

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа с. Рязаново муниципального образования
«Мелекесский район» Ульяновской области»

Принято решением
Педагогического совета
протокол № 1 от 29.08.2023



Утверждаю:
Директор МБОУ «Средняя школа
с. Рязаново»

Семенова Н.В.

Пр. № 75-од от 31.08.2023 г.

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



Возраст обучающихся: **10-16 лет**

Срок реализации программы – **3 года**

Количество часов – **216 ч.** (3 года по 72 ч.)

Уровень программы – **стартовый, базовый, продвинутый**

Автор-разработчик:

педагог дополнительного образования

Сенина Наталья Геннадиевна

с. Рязаново, 2023 г.

Структура дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	12
1.3. Планируемые результаты освоения программы	13
1.4. Содержание программы	15
2. Комплекс организационно-педагогических условий.	25
2.1. Календарно-учебный график	25
2.2. Формы аттестации и оценочные материалы	36
2.3. Методические материалы.....	42
2.4. Условия реализации программы	46
2.5. Воспитательный компонент.....	48
Список литературы	54
Приложения.....	55

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника**» направлена на удовлетворение потребностей учащихся в интеллектуальном развитии, формирование и развитие творческих способностей учащихся через научно-техническое творчество, на повышение интереса детей к инженерным и техническим специальностям и профессиональной ориентации. Программа учитывает индивидуальные особенности детей, обеспечивает поддержку каждого ребенка, его интеллектуальное и техническое развитие с использованием новейших достижений современной науки.

Данная программа реализуется с применением оборудования, поставленного по проекту создания высокооснащенных мест в дополнительном образовании в рамках федерального проекта «*Успех каждого ребенка*» национального проекта «*Образование*». Программа направлена на развитие у учащихся логического мышления, навыков общения при объяснении работы электронного устройства и особенностях его программирования, знакомство с микроэлектроникой через экспериментальную деятельность с использованием наборов **LEGO Education Mindstorms EV3** и электронных конструкторов «*Знаток*».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, и основана на тенденциях развития образовательной робототехники в России.

Нормативно-правовое обеспечение программы:

- 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 до 2030 года; утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступает в силу с 1 марта 2023 года);

- 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», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача от 28 сентября 2020 года №28;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- 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»;
- Письмо министерство образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 N ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей");
- Письмо Министерства просвещения РФ от 01.08.2019 № ТС1780/07 «О направлении эффективных моделей дополнительного образования для обучающихся с ОВЗ»;
- Устав МБОУ «Средняя школа с. Рязаново»;
- Локальные акты МБОУ «Средняя школа с. Рязаново».

Направленность программы – техническая. Программа нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы:

В настоящее время робототехника пронизывает все без исключения сферы экономики. Высокопрофессиональные специалисты, обладающие знаниями в этой области, чрезвычайно востребованы. Готовить таких специалистов, с учетом постоянного роста объемов информации, необходимо со школьной скамьи.

Программа соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов, отвечает потребностям детей в техническом творчестве, ориентирована на решение личностных проблем ребенка. Программа имеет личностно-ориентированный подход и составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Новизна программы состоит в том, что введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в МБОУ «Средняя школа с. Рязаново» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на уроках математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Знания, полученные на занятиях робототехники, станут для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев навыками творчества сегодня, школьники, когда вырастут, сумеют применить их с нужным эффектом на практике. Программа помогает раскрыть творческий потенциал учащегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что через изучение и овладение знаниями в области робототехники у обучающихся формируется техническое мышление и готовность к разработке и внедрению инноваций в современную жизнь. В процессе сборки и программирования роботов обучающиеся получают дополнительное образование в области алгоритмизации, механики, электродинамики, радиоэлектроники и информатики и научатся применять теоретические знания на практике

Программа «Робототехника» направлена, в том числе, на решение профориентационных задач: внедрение в образовательную среду представлений об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий; формирование устойчивого интереса обучающихся к инженерно-техническому творчеству; создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой. Поэтому несомненна **практическая направленность** данной программы.

Программа является **доступной** для школьников и позволяет им создавать свои научные проекты и участвовать в различных конкурсах, конференциях и технических выставках. Кроме того, теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, математики и информатики.

