

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №1 ИМЕНИ Н.Ф. ШУТОВА Р.П. НОВАЯ МАЙНА
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «МЕЛЕКЕССКИЙ РАЙОН»
УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

Рассмотрена и принята
на заседании
педагогического совета
Протокол № 7
от «28» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

МБОУ СПН №1 имени Н.Ф. Шутова

р.п. Новая Майна

С.П. Алкарёва

Приказ № 123 от «05» июня 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации: 1 год
Уровень программы: продвинутый
Объём программы: 72 часа

Автор-составитель:
Прохорова Евгения Владимировна
педагог дополнительного образования

р.п. Новая Майна 2024г.

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

1.1. Пояснительная записка

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. 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. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Быстро растущая потребность создания роботизированных систем предполагает, что даже обычные пользователи должны владеть знаниями в области проектирования, конструирования и программирования всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод: робототехника - профессия XXI века.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупается новое учебное оборудование. Робототехника представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Изучение образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Учащиеся получают возможность работы на компьютере. 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. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO MINDSTORMS® Education EV3, новое поколение ЛЕТО роботов, продолжая 15-летнюю историю роботов ЛЕТО, применяемых для образовательных целей.

Платформа EV3 была разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3.

С помощью EV3 учащиеся могут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного стандартного урока.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Встроенная в программное обеспечение электронная тетрадь позволит учащимся с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а преподавателям следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному учащемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Данная программа «Робототехника» модифицированная, разработана на основе программ и практикумов:

- Колосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ, 2012.
- Горский В.А. Моделирование роботов.//Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование / [В.А. Горский, А.А. Тимофеев, Д.В. Смирнов и др.]; под ред. В.А. Горского. - 4-е изд. - М. : Просвещение, 2014. - 111 с. - (Стандарты второго поколения).

Актуальность предлагаемой образовательной программы заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования - в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков.

Новизна программы в том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно-технической и эстетической культуры.

Основными принципами работы по программе являются:

принцип научности, который заключается в сообщении знаний об устройстве персонального компьютера, программах кодирования действий роботов и т.д., соответствующих современному состоянию науки;

принцип доступности выражается в соответствии образовательного материала возрастным особенностям детей и подростков;

принцип сознательности предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение воспитанниками знаний, умений и навыков;

принцип наглядности выражается в демонстрации готовых моделей роботов и этапов создания моделей роботов различной сложности;

принцип вариативности. Некоторые программные темы могут быть реализованы в различных видах технической деятельности, что способствует вариативному подходу к осмыслению этой или иной творческой задачи, исследовательской работы.

Уровень освоения содержания образования - базовый. Базовый уровень предполагает развитие компетентности в данном виде деятельности, овладение основными знаниями на уровне практического применения, умение передавать свой опыт младшим членам коллектива, принимать участие в организации и проведении мероприятий поданному профилю.

Занятия проводятся в группах, подгруппах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде. В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Адресат программы учащиеся общеобразовательных школ в возрасте 10-17 лет, проявляющие интерес к робототехнике.

Для детей 8-13 лет большее значение начинают приобретать оценки их поступков и со стороны сверстников, появляется потребность выполнять определенную общественную роль. Детей увлекает совместная коллективная деятельность. В этом возрасте учащиеся склонны постоянно меряться силами, готовы соревноваться буквально во всем. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех вызывает эмоциональный подъем. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. В этом возрасте ребята склонны к творческим играм. Их тянет к романтике, творчеству. Работа с конструктором детей этой возрастной группы направлена на развитие гибкого творческого мышления, речи и воображения. С помощью конструкторов LEGO Mindstorms учащиеся познают особенности окружающего мира, исследуют и моделируют объекты окружающей среды, осваивают первые шаги построения алгоритмов, овладевают навыками конструирования и простого программирования.

