

Управление образования администрации города Бузулука
Оренбургской области

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение города Бузулука
"Средняя общеобразовательная школа №6 имени А.С. Пушкина"

Согласована на заседании
методического совета
от «31» августа 2023 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МОАУ «СОШ №6»
_____ Н.Н. Долгих
Приказ № 164
от «31» августа 2023 г.

"Робототехника"
программа внеурочной деятельности
технической направленности

Возраст детей: 16-18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Парфенова Олеся Андреевна,
учитель информатики

г. Бузулук, 2023

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
Направленность программы.....	3
Актуальность программы	3
Новизна.....	3
Отличительные особенности программы	3
Адресат программы.....	5
Объем и сроки освоения программы.....	5
Формы организации образовательного процесса.....	5
Режим занятий	5
Уровень программы	5
1.2 Цели и задачи программы.....	6
Цель программы	6
Задачи программы.....	6
1.2 Содержание программы.....	7
Учебный план	7
Содержание учебного плана	7
1.4 Планируемые результаты	8
Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»	11
2.1 Календарный учебный график	11
2.2 Условия реализации программы	13
2.3 Формы аттестации/контроля	13
2.4 Оценочные материалы	14
2.5 Методические материалы	15
2.6 Список литературы.....	17

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Робототехника": имеет **техническую направленность** и ориентирована на формирование у обучающихся представлений о развитии робототехники, ее внедрения в повседневную жизнь движения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта нового поколения и направлена на обучение конструирования роботов с помощью конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 и основам программирования и разработана в соответствии с требованиями Законов РФ «Об образовании».

Актуальность программы обусловлена, прежде всего, тем, что с развитием информатизации и новых информационных технологий, а также искусственного интеллекта. Поэтому, начиная с детского сада, педагогические работники обращают особое внимание на развитие мелкой моторики, используя в частности в работе легио-конструирование. Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоемких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

Новизна данной программы заключается в том, что в процесс обучения включена проектная деятельность с использованием компьютерных технологий. А также в ходе изучения программы применяются мультимедийные учебно-методические материалы. Ребята развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Программа направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации обучающихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие.

Отличительные особенности программы

При разработке программы был учтен собственной практической опыт работы с обучающимися, учтены познавательные интересы обучающихся и запрос их родителей. Программа позволяет наиболее эффективно организовать учебный процесс в соответствии с требованиями, предъявляемыми современной педагогикой. Конструирование роботов – это требование времени. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический потенциал детей, предоставить все возможности для формирования и развития

их инженерного мышления и профессиональной ориентации. Модели, которые, собирают дети, служат отличным обучающим материалом. Учебные занятия по робототехнике способствуют развитию творческого воображения и способностей, накоплению полезных знаний, формированию абстрактного и логического мышления, конструкторских, инженерных и общенаучных навыков. Помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики. Способствует развитию речи, пространственной ориентации, обеспечивают вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество и дают возможность по максимуму реализовать творческие способности. Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации. Поэтому задача школы дать ребенку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребенку построить научную картину мира. Дети испытывают трудности при необходимости мысленно оперировать с абстрактными понятиями и символами, доминирующими в содержании школьного обучения. Подход, основанный на применении обучающего комплекса по робототехнике, в большой степени снимает подобные противоречия и препятствия, вводя ряд соединительных звеньев и промежуточных стадий между формами символического и образного мышления. Это позволяет всем детям развивать индивидуальные навыки познавательной и творческой продуктивной деятельности. С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты, предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия.