Программа содержит материал, при изучении которого возрастает познавательный интерес учащегося, повышает его учебную мотивацию, чем обеспечивается **мотивирующий потенциал программы**. Занятия по данной программе ориентированы на группу детей с повышенными способностями, или, по крайней мере, заинтересованных детей, с уже сформированным кругом интеллектуальных интересов, а также на индивидуальные запросы ребенка, что существенно повышает мотивацию к учению как виду деятельности.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний полученных школе и на занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Адресат программы

Программа предназначена для среднего школьного возраста 10-16 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок.

Характеристика возрастной группы: Средний школьный возраст является своеобразным мостиком между беззаботным детством и юностью. Этот возраст принято также называть подростковым. В подростковом возрасте происходит дальнейшее развитие психических познавательных процессов и формирование личности. Наиболее существенные изменения в структуре психических познавательных процессов у лиц, достигших подросткового возраста, наблюдается в интеллектуальной сфере.

В этот период происходит формирование навыков логического мышления, развивается логическая память. Активно развиваются творческие способности, и формируется индивидуальный стиль деятельности, который находит свое выражение в стиле мышления.

В подростковом возрасте определяющую роль играет общение со сверстниками. В этот период ребенок приобретает значительный социальный опыт, начинает постигать себя в качестве личности в системе трудовых, моральных, эстетических общественных отношений. У него возникает намеренное стремление принимать участие в общественно значимой работе, становиться общественно полезным.

На данном этапе взросления учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны занятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации. Обучающимся интересны занятия, которые помогают активному самовыражению подростков и учитывают их интересы.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные и коллективные решения поставленных задач.

В программе предполагается и возможное участие детей с *особыми образовательными потребностями*. Также предусматривается и возможность для занятий детей с *ограниченными возможностями здоровья*, при условии оказания им помощи в непосредственном присутствии данного ребенка на занятиях (при очной реализации программы) со стороны родственников, отсутствии медицинских противопоказаний.

По программе могут успешно заниматься дети, находящиеся в **трудной жизненной ситуации**.

Дети, проявившие **выдающиеся способности, одаренные** в образовательной области физики, математики и **высоко мотивированные**, могут осваивать программу **в индивидуальном темпе** в соответствии со специально составленным индивидуальным образовательным маршрутом.

Учебная группа для реализации данной программы может быть смешанной, разноуровневой и, при необходимости, разновозрастной. Поскольку в изучении робототехники играет огромную роль не столько реальный возраст учащегося, сколько уровень подготовки и мотивации. В связи с этим, учащиеся среднего возраста могут обучаться с более старшими ребятами, при условии адаптации содержания и нивелирования тематики учебного материала, если уровень их технической компетенции соответствует необходимому стартовому уровню, заявленному в программе.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до всероссийского.

Наполняемость группы – от 10-12 до 15 человек. Это обусловлено тем, что занятия носят как индивидуальный, так и групповой характер (разбивка на пары, группы)

Уровень освоения программы: стартовый, базовый, продвинутый

Объём программы:

1 модуль (стартовый) – 72 часа;

2 модуль (базовый) – 72 часа;

3 модуль (продвинутый) – 72 часа.

Срок освоения программы: 3 года

Режим занятий:

периодичность - 1 раз в неделю;

продолжительность одного занятия 2 часа

(очно) – 40 мин. занятие / 10 мин. перерыв

40 мин. занятие / 10 мин. перерыв

(дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса: Базовая форма обучения данной программы – *очная*, но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление некоторого числа *дистанционных занятий* с использованием электронно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

Программа предусматривает использование следующих **форм работы:**
фронтальной - подача материала всему коллективу детского объединения;

индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

групповой - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини-групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Конвергентный подход: Робототехника развивается на стыке нескольких дисциплин и научных направлений: черчение, информатика, технология, математика и физика. Обучающиеся по данной программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блок-схем, программированию микроконтроллеров, сборке электрических схем. Все практические занятия, включенные в программу, проводятся на реальных конструкторах серии LEGO Mindstorms EV3 и электронных конструкторах «Знаток». Основной уклон деятельности учащегося направлен не в сторону «принятия и запоминания информации», а в сторону «созидания» - создание своих собственных проектов, самостоятельной сборки роботизированных устройств и электрических схем различной степени сложности с целью наглядного усвоения информации. Стираются границы между отдельными школьными предметами и учебными действиями, у обучающихся формируются исследовательские навыки для создания конкретного, полезного для человека, продукта. Таким образом, программа направлена на формирование инженерного мышления и позволяет реализовать **конвергентный подход**.