Учащиеся 14-17 лет проявляют склонность к выполнению самостоятельных

заданий и практических работ. В познавательной деятельности учащихся начинает интересоваться не факты сами по себе, а их сущность, причины их возникновения. В мыслительной деятельности учащихся продолжают занимать большое место образы, представления. Вместе с самостоятельностью мышления развивается и критичность. В области эмоционально-волевой сферы для учащихся характерны большая страстность, неумение сдерживать себя, слабость самоконтроля, резкость в поведении. При встрече с трудностями возникают сильные отрицательные чувства, которые приводят к тому, что учащийся не доводит до конца начатое дело. В то же время он может быть настойчивым, выдержанным, если деятельность вызывает сильные положительные чувства. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее их жизнь, тем более она им нравится. Одной из существенных особенностей 14-17-летнего учащегося является стремление быть и считаться взрослым. Учащиеся данной возрастной группы при работе с конструктором LEGO приобретают навыки конструирования как простых, так и достаточно сложных программируемых робототехнических устройств, получают возможность для проектной и исследовательской деятельности.

Объем и срок освоения программы. Продолжительность обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» составляет **один год**.

Основной учебно-тематический план составлен на 72 часа.

Форма обучения по данной программе: очная.

Наполняемость в учебных группах составляет 10-12 человек.

Состав группы постоянный, возможно формирование группы учащихся одного возраста или разновозрастных групп.

Режим занятий: Общее количество часов в год - 72 часа каждый год. Учащиеся по данной программе занимаются 1 раз в неделю по 2 часа, продолжительность занятий 40 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

Нормативно-правовое обеспечение программы

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 года №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Локальные акты ОО (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

1.1. Цель и задачи программы.

Цель программы: Развитие научно-технических способностей учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

Задачи программы:

обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования роботов; сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

воспитательные:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

Задачи обучения:

обучающие:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- ознакомление с основами конструирования роботов LEGO Mindstorms EV3;
- освоить особенности программирования роботов LEGO Mindstorms EV3;
- освоить основы работы с массивами, обмена данных между роботами;
- освоить возможности работы с датчиками роботов LEGO Mindstorms EV3;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- подготовка к участию в простейших соревнованиях по робототехнике: кегель-ринг, сумо, траектория;
- подготовка к участию в соревнованиях по робототехнике в творческой категории.

развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

1.1. Содержание программы УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название раздела, темы	Количество учебных часов			Формы контроля	Оборудование
		всего	теория	практика		
1	Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.	1	1	-	Беседа Тест	
2-4	Повторение. Свободное конструирование.	3	1	2	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
5-7	Логические переменные.	3	1	2	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
8-10	Типы логических операций с данными.	3	1	2	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
11-14	Логические операции «И», «Или»	4	1	3	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
15-17	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	3	1	2	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
18-20	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	3	1	2	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
21-23	Типы массивов. Работах массивами.	2	1	1	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
24-27	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	4	1	3	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
28-30	Итоговые занятия. Логическое сложение.	3	1	2	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
31-32	Подготовка к муниципальным соревнованиям.	2	-	2	Участие в соревнованиях	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
33-37	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	5	1	4	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
38-40	Кубический регулятор.	3	1	2	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
41-	Внутренние соревнования	2	-	2	Творческий	Ноутбук, проектор,

42					проект Соревнования	конструктор LEGO Mindstorms EV3
43	Рассмотрение регламентов PRO, WRO.	1	1	-	Беседа Наблюдение	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
44- 46	Основная категория, младшая группа.	3	1	2	Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
47- 49	Основная категория, средняя группа.	3	1	2	Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
50- 52	Основная категория, старшая группа.	3	1	2	Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
53- 56	Свободная категория.	4	1	3	Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
57- 60	Рассмотрение регламентов FLL.	4	1	3	Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
61- 64	Свободное конструирование.	4	1	3	Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
65- 70	Подготовка к региональным соревнованиям.	6	1	5	Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
71- 72	Внутренние соревнования	2	-	2	Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
	Всего	72	20	52		

Раздел 1. Введение в программу «Робототехника»

Тема 1. Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.