В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов. Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники и их открытиях с целью воспитания интереса обучающихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Так, например, теоретические и практические знания по робототехнике послужат пропедевтикой по ряду разделов физики

(статика и динамика, электрика и электроника, оптика), значительно углубят знания по черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Адресат программы

Программа ориентирована на детей среднего звена 16-18-ти лет и учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся. Ведущая деятельность в юношеском возрасте – познавательная. В старшем школьном возрасте связь между познавательными и учебными интересами становится постоянной и прочной. Проявляется большая избирательность к учебным предметам и одновременно – интерес к решению самых общих познавательных проблем и к выяснению их мировоззренческой и моральной ценности. И всё это происходит на фоне физиологического и психического развития. Старший школьный возраст – это возраст формирования собственных взглядов и отношений. Стремление к самостоятельности не исключает потребности в общении со взрослыми. Эта потребность у них значительно выше, чем в других возрастах. Потребность в общении со сверстниками так же имеет большое значение. С ними они проводят свой досуг, делятся своими мыслями.

Для обучения принимаются все желающие.

Наполняемость групп – 15 человек.

Объем и сроки освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Объем программы – 34 часа.

Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очная. Возможно применение дистанционных технологий. Основная форма организации образовательной деятельности – учебное занятие. В процессе занятия используются коллективные, индивидуальные, групповые формы работы с обучающимися. Программа предусматривает использование различных видов деятельности. Такое разнообразие делает процесс обучения интересным, а значит более эффективным.

Учебное занятие проводится в различных формах:

по дидактической цели: вводное занятие;

- итоговое занятие;
- занятие по изучению нового материала;
- занятие по углубленному изучению полученных знаний;
- занятие по систематизации и обобщению знаний;
- занятие по контролю знаний, умений и навыков;
- практическое занятие;
- комбинированное занятие.

по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и обучающихся: занятие-квест, занятие-игра, занятие-экскурсия, занятие-соревнование, занятие-викторина, занятие-путешествие и т.д.

Формы организации деятельности обучающихся:

- фронтальная (беседы, дискуссии, диспуты и т.д.);
- индивидуальная (разработка и защита проектов); создание, разработка и реализация проектов);
- коллективная (участие в природоохранных акциях).

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа – 40 минут.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

Уровень программы

Программа реализуется на базовом уровне, содержание которого обучающиеся осваивают последовательно. Курс является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки обучающихся может быть разным. В соответствии ФГОС цель программы отвечает установленным требованиям к личностным результатам освоения ООП.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование современной политехнической компетенции обучающихся через обучение основам конструирования и программирования роботов.

Задачи программы

Личностные

- повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- воспитание аккуратности, дисциплинированности и изобретательности при выполнении учебных проектов;
- воспитание этики групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения.

Метапредметные

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного инженерного мышления и пространственного воображения обучающихся;
- формирование навыков проектного мышления, коммуникативных навыков работы в команде;
- формирование интереса к конструкторско-технологической деятельности;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Предметные

- ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с информатикой и математикой;
- решение ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- освоение умений и навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- знакомить с приемами сборки робототехнических устройств Lego Mindstorms EV3;
- обучать программированию Lego Mindstorms EV3 в мини среде.

1.2 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж. Введение в робототехнику.	1	0	1	Беседа
2	Основы конструирования	1	5	6	Опрос
3	Моторные механизмы	1	5	6	Практическая работа
4	Среда программирования, простые движения	2	5	7	Опрос, практическая работа
5	Датчики и алгоритмы	2	6	8	Практическая работа
6	Введение в теорию автоматического управления	1	3	4	Творческое задание
7	Творческий проект	0	2	2	Защита проекта
Всего		15	57	34	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Вводное занятие. Введение в робототехнику (1 час)

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

Раздел 2. Основы конструирования (6 часов)

Теория. Названия и принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Повышающая и понижающая передачи. Ременная передача, блок.

Практика. Конструирование высокой башни. Колесо, ось. Простейшие механизмы. Центр тяжести. Измерения. Ременная передача, блок. Простейшие механизмы. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач. Конструирование робота. Практическая работа.

Раздел 3. Моторные механизмы (6 часов)

Теория. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Стационарные моторные механизмы.

