

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 5
«Центр современных индустриальных технологий»

РАССМОТРЕНО
Координационно-методическим
советом МАОУ СОШ №5 «Центр
ИнТех»

Протокол № 4
от «1» июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместителем директора
по УВР *Лад*
Павлова О.М.

ФИО

Протокол № 4
от «1» июля 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом № 434
от «15» июля 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 10 – 15 лет

г. Рассказово
2024 год

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 5 «Центр современных индустриальных технологий»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
3. Сведения об авторах:	
3.1. Ф.И.О., должность	Грибоедов Сергей Станиславович, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ»; - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196); - Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года». - Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.). - Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень освоения программы	базовый
4.5. Тип программы	дополнительная общеразвивающая
4.6. Вид программы	модифицированная
4.7. Возраст учащихся по программе	10-15 лет
4.8. Продолжительность обучения	1 год

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет **техническую направленность** и предназначена для учащихся 10 – 15 лет, желающих расширить свои теоретические и практические навыки в области моделирования, конструирования, программирования робототехнических систем, а также в сфере инженерного строительства.

Уровень освоения программы – базовый

Актуальность и практическая значимость программы

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Одной из наиболее востребованных технологий становится образовательная робототехника – инновационная технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества учащихся, начиная с младшего школьного возраста. Использование средств робототехники, постановка и решение задач с их участием являются мощным стимулом в освоении дисциплин школьной программы, поднимает их значимость. Кроме того, занятия робототехникой в рамках дополнительного образования способствуют адекватному подходу в выборе профессии учащимися.

Актуальность данной программы обосновывается широким распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в доме до производства автомобилей, робототехнические устройства окружают нас повсюду. Конструктор LEGO Mindstorms приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Новизна программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. В данной программе основным моментом является максимальная совместимость деталей и компонентов разных наборов и конструкторов LEGO Mindstorms.

Обучение направлено на актуализацию опорных знаний в области математики, физики и механики применимо к реальным устройствам и механизмам. Занятия позволяют в игровой форме изучить основы программирования, наладки и эксплуатации робототехнических устройств.

Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов, LEGO MINDSTORMS EV3, FISCHERTECHNIK, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, выдвигать и доказывать гипотезы.

Отличительные особенности программы

Предлагаемая программа является модифицированной и разработана на основе изучения и обобщения опыта программ по робототехнике, реализуемых в образовательных организациях города Тамбова, Москвы и Липецка.

В данной программе рассматриваются различные способы построения моделей робототехнических систем, что позволяет педагогу активно использовать проектные и исследовательские методы обучения. При обучении по программе 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.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена применением для обучения методик и решений, которые направлены на развитие инженерного мышления и творческих способностей детей, обучают работе в команде. Методическая основа курса – деятельностный подход, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности детей, начиная с первого занятия.

Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

Эффективным методом является владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена возможностью развития навыков начального технического конструирования с использованием оборудования LEGO и программирования в среде EV3 и Robolab

Адресат программы: Программа адресована учащимся 10 – 15 лет.

Подростковый возраст (10 – 15 лет) начинается с изменения социальной ситуации развития, которая заключается в том, что подросток находится в положении между взрослым и ребёнком. У подростка возникает сильное желание быть взрослым, стремиться отстоять свою независимость от взрослых. Всё к чему подросток привык с детства, подвергается переоценке. Стремление экспериментировать, используя свои возможности – едва ли не самая яркая характеристика младших и средних школьников

Программа учитывает возрастные особенности учащихся и предусматривает организацию проектной деятельности, дает возможность проявить себя в конкурсной и соревновательной деятельности. Во время занятий важно поддерживать прямое общение между детьми (возможность подходить друг к другу, переговариваться, обмениваться мыслями).

Условия набора обучающихся: Для обучения принимаются все желающие независимо от уровня первоначальных знаний.

Состав группы: постоянный. Нормы наполнения групп – 10-15 человек.

Объём и срок освоения программы: программа реализуется в течении одного учебного года (144 академических часа)

Форма и режим занятий

Оптимальная продолжительность занятий – 2 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа – 45 минут, перерыв между занятиями – 10 минут.