Теория: Наука о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Цели и задачи работы творческого объединения на 3-ий год обучения. Режим работы. Правила техники безопасности.

Тема 2. Повторение. Свободное конструирование.

Практика: Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное конструирование. Защита мини-проекта.

Раздел 2. Логические операции

Тема 3. Логические переменные.

Теория: Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 4. Типы логических операций с данными.

Теория: Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 5. Логические операции «И», «Или».

Теория: Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 6. Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Теория: Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение модальной логики, применение на практике.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 7. Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Теория: Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 3. Логические операции

Тема 8. Типы массивов. Работа с массивами.

Теория: Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Тема: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.

Теория: Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 10. Логическое сложение.

Теория: Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Раздел 4. Работа с нестандартными датчиками

Тема 11. Подготовка к муниципальным соревнованиям.

Практика: Подготовка к муниципальным соревнованиям. Изучение регламентов. Задания для самостоятельной работы.

Тема 12. Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик.

Теория: Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Раздел 5. Продвинутое программирование движения по линии

Тема 13. Кубический регулятор.

Теория: Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Тема 14. Внутренние соревнования.

Практика: Проведение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.

Раздел 6. Соревнования PRO, WRO, FLL

Тема 15. Рассмотрение регламентов PRO, VVRO

Теория: Рассмотрение регламентов World Robot Olympiad соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема 16. Основная категория, младшая группа.

Теория: Поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике задачи младшей группы.

Тема 17. Основная категория, средняя группа.

Теория: Поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике задачи средней группы.

Тема 18. Основная категория, средняя группа.

Теория: Поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике задачи старшей группы.

Тема 19. Свободная категория.

Теория: Поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике задачи свободной категории.

Тема 20. Рассмотрение регламентов FLL.

Теория: Рассмотрение регламентов First Lego League соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Практика: Решение на практике технических задач.

Тема 21. Свободное конструирование.

Теория: Задания для самостоятельной работы.

Практика: Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное конструирование. Защита мини-проекта.

Тема 22. Подготовка к региональным соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом региональных соревнований по робототехнике. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Разработка робота. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Раздел 7. Итоговые занятия

Тема 23. Внутренние соревнования.

Практика: Подготовка. Соревнования. Результаты. Подведение итогов и награждение лучших учащихся.

1.4. Планируемые результаты

К личностным результатам освоения программы «Робототехника» можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности - качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми при изучении программы «Робототехника», являются:

Регулятивные УУД:

- понимать, принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать и действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения;
- осознавать трудности, стремиться их преодолевать, пользоваться различными видами помощи,
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.

Познавательные УУД:

- осознавать познавательную задачу;
- читать, слушать, извлекать информацию, критически ее оценивать;
- понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки), переводить ее в словесную форму;
- проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;
- устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, доказывать и т.д.;
- использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
- использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения

практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
владеть современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;

реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации.

Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;

- владеть монологической и диалогической формами речи;
- быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности;

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Предметные результаты.

У учащихся будут сформированы:

- правила безопасной работы;
- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- знания среды программирования Lego Mindstorms EV3-G, Robot-C;
- навыки работы со схемами.

Учащиеся получают возможность научиться:

- собирать модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать в графической среде Lego Mindstorms Education EV3-G, Robot-C;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения.

Планируемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- основы текстового программирования;
- расширенные возможности текстового программирования; использование нестандартных датчиков и расширений контроллера;
- процедурное программирование;
- виды конструкций, соединение сложных деталей;
- последовательность изготовления сложных конструкций;
- как реализовать свой творческий замысел;
- алгоритм создания исследовательской работы, уметь:
- составлять программу для решения многоуровневой задачи;
- пользоваться справочной системой и примерами;
- ставить задачи и оценивать необходимые ресурсы для ее решения;
- разрабатывать творческие модели.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Название раздела, темы	Место проведе ния	Форма контроля
1.				Теория	1	Понятие о робототехнике. Правила техники безопасности.	Каб. 308	Беседа, тест
2.				Теория, практика	1	Повторение. Свободное конструирование.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
3.				Теория, практика	1	Повторение. Свободное конструирование.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
4.				Теория, практика	1	Повторение. Свободное конструирование.	Каб. 308	Наблюдение Практическое задание
5.				Теория, практика	1	Логические переменные.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
6.				Теория, практика	1	Логические переменные.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
7.				Теория, практика	1	Логические переменные.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
8.				Теория, практика	1	Типы логических операций с данными.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
9.				Теория, практика	1	Типы логических операций с данными.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
10.				Теория, практика	1	Типы логических операций с данными.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
11.				Теория, практика	1	Логические операции «И», «Или»	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
12.				Теория, практика	1	Логические операции «И», «Или»	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
13				Теория, практика	1	Логические операции «И», «Или»	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
14				Теория, практика	1	Логические операции «И», «Или»	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
15				Теория, практика	1	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание

16				Теория, практика	1	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
17				Теория, практика	1	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
18				Теория, практика	1	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
19				Теория, практика	1	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
20				Теория, практика	1	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
21				Теория, практика	1	Типы массивов. Работах массивами.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
22				Теория, практика	1	Типы массивов. Работах массивами.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
23				Теория, практика	1	Типы массивов. Работах массивами.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
24				Теория, практика	1	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
25				Теория, практика	1	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
26				Теория, практика	1	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
27				Теория, практика	1	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание

28				Теория, практика	1	Итоговые занятия. Логическое сложение.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
29				Теория, практика	1	Итоговые занятия. Логическое сложение.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
30				Теория, практика	1	Итоговые занятия. Логическое сложение.	Каб. 308	Наблюдение Практическое задание
31				Теория, практика	1	Подготовка к соревнованиям.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
32				Теория, практика	1	Подготовка к соревнованиям.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
33				Теория, практика	1	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	Каб. 308	Наблюдение Практическое задание
34				Теория, практика	1	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
35				Теория, практика	1	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
36				Теория, практика	1	Датчики: гироскоп, акселерометр,	Каб. 308	Наблюдение Практическое

						компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный		задание
37				Теория, практика	1	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
38				Теория, практика	1	Кубический регулятор.	Каб. 308	Наблюдение Практическое Задание
39				Теория, практика	1	Кубический регулятор.	Каб. 308	Наблюдение Практическое задание
40				Теория, практика	1	Кубический регулятор.	Каб. 308	Наблюдение Практическое задание
41				Практика	1	Внутренние соревнования	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
42				Практика	1	Внутренние соревнования	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
43				Теория, практика	1	Рассмотрение регламентов PRO, WRO.	Каб. 308	Беседа, наблюдение
44				Практика	1	Основная категория, младшая группа.	Каб. 308	Соревнования
45				Практика	1	Основная категория, младшая группа.	Каб. 308	Соревнования
46				Практика	1	Основная категория, младшая группа.	Каб. 308	Соревнования
47				Практика	1	Основная категория, средняя группа.	Каб. 308	Соревнования
48				Практика	1	Основная категория, средняя группа.	Каб. 308	Соревнования
49				Практика	1	Основная категория, средняя группа.	Каб. 308	Соревнования