Практика. Знакомство с контроллером EV3, принципы подключения моторов, внутренняя среда программирования контроллера. Одномоторный гонщик, робот-тягач, преодоление горки. Строительство модели «гимнаст», расчеты градусной меры вращения мотора. Практическая работа.

Раздел 4. Среда программирования, простые движения (7 часов)

Теория. Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. Рабочее пространство. Палитры блоков. Программы и проект. Понятие сервомотор.

Практика. Сборка двухмоторного робота (Перворобот LEGO). Подключение контроллера EV3, сохранение и загрузка проектов. USB-соединение. Наблюдение за состоянием портов. Обзор памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков («Действие»). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Измерение расстояния с помощью робота. Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление. Инвертирование вращения мотора. Отработка основных движений моторов. Расчет движения робота на заданное расстояние. Расчет движений по ломаной линии. «Робот-чертежник». Опрос. Практическая работа.

Раздел 5. Датчики и алгоритмы (8 часов)

Теория. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Блок «Переключатель». Переключатель на вид с вкладками и без. Датчик ультразвука и программный блок датчика.

Практика. Оранжевая программная палитра («Управление операторами»). Блок «Ожидание». Блок «Цикл» Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Варианты выхода из цикла. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения. Параллельные задачи. Блок «Прерывание цикла». Гигроскопический датчик и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика. Сборка и программирование.

Раздел 6. Введение в теорию автоматического управления (4 часов)

Теория. Понятие системы управления. Ее элементы. Понятие регулятора.

Практика. Релейный регулятор. Движение вдоль линии с одним датчиком света. Подготовка к проекту. Конструирование робота по своему замыслу. Творческое задание.

Раздел 7. Творческий проект (2 часа)

Практика. Презентация (защита) проекта.

1.4 Планируемые результаты

В результате реализации программы у обучающихся будут сформированы УУД. **Личностными результатами** изучения программы «Робототехника» является формирование следующих умений:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности.

Метапредметными результатами изучения программы «Робототехника» являются:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Универсальные учебные действия (УУД):

Познавательные УУД

Обучающийся научится:

- конструировать по условиям, заданным учителем, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета.

Регулятивные УУД

Обучающийся научится:

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- устанавливать целевые приоритеты;
- уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности.

Коммуникативные УУД

Обучающийся научится:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;

- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

- основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- виды конструкций: однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
- интерфейс программного обеспечения Mindstorms;
- правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- определять, различать и называть детали конструктора;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»
2.1 Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Вводное занятие. Введение в робототехнику (1 час)								
1.	сен.	8	14.50-15.30	очная	1	Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.	Каб.217	Презентация. Беседа
Раздел 2. Основы конструирования (6 часов)								
2.	сен.	15	14.50-15.30	очная	1	Названия и принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Повышающая и понижающая передачи. Ременная передача, блок.	Каб.217	Фронтальный опрос
3.	сен.	22	14.50-15.30	очная	1	Конструирование высокой башни.	Каб.217	Фронтальный опрос. Практическая работа.
4.	сен.	29	14.50-15.30	очная	1	Колесо, ось. Простейшие механизмы. Центр тяжести.	Каб.217	Практическая работа
5.	окт.	06	14.50-15.30	очная	1	Измерения. Ременная передача, блок. Простейшие механизмы.	Каб.217	Практическая работа
6.	окт.	13	14.50-15.30	очная	1	Центр тяжести. Измерения.	Каб.217	Практическая работа
7.	окт.	20	14.50-15.30	очная	1	Решение практических задач. Конструирование робота	Каб.217	Опрос. Практическая работа
Раздел 3. Моторные механизмы (6 часов)								
8.	окт.	27	14.50-15.30	очная	1	Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Стационарные моторные механизмы.	Каб.217	Беседа. Презентация