Формы занятий определяются количеством детей, особенностями материала, местом и временем занятия, применяемыми средствами и т.п. При выделении форм занятий они объединяются единым критерием классификации.

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической части, большее количество времени занимает практическая часть. Форму занятий можно определить как творческую, деятельность учащихся. Формы организации деятельности определяется по количеству учащихся, участвующих в занятиях по робототехнике разделяется на групповые, работа по подгруппам и индивидуальная.

По особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей в занятиях по робототехнике применяется лабораторная работа, практикум, олимпиада, конкурс, фестиваль.

По дидактической цели в занятиях по робототехнике используются: вводное занятие, занятия по углублению знаний, практические занятия, занятия по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: формирование инженерно-конструкторской мышления и развитие навыков технического конструирования учащихся в процессе проектирования, конструирования и программирования робототехнических устройств.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить с основными принципами механики;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования Robolab и EV3;
- сформировать умение работать по предложенным инструкциям;
- сформировать умение творчески подходить к решению задачи;
- сформировать умение довести решение задачи до работающей модели;
- сформировать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.
- сформировать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- формировать культуру коллективной проектной деятельности при реализации общих информационных проектов;
- формировать логическое, алгоритмическое и операционное мышление;
- способствовать реализации творческой активности и потребности самовыражения.

Развивающие:

- развивать культуру мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- развивать навыки конструирования моделей и творческих проектов;
- развивать мелкую моторику при работе с деталями конструктора;
- развивать навыки использования средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- развивать творческое мышление при создании действующих моделей.
- развивать словарный запас и навыки общения при объяснении работы модели.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Название раздела, Темы	Количество часов:			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие Роботы в жизни людей Техника безопасности в компьютерном классе	2	1	1	Зачёт
1	Комплекующие и базовые детали конструкторов Lego Mindstorms EV3	12	3	9	Зачёт
1.1	Подвижные и неподвижные соединения в конструкторе	4	1	3	Зачёт
1.2	Шестерни, муфты, зубчатые передачи, втулки, поворотные механизмы	4	1	3	Зачёт
1.3	Сборка узлов с поворотными механизмами с применением шестерней, зубчатых передач, муфт, втулок	4	1	3	Зачёт
2	Основы сборки моделей из конструкторов Lego Mindstorms EV3	12	3	9	Творческая работа
2.1	Двигатели или сервомоторы	4	1	3	
2.2	Алгоритмы и механические особенности подключения больших сервомоторов	4	1	3	Зачёт
2.3	Алгоритмы и механические особенности подключения малых или средних сервомоторов	4	1	3	Собеседование
3	Основы сборки моделей из конструкторов Lego Mindstorms EV3 (Углубленный вариант изучения)	12	3	9	Творческая работа
3.1	Дифференциалы	4	1	3	
3.2	Рычаги и усилители	4	1	3	
3.3	Ускоряющие и понижающие передачи	4	1	3	
4	Датчики, сенсоры EV3	8	4	4	Зачёт
4.1	Датчики цвета	2	1	1	Зачёт
4.2	Гироскоп или датчик наклона	2	1	1	Зачёт
4.3	Датчик касания или сенсор нажатия	2	1	1	Зачёт
4.4	Ультразвуковой датчик расстояния	2	1	1	Зачёт
5	Программирование Lego Mindstorms EV3	12	4	8	Зачёт
5.1	Демонстрация программного обеспечения	4	1	3	Собеседование
5.2	Изучение среды управления и программирования	4	2	2	Собеседование
5.3	Циклы, блоки, условия повторений	4	1	3	
6	Алгоритмы в среде модульного программирования	14	4	10	Собеседование
6.1	Алгоритмы в циклическом и линейном	4	1	3	Зачёт