50				Практика	1	Основная категория, старшая группа.	Каб. 308	Соревнования
51				Практика	1	Основная категория, старшая группа.	Каб. 308	Соревнования
52				Практика	1	Основная категория, старшая группа.	Каб. 308	Соревнования
53				Практика	1	Свободная категория.	Каб. 308	Соревнования
54				Практика	1	Свободная категория.	Каб. 308	Соревнования
55				Практика	1	Свободная категория.	Каб. 308	Соревнования
56				Практика	1	Свободная категория.	Каб. 308	Соревнования
57				Теория, практика	1	Рассмотрение регламентов FLL.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
58				Теория, практика	1	Рассмотрение регламентов FLL.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
59				Теория, практика	1	Рассмотрение регламентов FLL.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
60				Теория, практика	1	Рассмотрение регламентов FLL.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
61				Теория, практика	1	Свободное конструирование.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
62				Теория, практика	1	Свободное конструирование.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
63				Теория, практика	1	Свободное конструирование.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
64				Теория, практика	1	Свободное конструирование.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
65				Теория, практика	1	Подготовка к соревнованиям.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
66				Теория, практика	1	Подготовка к соревнованиям.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
67				Теория, практика	1	Подготовка к соревнованиям.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
68				Теория, практика	1	Подготовка к соревнованиям.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
69				Теория, практика	1	Подготовка к соревнованиям.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
70				Теория, практика	1	Подготовка к соревнованиям.	Каб. 308	Творческий проект Соревнования
71				Практика	1	Внутренние	Каб. 308	Творческий

						соревнования		проект Соревнования
72				Практика	1	Внутренние соревнования	Каб. 308	Творческий проект Соревнования

2.1. Условия реализации программы

Для реализации программы «Робототехника» необходимо следующее обеспечение:

2.1.1. Материально-техническое обеспечение:

- Помещение соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.;
- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);
- комплекты электронных конструкторов «Знаток» (из расчёта не менее 1 комплекта на 1 обучающегося);
- стенды и наглядные материалы;
- аккумуляторы и зарядные устройства;
- другие расходные материалы для проектной деятельности;
- комплект полей (Большая линия S-ка, кегельринг, линия профи);
- (рекомендуется) оснащение компьютерами обучающихся, с доступом в интернет (из расчета 1 человек – 1 компьютер);
- (рекомендуется) оснащение оборудованием для демонстрации (проектор, мультимедийная доска).
- для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

2.1.2. Информационное обеспечение:

Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ;

- Сборник правил проведения соревнований;
- Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий;
- Слайд-фильмы;
- Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений;
- Литература (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

2.1.3. Кадровое обеспечение:

Педагог, занятый в реализации программы должен соответствовать требованиям профессиональный стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298-н.

2.2. Формы аттестации (контроля)

В течение учебного года осуществляется контроль и проверка знаний, умений и навыков учащихся. Проводятся контрольные задания в форме опросов, собеседования, выполнения практических работ, мини-соревнований, а так же диагностика: изучение творческих способностей, уровня воспитанности и усвоения программного материала. По результатам диагностики выявляется направленность индивидуальной работы и развитие учащихся в текущем и последующем учебном году. Промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком. Итогом обучения является выполнение практических работ по конструированию программированию роботов соответственно каждому году обучения, а так же участие учащихся в соревнованиях, фестивалях, выставках, конкурсах технического творчества различного уровня и тематики.

Входящий контроль проводится в форме тестирования по теоретической подготовке и практического задания (возможно использование материалов итогового (промежуточного) контроля предшествующего года обучения).

Критерии оценки уровня подготовленности учащихся:

Количество правильных ответов в %	Уровень подготовленности	
70	творческий	высокий
50	продуктивный	средний
20	репродуктивный	низкий

Текущий контроль осуществляется посредством педагогического наблюдения за выполнением учащимися практических заданий в ходе прохождения каждой темы и проведения собеседования с учащимися.

При этом учитываются следующие факторы:

1. Соблюдение правил ТБ при работе с конструктором.
2. Качество выполненных работ:
 - а) аккуратность,
 - б) соответствие модели схеме,
 - в) соблюдение заданного алгоритма работы при изготовлении моделей.

Посредством педагогического наблюдения и собеседований с учащимися осуществляется и процесс отслеживания результатов реализации развивающей и воспитательной задач программы, а также уровня развития ключевых компетенций.

Тематический контроль проходит по окончании изучения отдельных тем программы в форме зачета качества сборки модели.