9.	нояб.	10	14.50-15.30	очная	1	Знакомство с контроллером EV3, принципы подключения моторов, внутренняя среда программирования контроллера.	Каб.217	Беседа. Практическая работа
10.	нояб.	17	14.50-15.30	очная	1	Одномоторный гонщик	Каб.217	Практическая работа
11.	нояб.	24	14.50-15.30	очная	1	Робот-тягач, преодоление горки.	Каб.217	Практическая работа
12.	дек.	01	14.50-15.30	очная	1	Строительство модели «гимнаст»	Каб.217	Практическая работа
13.	дек.	08	14.50-15.30	очная	1	Расчеты градусной меры вращения мотора.	Каб.217	Презентация. Практическая работа
Раздел 4. Среда программирования, простые движения (7 часов)								
14.	дек.	15	14.50-15.30	очная	1	Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. Рабочее пространство.	Каб.217	Фронтальный опрос
15.	дек.	22	14.50-15.30	очная	1	Сборка двухмоторного робота (Перворобот LEGO). Подключение контроллера EV3, сохранение и загрузка проектов. USB-соединение.	Каб.217	Беседа. Практическая работа
16.	дек.	29	14.50-15.30	очная	1	Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора.	Каб.217	Фронтальный опрос. Практическая работа
17.	январь.	12	14.50-15.30	очная	1	Зеленая палитра блоков («Действие»). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.	Каб.217	Презентация. Практическая работа
18.	январь.	19	14.50-15.30	очная	1	Палитры блоков. Программы и проект. Понятие сервомотор.	Каб.217	Практическая работа

19.	янв.	26	14.50-15.30	очная	1	Измерение расстояния с помощью робота. Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление. Инвертирование вращения мотора. Опрос.	Каб.217	Практическая работа
20.	фев.	02	14.50-15.30	очная	1	Отработка основных движений моторов. Расчет движения робота на заданное расстояние. Расчет движений по ломаной линии. «Робот-чертежник».	Каб.217	Беседа. Практическая работа
Раздел 5. Датчики и алгоритмы (8 часов)								
21.	фев.	09	14.50-15.30	очная	1	Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика.	Каб.217	Презентация. Опрос
22.	фев.	16	14.50-15.30	очная	1	Оранжевая программная палитра («Управление операторами»). Блок «Ожидание». Блок «Цикл» Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Варианты выхода из цикла	Каб.217	Практическая работа
23.	март	17	11.30-12.15	очная	1	Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета.	Каб.217	Практическая работа
24.	март	01	11.30-12.15	очная	1	Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.	Каб.217	Практическая работа
25.	март	15	11.30-12.15	очная	1	Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Блок «Переключатель». Переключатель на вид с вкладками и без. Датчик ультразвука и программный блок датчика.	Каб.217	Беседа. Презентация
26.	март	22	11.30-12.15	очная	1	Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.	Каб.217	Презентация. Практическая работа

						Параллельные задачи.		
27.	апр.	05	11.30-12.15	очная	1	Блок «Прерывание цикла». Гигроскопический датчик и программный блок датчика.	Каб.217	Практическая работа
28.	апр.	12	11.30-12.15	очная	1	Направление вращения. Режимы работы датчика. Сборка и программирование.	Каб.217	Практическая работа
Раздел 6. Введение в теорию автоматического управления (4 часов)								
29.	апр.	19	11.30-12.15	очная	1	Понятие системы управления. Ее элементы. Понятие регулятора.	Каб.217	Фронтальный опрос
30.	апр.	26	11.30-12.15	очная	1	Релейный регулятор. Движение вдоль линии с одним датчиком света.	Каб.217	Практическая работа
31.	апр.	28	11.30-12.15	очная	1	Подготовка к итоговому проекту. Конструирование робота по своему замыслу.	Каб.217	Демонстрация практических навыков
32.	май	17	11.30-12.15	очная	1	Творческое задание. Конструирование робота по своему замыслу.	Каб.217	Практическая работа
Раздел 7. Творческий проект (2 часа)								
33.	май	24	11.30-12.15	очная	1	Защита (презентация) проекта	Каб.217	Презентация
34.	май	31	11.30-12.15	очная	1	Защита (презентация) проекта	Каб.217	Презентация

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Обучение очное, возможно обучение с применением дистанционных образовательных технологий

1. Учебный кабинет, укомплектованный техническими средствами обучения.
2. Компьютер учителя
3. Ноутбуки обучающихся
4. Наборы конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
5. Проектор, экран
6. Наглядный материал:
 - презентации
 - учебные видеофильмы;
7. Методический инструментарий.