В рамках реализации образовательного процесса по данной программе в этом учебном году школа заключила **соглашение о сетевом взаимодействии с детским технопарком «Кванториум»**, действующим на базе ОГБОУ «Димитровградский технический колледж». Предметом соглашения является создание системы сотрудничества, обеспечивающей высокое качество и эффективное функционирование системы дополнительного образования, подготовка к участию в конкурсах и олимпиадном движении, проведение совместных мероприятий для обучающихся, интеграция преподавательских кадров, совместная разработка образовательных методик, совершенствование образовательного процесса и повышение качества образования, создающее возможности для освоения обучающимися современных технологий, проектной и исследовательской деятельности, а также получения углубленных знаний в области цифрового образования и информационных технологий.

Направления сотрудничества:

1. Совместная разработка и реализация дополнительных образовательных программ и проектов;
2. Совместное проведение различных мероприятий, учебно-тренировочных сборов для обучающихся, готовящихся к участию в конкурсах и олимпиадах;
3. Содействие в распространении информации о методических разработках, учебных программах, мероприятиях и публикациях Сторон через свои официальные сайты в сети Интернет, а также иными современными способами и методами, с привлечением собственных ресурсов;
4. Обмен опытом организации и методики проведения занятий, используемых образовательных технологий;
5. Организация и проведение совместных научно-практических и научно-методических симпозиумов, конференций и других мероприятий;
6. Совместная организация и проведение летних школ, тематических лагерных смен.

Виды занятий при организации **дистанционного обучения**: offline-занятие (видеозанятие в записи); презентации с текстовым комментарием; online-занятие (online-видеолекция; online-консультация); фрагменты и материалы образовательных интернет-ресурсов; чат-занятия (участники имеют одновременный доступ к чату); адресные дистанционные консультации. Дистанционное обучение организуется через платформу **Сферум** (<https://sferum.ru>), которая позволяет заводить в ней групповые чаты,

совершать видеозвонки без ограничения по времени, размещать видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер-классы.

Продолжительность занятий при дистанционном обучении составляет 30 минут с перерывами 10 минут. Первые 30 минут отводится на теоретическую часть. Вторые 30 минут в офлайн режиме самостоятельная работа учащихся над практической частью, которая может быть представлена проектной деятельностью, исследованиями, кейсами. В ходе проведения занятия в дистанционном режиме предусматривается обратная связь педагога с обучающимся по результатам выполненного задания. Результат своей деятельности, обучающийся может представить в виде фотографии, видеозаписи, отчета, плана эксперимента, которые может разместить в социальной сети с использованием платформы *Сферум*. Кроме этого возможно использование облачных технологий и различных сред программирования.

Одна из них **TRIK Studio** <https://trikset.com/products/trik-studio> - российская среда программирования на русском языке, позволяющая решать задачи как с помощью последовательности картинок, так и сложного текстового языка. С TRIK Studio изучение программирования становится простым и увлекательным. Отличительной особенностью TRIK Studio является интерактивный режим имитационного моделирования. Чтобы научиться программировать, необязательно иметь конструктор. TRIK Studio прекрасно подходит как универсальное ПО для преподавания основ программирования. TRIK Studio не требует особых ресурсов и установки дополнительных компонентов. Содержит большую библиотеку методических разработок, в ней есть возможность загрузки собственных полигонов. Среда программирования подходит для обучающихся любого уровня подготовки.

Также можно воспользоваться **Lego Digital Designer (LDD)** <https://www.lego.com/en-us/ldd> - программа для создания любых моделей из деталей Lego на компьютере от компании-разработчика Lego. При помощи этого виртуального конструктора можно создавать трёхмерные модели Lego. Утилита имеет широкий функционал, массу рабочих инструментов и три режима работы, которые позволяют воплощать в жизнь самые разные задумки в стиле Lego. Программное обеспечение дает возможность сохранять готовые работы на компьютере, а также просматривать модели других пользователей. Программа проста в управлении, поэтому справиться с ней сможет обучающийся любого уровня подготовки.