Критерии оценки контрольной сборки модели:

- «зачет» - модель, собрана в соответствии со схемой правильно,
- «незачет» - модель собрана некорректно.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года в форме тестирования по теоретической подготовке и практического задания в рамках промежуточной аттестации.

Критерии оценивания результатов творческих заданий:

Количество набранных баллов	Уровень освоения программы	
6-8	творческий	высокий
3-5	ПРОДУКТИВНЫЙ	средний
2	репродуктивный	низкий

Результаты промежуточного контроля фиксируются в таблице.

Итоговый контроль проводится по окончании освоения программы и проходит в форме защиты проекта «Создание модели робота по теме» каждым учащимся.

Критерии оценивания Презентация и защита творческого проекта «Создание модели робота по теме»:

Количество набранных баллов	Уровень освоения программы	
11-16	творческий	высокий
5-10	продуктивный	средний
4	репродуктивный	низкий

Результаты итогового контроля фиксируются в таблице. Результаты итогового контроля сравниваются педагогом с планируемыми результатами по программе «Робототехника» и формулируется вывод о степени освоения программы учащимися.

2.4.Оценочные материалы

Входящий тест-анкета

1. Интересна ли вам тема роботов и робототехники?

Да

Нет

Свой ответ _____

2. Где, по вашему мнению, применяются роботы?

В быту, производстве, медицине, образовании, военной сфере, науке, развлечениях

Свой ответ _____

3. Знаете ли вы как создаются роботы?

Да

Нет

Свой ответ _____

4. Для чего нужны роботы в современном мире?

Для улучшения уровня жизни в быту, развития космоса, медицины, для выполнения тяжелого труда, обеспечения безопасности, образования, развлечений

Свой ответ _____

5. Какие роботы окружают вас в повседневной жизни?

Свой ответ _____

6. Вы когда-нибудь самостоятельно собирали и программировали робота?

Да

Нет

Свой ответ _____

7. Хотели бы вы, чтобы в школе появился предмет Робототехника?

Да

Нет

Свой ответ _____

8. Хотели бы вы в будущем иметь профессию, связанную с робототехникой?

Да

Нет

Свой ответ _____

9. Если бы вы стали инженером робототехники то, какого робота бы создали?

Домашний питомец, учитель, уборщик, строитель, повар, защитник, помощник в учебе
Свой ответ _____

Примерные задания для проведения тематического контроля

1. Собрать робота по схеме.
2. Собрать робота без схемы.
3. Запрограммировать робота на движение вперед-назад.
4. Запрограммировать робота на движения по квадрату.
5. Запрограммировать робота на движение по черной линии с помощью переключателя.
6. Запрограммировать движения робота по черной полосе с помощью математического блока.
7. Запрограммировать робота на движение по лабиринту.
8. Запрограммировать робота по движению из круга для кегль-ринга.

Примерные задания итогового теста для оценки теоретических знаний

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
 - a) Wi-Fi
 - b) PCI порт
 - c) WiMAX
 - d) USB порт

2. Установите соответствие.



Датчик касания Ультразвуковой датчик Датчик цвета

3. Блок EV3 имеет...
 - a) 4 выходных и 4 входных порта
 - b) 5 входных и 5 выходных порта
4. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...
 - a) Датчик касания
 - b) Ультразвуковой датчик
 - c) Датчик цвета
 - d) Датчик звука
5. Сервомотор - это...
 - a) устройство для определения цвета

- b) устройство для проигрывания звука
- c) устройство для движения робота
- d) устройство для хранения данных

3. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из выходных портов
- b) оставить свободным
- c) к одному из входных
- d) к аккумулятору

4. Установите соответствие.



сервомотор EV3



средний сервомотор EV3



сервомотор NXT

5. Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе?



ОТВЕТ:

6. Для подключения сервомотора к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- a) к одному из выходных портов
- b) оставить свободным
- c) к одному из входных
- d) к аккумулятору

7. Полный привод-это...