	программировании				
6.2	Алгоритмы ветвления	6	2	3	Зачёт
6.3	Алгоритмы переключения	6	2	4	Зачёт
7	Сборка и углубленное программирование различных моделей Роботов	30	6	24	Зачёт
7.1	Математические операции при программировании в визуальной среде EV3	10	2	8	Зачёт
7.2	Особенности программирования Lego Mindstorms EV3	10	2	8	Зачёт
7.3	Логические операции при программировании в визуальной среде EV3	10	2	8	Зачёт
8	Дистанционное, беспроводное управление Роботами	30	10	20	Творческая работа
8.1	Использование технологии Bluetooth	6	2	4	Зачёт
8.2	Использование Инфракрасного датчика и Маяка	2	1	1	Собеседование
8.3	Программы для Дистанционного управления Роботами и их особенности	12	4	8	Зачёт
8.4	Дальность действия Bluetooth при Дистанционном управлении Роботами	10	3	7	Зачёт
9	Программирование в среде Robolab	6	2	6	Зачёт
9.1	Знакомство с программой Robolab	3	1	2	Зачёт
9.2	Прошивка для Контроллера – Центрального Процессора, необходимая для работы в среде Robolab	3	1	2	Собеседование
10	Выставка собранных и действующих моделей Роботов EV3	6	2	2	Творческая работа
	ИТОГО:	144	46	98	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Вводное занятие

Теория. Цель и задачи обучения по предлагаемой программе, знакомство с планом обучения, разделами и темами программы. Характеристика наборов конструкторов и необходимого программного обеспечения, технические средства обеспечения дистанционного обучения. История развития промышленной робототехники. Введение понятия «Робот-манипулятор». Поколения роботов. Классификация промышленных роботов

Техника безопасности в компьютерном классе. Правила для безопасной работы на компьютерной технике

РАЗДЕЛ 1 КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И БАЗОВЫЕ ДЕТАЛИ

КОНСТРУКТОРОВ LEGO MINDSTORMS EV3

Тема 1.1 Подвижные и неподвижные соединения в конструкторе

Теория. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3, деталями и элементами набора, правилами организации рабочего места. Классификация деталей, их предназначение и методы сборки. Правила и различные варианты крепления деталей. Прочность конструкции.

Практика. Конструирование элементарных блоков и механических частей для роботов Lego Mindstorms EV3. Соединения балок и рам, различные способы их крепления

Тема 1.2 Шестерни, муфты, зубчатые передачи, втулки, поворотные механизмы

Теория. Механизмы передачи крутящего момента. Зубчатые передачи, муфты

Практика. Использование и применение поворотных шестерней, муфт и зубчатых передач в различных вращающихся механизмах

Тема 1.3 Сборка узлов с поворотными механизмами с применением шестерней, зубчатых передач, муфт, втулок

Теория. Узлы с поворотными механизмами с применением шестерней. Реечные поворотные механизмы.

Практика. Сборка узлов с поворотными механизмами реечного типа с применением шестерней, зубчатых передач, муфт, втулок

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ СБОРКИ МОДЕЛЕЙ ИЗ КОНСТРУКТОРОВ LEGO MINDSTORMS EV3

Тема 2.1 Двигатели или сервомоторы

Теория. Принцип работы оптико-механический энкодера. Основные физические и механические характеристики сервомоторов. Одноприводные и полноприводные самоходные робототехнические системы.

Практика. Особенности подключения двигателей к выходным разъёмам Блока Процессора EV3.

Тема 2.2 Алгоритмы и механические особенности подключения больших сервомоторов

Теория. Что такое «Алгоритмы».

Практика. Применение алгоритмов при программировании движения роботов, Движение накатом и стоп по запрограммированному алгоритму

Тема 2.3 Алгоритмы и механические особенности подключения малых или средних сервомоторов

Теория. Что такое «Алгоритмы»

Практика. Применение алгоритмов при программировании движения роботов, Движение накатом и стоп по запрограммированному алгоритму

РАЗДЕЛ 3 ОСНОВЫ СБОРКИ МОДЕЛЕЙ ИЗ КОНСТРУКТОРОВ LEGO MINDSTORMS EV3 (УГЛУБЛЕННЫЙ ВАРИАНТ ИЗУЧЕНИЯ)

Тема 3.1 Дифференциалы

Теория. Транспортные средства с применением Дифференциалов. Виды и классификация Дифференциалов. Самоблокировка и принудительная блокировка Дифференциалов