Информационное обеспечение

- Нормативно – правовое обеспечение программы;
- Конституция РФ;
- Конвенция «О правах ребенка»;
- Устав образовательного учреждения;
- Печатные пособия.

Кадровое обеспечение.

Специалист с педагогическим образованием или специалист, имеющий подготовку по направлению «Информатика», первой или высшей квалификационной категории. Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, владеть знаниями и умениями в рамках образовательной программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества. Для эффективной реализации программы может привлекаться педагог-психолог для консультаций и проведения диагностики личностных и мета-предметных результатов.

2.3 Формы аттестации/контроля

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня личностного развития детей, их творческих способностей	Беседа, опрос, тестирование, анкетирование
Текущий контроль		
В течение учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности воспитанников в обучении. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Выставка творческих работ, опрос, беседа, презентация, фронтальный опрос, тестирование, самостоятельная (практическая) работа.

Промежуточная аттестация		
В середине учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Опрос, самостоятельная работа, демонстрация моделей, тестирование, самоанализ, демонстрация практических навыков
Итоговая аттестация		
В конце учебного года или курса обучения	Определение изменения уровня личностного развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Презентация и защита индивидуального проекта

2.4 Оценочные материалы

Для оценки результатов освоения программы используются следующие диагностические методики и задания

Диагностическая карта оценки результатов освоения программы

Планируемые результаты	Диагностические методики и задания
Личностные	Анкета для оценки уровня мотивации (адаптация методики Н.Г. Лускановой) Шкала выраженности учебно-познавательного интереса по (Г.Ю. Ксензовой) Опросник мотивации (адаптация модифицированного варианта Т.А.Нежной/ Д.Б.Эльконина/ А.Л. Венгера)
Метапредметные	Ролевая игра «НИИ» Определение уровня сформированности познавательных УУД (Методика «Кодирование» (адаптация 11 субтеста Векслера в версии А.Ю. Панасюка) Определение уровня сформированности коммуникативных УУД (Методика «Кто прав?» (Г.А. Цукерман)
Предметные	Методика 1. «Беседа» (авторы Г.М. Фридман, Т.А. Пушкина, И.Я Каплунович) Оценка уровня сформированности инженерного мышления школьников по методике Дуплийчук А. С., Спиридоновой А.А., Ярмолинской М.В. Диагностические критерии оценки уровня компонентов инженерного мышления Г.А. Рахманкуловой, С.Ю. Кузьмина, Д.А. Мустафина и И.В. Ребро

2.5 Методические материалы

1. *Особенности организации* образовательного процесса – очно, возможно применение дистанционных технологий;
2. *Методы обучения* (словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация);
3. *Формы организации* образовательного процесса: индивидуальная, групповая, коллективная;
4. *Формы организации* учебного занятия: беседа, защита проектов, игра, лекция, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, практическое занятие, представление, презентация, соревнование;
5. *Педагогические технологии*: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология дифференцированного обучения, обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология развития критического мышления через чтение и письмо, здоровьесберегающая технология, технология-дебаты и др.