- a) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- b) Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.
- c) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- d) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

11. Отгадайте ребус



ОТВЕТ: _____

12. Какой параметр выделен на картинке?



- a) Рулевое управление
- b) Скорость
- c) Мощность
- d) Обороты

13. Выберите верное текстовое описание программы.



- a) Начало,средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
- b) Начало. большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
- c) Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- d) Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

14. Напишите программу в текстовом варианте.



Примерные варианты заданий итогового теста для оценки практических знаний

№ варианта	Задание
1	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот двигается по черной линии. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности программирования).
2	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот двигается по лабиринту. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности программирования).
3	1. Построить (собрать) робота. 2. Написать программу: робот выбивает из круга 6 кеглей. 3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности программирования).

Таблица результатов итогового контроля

Фамилия. имя	Самостоятельно планирует работу по конструированию роботов (1-2 балла)	Самостоятельно конструирует без схем-26. Конструирует по схеме или с подсказками педагога-16.	Программирует робота: самостоятельной. - по схеме или с подсказками педагога-16.	Правильность программирования и сборки робота: робот движется по заданной траектории-26. - робот движется-16.	Кол-во баллов	Уровень

Критерии оценивания проекта «Создание робота по теме»

[illegible]

2.5. Методические материалы

Особенности содержания программы «Робототехника» определяют выбор следующих *видов занятий*:

Учебные занятия (основа - познавательная деятельность). Усвоение учащимися учебной информации происходит эффективно при условии организации занятия теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие занятия, входящие в состав программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3, работающие по принципу «повтори-усвой-модернизируй», позволяет дать учащимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

Обобщающая лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Учебная беседа применяется, когда у учащихся есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

Дебаты - формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

Самостоятельная работа (основа - познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога).

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение - учащиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

Самоорганизующийся коллектив - проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Основные этапы разработки LEGO-проекта:

- Обозначение темы проекта.

Цель и задачи представляемого проекта.

- Разработка механизма на основе конструктора LEGO.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность учащихся. **Профессиональные пробы.**

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

При обучении по образовательной программе «Робототехника» используются **методы обучения**, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют учащимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках - методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей учащихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие учащиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют учащиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений учащихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт

- совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание учащимися личного образовательного продукта - совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей предлагают учащиеся, тем выше оценка продуктивности образования.

Метод рефлексии помогает учащимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекает из методов рефлексии, носит количественный и качественный характер, отражает полноту достижения учащимся цели.

Показателями результативности обучения по программе «Робототехника» являются:

- положительная динамика развития интереса к техническому творчеству, развития творческих способностей;
- эффективное участие в соревнованиях, конкурсах, выставках и ДР-;
- удовлетворенность учащихся и родителей образовательными услугами.

Методические материалы

№ п/п	Раздел или тема программы (по учебному плану)	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактиче- ский материал	Формы итога подведения	Техническое оснащение занятия
1.	Введение в робототехнику.	Занятие-повторение, беседа, лекция	Объяснительно иллюстративный	-Инструкции Презентации Видеоролики	Беседа Тест Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
2	Логические операции	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	- Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3
3.	Работа с массивами.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	- Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание Творческий проект Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
4.	Работа с нестандартными датчиками.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	- Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
5.	Продвинутое программирование.	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно иллюстративный	-Инструкции Презентации	Наблюдение Практическое задание	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля

	вание движение по линии.	работа	Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Регламент соревнований	Творческий Соревнования	проектор, видеокамера, фотоаппарат, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
6.	Соревнования PRO, WRO, FLL	Мини-лекция Практическая работа	Объяснительно иллюстративный Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Инструкции Презентации Регламент соревнований	Творческий Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля
7.	Итоговые занятия	Демонстрация Итоговое занятие	Частично - поисковый Исследовательский Репродуктивный	Презентации Регламент соревнований	Творческий Соревнования	Ноутбук, проектор, конструктор LEGO Mindstorms EV3, поля