Практика. Сборка и испытание Дифференциалов

Тема 3.2 Рычаги и усилители

Теория. Необходимость и целесообразность применения рычагов и усилителей в собираемых конструкциях Роботов

Практика. Сборка и отладка механизмов с применением рычагов и усилителей

Тема 3.3 Ускоряющие и понижающие передачи

Теория. Редукторы, как пример понижающей передачи. Ускоряющие передачи, многоступенчатые передачи, передаточные числа

Практика. Сборка и проверка ускоряющих и понижающих передач, применение передаточных чисел

РАЗДЕЛ 4 ДАТЧИКИ, СЕНСОРЫ EV3

Тема 4.1 Датчики цвета

Теория. Датчики Цвета (освещённости), Режимы работы Датчиков Цвета: Режим измерения Цвета; Режим измерения отражённого света; режим измерения внешнего освещения

Практика. Проверка на действующих моделях Режимов работы Датчиков Цвета: Режим измерения Цвета; Режим измерения отражённого света; режим измерения внешнего освещения

Тема 4.2 Гироскоп или датчик наклона

Теория. Примеры использования датчиков наклона. Плоскости измерения гироскопов

Практика. Способы подключения Гироскопа или датчик наклона

Тема 4.3 Датчик касания или сенсор нажатия

Теория. Датчик касания или сенсор нажатия (Кнопка) Способы учёта нажатий на датчик

Практика. Подсоединение Датчика касания к Центальному Блоку EV3 и проверка работоспособности полученного узла

Тема 4.4 Ультразвуковой датчик расстояния

Теория. Применение Ультразвукового датчика расстояния. Дальность действия датчика. Применение Ультразвукового датчика расстояния в соревнованиях по Робототехнике

Практика. Сборка вышеописанных схем на моделях

РАЗДЕЛ 5 ПРОГРАММИРОВАНИЕ LEGO MINDSTORMS EV3

Тема 5.1 Демонстрация программного обеспечения

Теория. Среда программирования Lego Mindstorms EV3. Среда инженерного программирования LabVIEW

Практика. Изучение палитры и визуальной среды программирования Lego Mindstorms EV3

Тема 5.2 Изучение среды управления и программирования

Теория. Что такое «Програмирование»

Графический интерфейс языка программирования EV3 поддерживает большинство структур программирования и даёт возможность создавать сложные алгоритмические конструкции

Практика.

Тема 5.3 Циклы, блоки, условия повторений

Теория. Циклы или циклические алгоритмы предусматривают многократное повторение одного и того же действия над новыми исходными данными.

Практика. Программирование циклических алгоритмов выполняется последовательность команд или операций, которые могут выполняться в программе многократно (для новых исходных данных)

РАЗДЕЛ 6 АЛГОРИТМЫ В СРЕДЕ МОДУЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Тема 6.1 Алгоритмы в циклическом и линейном программировании

Теория. Виды алгоритмов в робототехнике. Линейный алгоритм – это набор неких команд, выполняемых последовательно друг за другом.

Практика. Программирование линейных алгоритмов

Тема 6.2 Алгоритмы ветвления

Теория. Алгоритм ветвления – это алгоритм параллельного выполнения специальных команд для достижения определённых результатов

Практика. Программирование алгоритмов ветвления

Тема 6.3 Алгоритмы переключения

Теория. Алгоритмы переключения осуществляют функции переключателя при выполнении дополнительных условий выполнения

Практика. Программирование алгоритмов переключения при выполнении дополнительных условий выполнения

РАЗДЕЛ 7 СБОРКА И УГЛУБЛЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ РОБОТОВ

Тема 7.1 Математические операции при программировании в визуальной среде EV3

Теория. Математические операции при программировании в EV3
 Линейное программирование. Нелинейное программирование
 арифметические операции и математические операторы. Примеры
 математических условий в датчиках цвета

Практика. Программирование и математические операции в EV3

Тема 7.2 Особенности программирования Lego Mindstorms EV3

Теория. Программирование в визуальной среде Lego Mindstorms EV3
 осуществляется перетаскиванием блоков и заданием нужных параметров