Методическое обеспечение

№ п/п	Раздел программы	Формы занятий	Прием и методы	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Техническое оснащение занятия
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж. Введение в робототехнику	Лекция, беседа, презентация	Словесный, частично-поисковый, наглядный практический	Иллюстрации и, презентация	групповой	Компьютер проектор, экран, наборы LEGO
2	Основы конструирования	Комбинированное занятие, закрепление знаний, умений и навыков, практическая работа	Объяснительно-иллюстративный индивидуальный показ видеоматериалов	Презентация	Коллективный анализ работ, групповой	Компьютер проектор, экран, компьютерная программа, наборы LEGO
3	Моторные механизмы	Комбинированное занятие, закрепление знаний, умений и навыков, практическая работа	Словесный показ видеоматериалов, иллюстраций работа по образцу: создание ситуации выбора. формирования	Презентация	Самоанализ Коллективный анализ работ, групповой	Компьютер проектор, экран, компьютерная программа, наборы LEGO

			общественного опыта поведения. Создание ситуации выбора			
4	Среда программирования, простые движения	Традиционное занятие, практическая работа, проектный, демонстрация моделей	Индивидуально - фронтальный показ Видео метод (просмотр, обучение) словесный, формирования общественного опыта поведения. Создание ситуации выбора	Иллюстрации, видеоматериал Презентация. Памятка.	Самоанализ Коллективный анализ работ, групповой	Компьютер проектор, экран, компьютерная программа, наборы LEGO
5	Датчики и алгоритмы	Беседа, закрепление знаний, умений и навыков. Проектный Практическая работа	Индивидуально - фронтальный Видео метод формирования общественного опыта поведения	Иллюстрации, Памятка Презентация Видеоурок	Самоанализ Коллективный анализ работ, индивидуальный	Компьютер проектор, экран, компьютерная программа, наборы LEGO
6	Введение в теорию автоматического управления	Беседа, закрепление знаний, умений и навыков Практическая работа	Словесный показ видеоматериалов, иллюстраций работа по образцу: создание ситуации выбора. формирования общественного опыта поведения.	Презентация Видеоурок	Самоанализ Коллективный анализ работ, групповой	Компьютер проектор, экран, компьютерная программа, наборы LEGO
7	Творческий проект	Комбинированное занятие, закрепление знаний, умений и навыков, практическая работа проектный	Словесный показ видеоматериалов, иллюстраций работа по образцу: создание ситуации выбора. формирования общественного опыта поведения.	Презентация	Самоанализ Коллективный анализ работ, групповой	Компьютер проектор, экран, компьютерная программа, наборы LEGO

2.6 Список литературы

1 Балабанов, П. В. Программирование робототехнических систем : учебное пособие / П. В. Балабанов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1938-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94367.html>

2 Баршутина, М. Н. Микромехатроника : учебное пособие / М. Н. Баршутина. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 219 с. — ISBN 978-5-8265-1293-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63870.html>

3 Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 486 с. — ISBN 978-5-91359-013-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90390.html>

4 Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-2415-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45367.html>

5 История и современность развития роботов : учебное пособие / В. С. Глухов, Р. А. Галустов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 231 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82445.html>

6 Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 295 с. — ISBN 978-5-8265-1294-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63857.html>

7 Кравцов, А. Г. Основы промышленной робототехники : учебное пособие для СПО / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-4488-0312-3, 978-5-4497-0195-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85794.html>

8 Кравцов, А. Г. Промышленные роботы : учебное пособие / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-0194-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85795.html>

9 Кулаков, Д. Б. Роботы и робототехника: лабораторный практикум : учебное пособие / Д. Б. Кулаков, Б. Б. Кулаков. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-209-07506-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91065.html>

10 Медведев, В. А. Системы управления электроприводами роботов : учебное пособие / В. А. Медведев. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 194 с. — ISBN 978-5-7731-0733-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93291.html>

11 Основы робототехники : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82448.html>

12 Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-0063-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86501.html>

13 Рыбак, Л. А. Роботизация машиностроительного производства : учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 131 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89858.html>

14 Рыбак, Л. А. Роботы и робототехнические комплексы : учебное пособие / Л. А. Рыбак, Е. В. Гапоненко, Ю. А. Мамаев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 84 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28394.html>

15 Степыгин, В. И. Теория механизмов и основы робототехники. Зубчатое зацепление : учебное пособие / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-00032-443-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95380.html>