Список литературы

Список литературы для педагога

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms LV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсянников, А.Д. Овсянников. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204 с.
2. Новичков Н.В. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования / Н.В. Новичков, Т.А. Новикова. - с. Панаевск: Методическая служба, 2013.
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. М.: Издательство «Перо», 2015. - 168 с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms FV3 по линии. М.: Издательство «Перо», 2014.
5. Перфильева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е.Л., Выдрин Ю. А.; под рук. Халамова В. Н. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие; Минобрнауки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально- технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКИЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.
- И. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебнометодическое пособие. - СПб, 2001,- 59 с.
12. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / O Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009 -2012 / 011перевод: А. Федулеев, 2012.
13. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс]/Режим доступа:
[HTTP://www.edu.holit.ua/index.php?option=com](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com)
12. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс]
Режим доступа: <http://www.nxtpromams.com/index2.html>
13. Программы для робота [Электронный ресурс]
[http:// service.lego.com/en-us/help/topics/?filter=stionid~2655](http://service.lego.com/en-us/help/topics/?filter=stionid~2655)
14. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д.Г. Копосов. М: ВИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 292 с.

Список литературы для учащихся и родителей

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013.-319 с.
2. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] Режим доступа: свободный <http://xn---8sbhbx8arcv..xn--pl ai/index.php/2012-07-07-02-11 -23/kcatalotg>
1. Белиовская Л.Г. / Белиовский И.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход-ДМК Пресс, 2016г.
2. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д. Г. Колосов. — 2-е изд. М.: ВИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 88 с.: ил.

3. Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова; под ред. Н.А. Криволаповой. Курган: ИРОСТ, 2013,— 108 с.
4. Учебное пособие «Основы робототехники» 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ПРОСТ, 2013. — 260 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/user-guides>
Руководство пользователя платформы LEGO Mindstorms EV3
2. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions> - Инструкции по сборке LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
3. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/software-requirements> Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
4. <https://mirrobo.ru> - «Академия робототехники» - интернет-сообщество эвристическая обучающая система
5. [http://7\(1\)гос-игра.рф/main/work-ways](http://7(1)гос-игра.рф/main/work-ways) Российская ассоциация образовательной робототехники. Учебно-методический центр робототехника, образование, техническое творчество
6. <http://www.russianrobotest.ru/o-festivale/> - официальный сайт ежегодного Всероссийского робототехнического фестиваля «РобоФест» в рамках Программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
7. <http://robotymp.ru/wro/> - Всероссийская робототехническая олимпиада RRO (Russian Robot Olympiad)
8. <https://wro-association.org/honie/> - Всемирная олимпиада роботов WRO (World Robot Olympiad)
9. <http://russianrobotics.ru/competition/hello-robot/hello-robot-lego/>
Официальные регламенты всероссийских робототехнических соревнований

Рекомендации для учащихся по подготовке и представлению проекта, вопросы для защиты

При подготовке к итоговой защите проекта рекомендуется:

1. Выучить схемы сборки роботов для кегель-ринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста.
2. Выучить схемы программирования для кегель-ринга, лабиринта, пятиминутку, шагающего робота, робота-суммоиста.
3. Повторить назначение датчиков.
4. Повторить технические характеристики роботов.
5. Продумать функциональное назначение разных роботов (где они могут применяться).

План защиты проекта

1. Здравствуйте. Меня зовут....
2. Моя модель называется....
3. Эту модель я сконструировал из конструктора...У моей модели есть: оси, шестеренки, балки, колеса, которые отвечают технологическим требованиям модели.
4. У данной модели есть датчики..., предназначенные для...
5. **Я** могу продемонстрировать движения моего робота.
6. Данную модель можно использовать в качестве, например (робота-спасателя) или (робота-врача, и т.д.)