Практика. Программирование в визуальной среде Lego Mindstorms
 EV3

Тема 7.3 Логические операции при программировании в визуальной среде EV3

Теория. Логические операции при программировании используются на
 примере Ультразвуковых датчиков при выполнении условий “Ближе”
 “Дальше” от заданных параметров при программировании

Практика. Применение и использование Логических операций при
 программировании на примере Ультразвуковых датчиков

РАЗДЕЛ 8 ДИСТАНЦИОННОЕ, БЕСПРОВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РОБОТАМИ

Тема 8.1 Использование технологии Bluetooth

Теория. Использование технологии Bluetooth нашло широкое
 применение при Дистанционном управлении Роботами

Практика. Применение технологии Bluetooth в реальных моделях
 Роботов.

Тема 8.2 Использование Инфракрасного датчика и Маяка

Теория. Инфракрасный датчик и Маяк работают вместе. Поставляются
 по умолчанию в домашней версии Lego Mindstorms EV3

Практика. Углы и дальность действия Инфракрасного датчика и Маяка
 оставляют желать лучшего.

Тема 8.3 Программы для Дистанционного управления Роботами и их особенности

Теория. Программ для Дистанционного управления Роботами EV3 со
 Смартфонов под управлением Android существует некоторое количество, из
 них есть хорошие и не очень удобные в в управлении, настройке, или в
 подключении. Неудачно зарекомендовавшие себя мы рассматривать не

будем. Самыми лучшими Программами Дистанционного Управления Роботами EV3, использующими технологии Bluetooth являются следующие: RemoteEV3, EV3Commander, Roboliterate, их особенностями является удобное и отзывчивое исполнение Роботом требуемых команд

Практика. Установка Программ для Дистанционного управления Роботами EV3 на Смартфоны под управлением Android. Настройка Роботов и Смартфонов для совместного использования. Проверка дальности действия Дистанционного Управления Роботами EV3, через Bluetooth показала более 65 метров на прямой видимости без углов комнат и помещений

РАЗДЕЛ 9 ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ ROBO LAB

Тема 9.1 Знакомство с программой Robolab

Теория. Программирование в среде Robolab отличается от визуальной среды по умолчанию. Robolab более приближен к текстовым редакторам C++ и другим языкам программирования

Практика. Знакомство с программой Robolab посредством изучения Скриншотов и методических рекомендаций

Тема 9.2 Прошивка для Контроллера – Центрального Процессора, необходимая для работы в среде Robolab

Теория. Для записи команд из программы Robolab, в EV3, необходимо установить специальную прошивку в Центральный Блок-Процессор EV3, что необходимо делать только в случае большой необходимости, т.к есть риск полностью нарушить работоспособность Блок-Процессора EV3

Практика. Знакомство с прошивкой Robolab посредством изучения Скриншотов и методических рекомендаций.

РАЗДЕЛ 10 ВЫСТАВКА СОБРАННЫХ И ДЕЙСТВУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ РОБОТОВ EV3

Теория. Перед Выставкой собранных моделей Роботов EV3 их необходимо зарядить специальным зарядным устройством Lego Mindstorms, подходящим для АКБ EV3 и АКБ Lego WeDo 2.0

Практика. Подготовка и Процесс зарядки Роботов подразумевает освобождение гнезд АКБ для зарядки, если они закрыты деталями и конструкциями, собранными из наборов EV3

1.4. Планируемые результаты

Образовательные:

- познакомить с основными принципами механики;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования Robolab и EV3;
- сформировать умение работать по предложенным инструкциям;
- сформировать умение творчески подходить к решению задачи;
- сформировать умение довести решение задачи до работающей модели;

сформировать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.

сформировать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Личностные результаты

развить культуру мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

развить навыки конструирования моделей и творческих проектов;

развить мелкую моторику при работе с деталями конструктора;

развить навыки использования средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

развить творческое мышление при создании действующих моделей.

развить словарный запас и навыки общения при объяснении работы модели.

Метапредметные результаты

сформировать культуру коллективной проектной деятельности при реализации общих информационных проектов;

сформировать логическое, алгоритмическое и операциональное мышление;

реализовать творческую активность и потребность к самовыражению.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

основные принципы механики;

основы программирования в компьютерной среде моделирования Robolab и EV3;

уметь:

работать по предложенным инструкциям;

творчески подходить к решению задачи;

довести решение задачи до работающей модели;

излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.

работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей

программы»

2.1. Календарный учебный график

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» начинается с 02 сентября и заканчивается 29 мая, число учебных недель по программе -, число учебных дней –, количество учебных часов – 144 ч. (Приложение 1)

2.2. Условия реализации программы

Занятия проводятся в специализированном компьютерном классе, имеющим одно место преподавателя с ноутбуком. Интерактивная доска с проецируемым на неё изображением от видеопроектора. 16 рабочих мест с ноутбуками для учащихся, расположенными по периметру помещения. В середине класса 8 столов по два учебных места на каждом. Специализированный стол-полигон для испытания Роботов размером 1,5 на 2 метра и огороженный бортиками высотой около 85 мм; 3 шкафа со стеклянными дверями вверху и непрозрачными деревянными дверцами внизу для хранения дидактических пособий и учебных материалов. Непосредственно сами робототехнические наборы и модели роботов хранятся в лаборантской, рядом с классом на стеллажах из металла.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо следующее оборудование:

Ноутбук – 16 шт;

Компьютер педагога д/о;

Проектор;

Интерактивная доска;

Конструкторы LEGO WeDo 2.0 (45300) в количестве 25 шт;

Набор базовый EV3 (45544) в количестве 14 шт;

Набор ресурсный EV3 (45560) в количестве 11 шт;

Зарядное устройство EV3 и LEGO WeDo 2.0 в количестве 10 шт;

Конструкторы и наборы FISCHERTECHNIK: FISCHERTECHNIK PROFI 536622 МЕХАНИКА И СТАТИКА 2 в количестве 2 шт;

Комплект заданий «Инженерные проекты EV3. Электронное издание»;

Комплект интерактивных заданий. Книга/уч. Лицензия на класс. Win&Mac;

Методическое обеспечение

Весь учебный материал программы распределен в соответствии с возрастным принципом и рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний, практических умений и навыков от одной ступени обучения к другой, более глубокое усвоение материала.

Образовательный процесс включает три основных вида деятельности:

- обучение теоретическим знаниям (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);
- самостоятельная творческая работа обучающихся;
- практическая отработка умений и навыков.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся; вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся; формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);

формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Кадровое обеспечение

Педагог, организующий образовательный процесс по данной программе, должен иметь высшее педагогическое образование, знать возрастные особенности детей и обладать, выстраивать индивидуальные траектории развития учащегося на основе планируемых результатов освоения данной программы, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

2.3. Формы аттестации

Для оценки результативности учебных занятий, проводимых по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности «Робототехника» применяется:

Текущий контроль - осуществляется в конце каждого занятия. Формы проверки: опрос, собеседование, наблюдение, выполнение упражнений, просмотр работ учащихся.

Промежуточный контроль – проводится в конце учебной четверти.

Формы контроля универсальных учебных действий:

выполнение творческого задания, демонстрация работ на общешкольном мероприятии

Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов по программе при проведении текущего контроля универсальных учебных действий являются:

- журнал посещаемости творческого объединения;
- работы, выполненные учащимися в ходе освоения программы;
- грамоты и дипломы учащихся;
- отзывы родителей о работе творческого объединения.

Формами предъявления и демонстрации образовательных результатов программы являются:

- итоговые творческие работы по результатам освоения образовательной программы;
- творческие работы, учащихся подготовленные для участия в мероприятиях различного уровня (муниципального, регионального, всероссийского);
- грамоты и дипломы учащихся.

