовка к региональным соревнованиям.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Раздел 9. Соревнования моделей. Подготовка проектных работ.

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования.

Подготовка.

Соревнования.

Тема: Соревнования “Сумо”.

Тема: Программирование движения по линии.

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Раздел 10: Защита проектов.

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV-3, ПО: RobotC

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 15 учащихся:

Линия 1 «Основы робототехники»	Кол-во	Ед. изм
Базовый набор для изучения робототехники	15	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	15	шт.
Дополнительный набор LEGO – 9641(пневматика).	15	шт.
Датчик температуры	15	шт.
Инфракрасный датчик +ИК маяк	15	шт.
Датчик цвета	15	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	15	шт.
Весы	1	шт.
Секундомер	1	шт.
Измерительная рулетка	1	шт.
Цветные кубики 5см*5см(   	4	шт.
Рамки и кубы для замера роботов		шт.
Мебельные щиты для сборки лабиринта		шт.
Цветная изолента (черн., красн., зел., син., желт., бел.).	6	шт.
Готовые поля для заданий и соревнований.	10	шт.
Стол для запуска роботов	2	шт.

5. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм текущего и итогового контроля - соревнования.

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

4. Высокий результат – полное освоение содержания;
5. Средний – базовый уровень;
6. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

Таблица мониторинга образовательных результатов:

№	Ф.И. Обучающегося	Уровень развития умений и навыков								
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы			Уровень навыков сборки робота по инструкции.			Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов).		
		Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.
1										
2										

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Рекомендации по проведению занятий

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms EV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот EV3.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Формы и методы проведения занятий.

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, блиц-опрос, устное изложение педагога), наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический методы (тренировки, соревнования по робототехнике).

Формы проведения занятий, организации деятельности:

Обучение: теоретические занятия и беседы в соответствии с учебным планом; изучение схем и чертежей устройств с микроконтроллерами; примеры написания прикладных управляющих и вспомогательных программ для задач автоматического управления; сборка действующих моделей роботов с электромеханическим приводом; решение творческих задач, как в составе творческих коллективов, так и индивидуально, работа по образцу; лекция; тренировка; соревнования и другие.

Стимулирование и мотивация учебно-познавательной деятельности: посещение профильных учебных учреждений и научно-производственных предприятий.

Воспитание: рассказы о выдающихся изобретателях и инженерах, индивидуальные беседы с учащимися, поощрение наиболее отличившихся в процессе обучения.

Контроль: контрольные задания на различных этапах обучения, мини-конкурсы на более полное и оригинальное решение отдельных задач управления.

Программа предусматривает использование следующих методов в работе с обучающимися:

Выбор методов и форм обучения в каждом конкретном случае зависит от уровня знаний и подготовки обучающихся, при этом основное – побуждение учащихся к активному восприятию представляемой информации и выработка собственного подхода при решении задач технического проектирования.

Для более полного решения задач обучения проводятся экскурсии на тематические выставки, в технические музеи и вузы Ростова-на-Дону, где обучающиеся непосредственно знакомятся с техническими достижениями и профессиями, связанными с разработкой и применением робототехнических систем и с профессиональными инженерами и разработчиками этих систем.

Дидактический материал: учебные плакаты, схемы и чертежи различных робототехнических систем, образцы микроконтроллерных устройств, образцы узлов и элементов робототехнических устройств.

Материально-техническое обеспечение программ: сетевое оборудование, персональный компьютер, принтер лазерный цветной, проектор в комплекте, цифровая видеокамера, набор LEGO MINDSTORMS EV3., Fischertechnik, компоненты платформы Arduino, набор ROBO TX Учебная лаборатория, набор ROBO TX Исследователь, набор электронных компонентов, доска настенная, шкаф с полками.

Список литературы

Для педагога:

1. Бишоп О. Настольная книга разработчиков роботов. - М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010.
2. Вильямс Д. Программируемые роботы. - М.: NT Press, 2006.
3. Игошев Б.М., Комский Д.М. Кибернетика в самоделках. - М.: Энергия, 1978.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
5. Конюх В. Основы робототехники. - М.: Феникс, 2008.
6. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.
7. Петров А. Англо-русский словарь по робототехнике. - М.: Русский язык, 1989.
8. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: NT Press, 2007.
9. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. - М.: ДМК, 2004.
10. Программа «Основы робототехники», Алт ГПА.
11. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения. - М.: ДМК, 2000.
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.:Наука, 2010.
13. Яценков В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP. Практическое руководство. - М.: Горячая линия - Телеком, 2002.
14. J. Trinkle, Y. Matsuoka, J. Castellanos., Robotics: Science and Systems V. - Massachusetts Institute of Technology, 2010.
15. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя

Для обучающихся:

1. Бишоп О., Настольная книга разработчиков роботов. - М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010.
2. Вильямс Д. Программируемые роботы. - М.: NT Press, 2006.
3. Игошев Б.М., Комский Д.М. Кибернетика в самоделках. - М.: Энергия, 1978.
4. Конюх В. Основы робототехники. - М.: Феникс, 2008.
5. Петров А. Англо-русский словарь по робототехнике. - М.: Русский язык, 1989.
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: NT Press, 2007.
7. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. - М.: ДМК, 2004.
8. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения. - М.: ДМК, 2000.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2010.
10. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

1. <http://roboforum.ru/>
2. <http://robotics.su/>
3. <http://robot.paccbet.ru/>
4. <http://techvesti.ru/>
5. <http://ru.wikipedia.org/>
6. <http://www.airobot.ru>
7. <http://www.alfarobot.ru/>
8. <http://www.bestrobots.ru/>
9. <http://www.insu.ru/>
10. <http://www.arduino.cc/>
11. <http://www.mindstorms.su>
12. <http://www.pacpac.ru/>

6. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: base.garant.ru/70291362/ (информационно-правовой портал «Гарант»).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ajax/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 N 41. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168723/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
5. Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ № 295 от 15.04.2014 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70643472/#friends> (информационно-правовой портал «Гарант»).
6. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
7. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ № 497 от 23.05.2015 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71044750/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

6.2. Информационные источники для педагогов

1. Алгоритмизация и программирование [Текст] / И.Н. Фалина, И.С. Гущин, Т.С. Богомолова и др. – М.: Кудиц-Пресс, 2007. – 276 с.
2. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
3. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
4. Быков, В.Г. Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу [Текст] / В.Г. Быков. – СПб: Наука, 2011. – 85 с.
5. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст] / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
6. Лучин, Р.М. Программирование встроенных систем. От модели к роботу [Текст] / Р.М. Лучин. – СПб: Наука, 2011. – 183 с.
7. Методическое руководство «Робототехника на основе TETRIX».

8. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011.
9. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004.
10. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / – Л. П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011.
11. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст] / – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
12. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. –М.: Издательство МАИ. 2003.
13. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino [Текст] / У. Соммер. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
14. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

6.3. Информационные источники для обучающихся

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги [Текст] / Дж. Бектал. – М.: Лаборатория Знаний, 2016.
2. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW [Текст] / Л. Г. Белиовская – М.: ДМК Пресс, 2014.
3. Блум, Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства [Текст] / Д. Блум. – СПб: БХВ-Петербург, 2016.
4. Монк, С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [Текст] / С. Монк. – СПб: Питер, 2016.
5. Предко, М. 123 Эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко. – М.: НТ Пресс, 2007.
6. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
7. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. –СПб.: Наука, 2013. – 319 с.