2.4. Оценочные материалы

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования. Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований. Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по Робототехнике

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на соревнованиях. Результаты учащихся оцениваются по трёхбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Условия оценки знаний учащихся:

Критерий	Условия оценки		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и

движения			механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные
Программирование в компьютерной среде EV3	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить цель, определить задачи, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с Анализом результатов
Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности

Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах
----------------------------	------------------------------------	---------------------------------	--

Мониторинг результативности образования по программе проводится с помощью следующих методов и средств:

Показатели	Методы и средства диагностики
Уровни освоения учащимися проектной деятельности	-оценка результатов самостоятельности учащихся при реализации творческих, исследовательских проектов
Уровни развития творческого мышления ребенка	-педагогические наблюдения за достижениями учащихся; -экспертиза творческого продукта учащихся; -экспертная оценка уровня усвоения этапов поисково-исследовательской деятельности -оценка совместной и самостоятельной работы; -интеллектуальные и творческие конкурсы, соревнования, выставки, фестивали; - научно-исследовательские конференции; - реферативная работа и сообщения детей
Уровни сформированности знаний, умений и навыков Развитость эмоциональной сферы детей	- оценка презентаций проектов; -педагогическое наблюдение за развитием мотивации на занятиях и увлечённостью деятельностью; -оценка уровня подготовки детских тематических сообщений, отношения к изученному материалу; - беседы с родителями
Степень развития личностных качеств, характерных для исследователя	-педагогические наблюдения в процессе деловой игры, защиты проектов; -наблюдения за отношениями учащихся в детском коллективе;

-беседы с учащимися о перспективах и выборе

будущей профессии;

- наблюдения за отношением учащихся к деятельности в объединении;
- анализ самопрезентаций учащихся.

Система диагностики качества обучения учащихся по Робототехнике

№	Название модуля	Направление диагностики	Возраст Учащихся	Параметры диагностики	Методы диагностики
1.	Обучение	Теоретические и практические ЗУН	10-15 лет	Прогнозируемые результаты освоения программы в зависимости от возраста учащихся и уровня обучения	Индивидуальные задания, тесты, игровые формы, проектная деятельность
		Практическая, творческая деятельность учащихся	10-15 лет	Личностные достижения учащихся в процессе усвоения программы	Анализ творческой деятельности, участие в региональных, соревнованиях, выставках, конкурсах, конференциях и др.

2.	Развитие	Особенности личностной сферы	10-15 лет	Самооценка учащихся; уровень индивидуаль ного развития; воспитанность; творческие способности; состояние психического и физического здоровья	Тестирование, наблюдение, беседы с родителями, деловые игры, анкетирование, социометрические методы
3.	Воспи- тание	Организация свободного времени	10-15 лет	Потребность в проведении досуга	Анкетирование
		Профессио- нальное самоопределение		Профессио- нально важные качества Профессио- нальные интересы Готовность к выбору профессии	Метод наблюдения, метод экспертных оценок Тестирование Анкетирование

– определение уровня подготовки учащихся в начале цикла обучения по «Робототехнике»;

– выявление уровня усвоения учебного материала учащимися и подбор индивидуальных маршрутов работы с ними;

– создание необходимых условий для развития творческого потенциала учащихся;

– прогнозирование результатов обучения, поощрение учащихся.

2.5. Методические материалы

Принципы реализации программы:

Принцип доступности и последовательности в обучении: «построение» учебного процесса от простого к сложному.

Принцип научности: учебный курс основан на современных научных достижениях.

Учет возрастных особенностей каждого конкретного возраста.

Принцип наглядности: широкое использование наглядных и дидактических пособий.

Принцип связи теории с практикой: органическое сочетание в работе с детьми теоретических знаний и практических умений и навыков.

Принцип актуальности: приближенность содержания программы к реальным условиям жизни.

Принцип результативности: стремление к достижению высоких результатов.

Основополагающие принципы реализации программы:

1. Личностный подход к обучению и воспитанию учащихся;
2. Динамичность и вариативность занятий.

Педагогическая целесообразность программы состоит в непрерывном социальном развитии личности учащихся и реализуется, согласно программе, в двуедином процессе творческой деятельности, где когнитивные аспекты создают новые возможности для развития социальной зрелости, для нового уровня осознания, присвоения, развития мотивационно-потребностной, эффективной сферы детей младшего школьного возраста и подростков.

Список литературы

Для педагогов:

1. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. [Текст] Руководство пользователя
2. Корсункий, В. А. Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. Учебное пособие [Текст] / В.А. Корсункий, К.Ю. Машков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 862 с.
3. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, [Текст] Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А
- 4.) <https://www.prorobot.ru> Робототехника и ЛЕГО-Конструирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.prorobot.ru/lego/robototekhnika_v_shkole_6-8_klass.php (Дата обращения: 12.03.2020)
- 5.) <https://infourok.ru> – Рабочая программа ДПО легоконструирование и робототехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: –

<https://infourok.ru/rabochaya-programma-dpo-legokonstruirovanie-robototekhnika-2594107.html> (Дата обращения: 12.03.2020)

Для учащихся:

1.) Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. [Текст] Руководство пользователя – 57 с.

2.) <https://www.prorobot.ru> Робототехника и ЛЕГО-Конструирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.prorobot.ru/lego/robototekhnika_v_shkole_6-8_klass.php (Дата обращения: 12.03.2020)

3.) <http://inoschool.ru> Робот с одним ведущим поворотным колесом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://inoschool.ru/novosti/item/236-3-robot-s-odnim-vedushchim-povorotnym-kolesom> (Дата обращения: 12.03.2020)

Календарный учебный план-график

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь			Нужно заполнить этот столбец	2	Техника безопасности в компьютерном классе. Вводное занятие: Роботы в жизни людей	Стартовая диагностика
2, 3	Сентябрь				4	Подвижные и неподвижные соединения в конструкторе	Зачёт
4, 5	Сентябрь				4	Шестерни, муфты, втулки, поворотные механизмы	Тестирование
6, 7	Октябрь				4	Сборка узлов с поворотными механизмами с применением шестерней, муфт, втулок	Собеседование
8, 9	Октябрь				4	Двигатели или сервомоторы	Собеседование
10, 11	Октябрь				4	Алгоритмы и механические особенности подключения больших сервомоторов	Собеседование
12, 13	Ноябрь				4	Алгоритмы и механические особенности подключения малых или средних сервомоторов	Зачёт
14, 15	Ноябрь				4	Дифференциалы	Зачёт
16, 17	Ноябрь				4	Рычаги и усилители	Зачёт
18, 19	Декабрь				4	Ускоряющие и понижающие передачи	Практическое задание для показа возможностей узла
20	Декабрь				2	Датчики цвета	Практическое задание и просмотр
21	Декабрь				2	Гироскоп или	Практическое

						датчик наклона	задание и просмотр
22	Январь				2	Датчик касания или сенсор нажатия	Практическое задание и просмотр
23	Январь				2	Ультразвуковой датчик расстояния	Собеседование
24, 25	Январь				4	Демонстрация программного обеспечения	Зачёт
26, 27	Февраль				4	Изучение среды управления и программирования	Тестирование
28, 29	Февраль				4	Циклы, блоки, условия повторений	Тестирование
30, 31	Февраль				4	Алгоритмы в циклическом и линейном программировании	Тестирование
32, 33, 34	Март				6	Алгоритмы ветвления	Практическое задание и просмотр
35, 36, 37	Март				6	Алгоритмы переключения	Практическое задание и просмотр
38 – 42	Март				10	Математические операции при программировании в визуальной среде EV3	Практическое задание и просмотр
43 – 47	Март				10	Особенности программирования Lego Mindstorms EV3	Зачёт
48 – 52	Апрель				10	Логические операции при программировании в визуальной среде EV3	Собеседование
53, 54, 55	Апрель				6	Использование технологии Bluetooth	Практическое задание для показа
56	Апрель				2	Использование Инфракрасного датчика и Маяка	Зачёт
57, 58, 59, 60, 61, 62	Апрель				12	Программы для Дистанционного управления Роботами и их особенности	Практическое задание и просмотр результата
63, 64, 65	Май				10	Дальность действия Bluetooth при	Сообеседование

66, 67						Дистанционном управлении Роботами	
68 – 70	Май				3	Знакомство с программой Robolab	Практическое задание
71, 72, 73	Май				3	Прошивка для Контроллера – Центрального Процессора, необходимая для работы в среде Robolab	Зачёт
74, 75, 76, 77	Май				4	Выставка собранных и действующих моделей Роботов EV3	Практическое задание для показа моделей
78	Май					Итоговое занятие	Практическое задание и просмотр результата