1.2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Цель: развитие технических способностей обучающихся посредством их приобщения к проектированию и конструированию с использованием наборов LEGO Education Mindstorms EV3 и электронных конструкторов «Знаток», а также формирование раннего профессионального самоопределения и интереса к изобретательству.

Задачи:

Обучающие:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать электронные схемы на базе электронного конструктора «Знаток» и понимать условные обозначения электроэлементов на схеме;
- научить собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора Lego Mindstorms EV3;
- научить самостоятельно решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- научить основам работы с блоком управления роботом с использованием функционала микрокомпьютера Lego Mindstorms EV3;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;

- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные:

- способствовать формированию навыков проектного мышления, работы в команде;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.
- способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

1.3. Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Личностные:

- сформированность навыков проектного мышления, работы в команде;
- сформированность чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- сформированность нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.
- высокая мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Метапредметные:

- наличие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- владение навыками самостоятельной познавательной деятельности; вниманием; пространственным воображением; мелкой моторикой; волевыми качествами: настойчивость, целеустремленность, усердие; коммуникативными навыками;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные:

- знание правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электрических цепей;
- умение собирать модели роботов на базе конструктора Lego Mindstorms EV3;
- владение навыками работы с блоком управления роботом Lego Mindstorms EV3;
- знание этапов выполнения творческого проекта;
- владение навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- умение создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

1.4. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Учебный план (1 модуль)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Раздел 1. Основы электроники	32	16	16	
1.1	Знакомство с электроконструктором «Знаток»	2	1	1	Устный опрос
1.2	Природа электрического тока. Источники питания.	2	1	1	Беседа
1.3	Источники света. Лампа сх.№1	2	1	1	Практическое задание
1.4	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5	2	1	1	Практическое задание
1.5	Светодиод сх.№7	2	1	1	Практическое задание
1.6	Лампа с измеряемой яркостью сх.№12	2	1	1	Практическое задание
1.7	Лампа, включаемая светом сх.№28	2	1	1	Практическое задание
1.8	Зуммер, включаемый светом сх.№38	2	1	1	Практическое задание
1.9	Мигающая лампа сх.№45	2	1	1	Практическое задание
1.10	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№48	2	1	1	Практическое задание
1.11	Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63	2	1	1	Практическое задание
1.12	Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70	2	1	1	Практическое задание
1.13	Лампа, управляемая звуком сх.№104	2	1	1	Практическое задание
1.14	Две лампы с миганием сх.№113	2	1	1	Практическое задание
1.15	Лампа с регулируемой яркостью сх.№122	2	1	1	Практическое задание
1.16	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	2	1	1	Практическое задание
2	Раздел 2. Базовая электроника	40	19	21	
2.11	Задувание лампы сх.№129	2	1	1	Практическое задание
2.2	Лампа с выдержкой времени сх.№260	2	1	1	Практическое задание

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
2.3	Звуки пулемета сх.№40	2	1	1	Практическое задание
2.4	Звуки игрового автомата со световым сопровождением сх.№50	2	1	1	Практическое задание
2.5	Звуки звездных войн, управляемые вручную сх.№56	2	1	1	Практическое задание
2.6	Вентилятор, управляемый магнитом сх.№4	2	1	1	Практическое задание
2.7	Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения сх.№13	2	1	1	Практическое задание
2.8	Вентилятор со звуком, управляемый магнитом сх.№72	2	1	1	Практическое задание
2.9	Вентилятор, останавливающийся при включении света сх.№125	2	1	1	Практическое задание
2.10	Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха сх.№130	2	1	1	Практическое задание
2.11	Вентилятор, включаемый струей воздуха сх.№157	2	1	1	Практическое задание
2.12	Музыкальная радиостанция сх.№166	2	1	1	Практическое задание
2.13	Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации сх.№171	2	1	1	Практическое задание
2.14	Радиоприемник с усилителем сх.№201	2	1	1	Практическое задание
2.15	Громкий радиоприемник сх.№202	2	1	1	Практическое задание
2.16	Радиоприемник с регулируемой громкостью сх.№203	2	1	1	Практическое задание
2.17	Радиостанция звездных войн сх.№284	2	1	1	Практическое задание
2.18	Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319	2	1	1	Практическое задание
2.19	Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320	2	1	1	Практическое задание
2.20	Свободное конструирование	2	-	2	Тестирование
	Итого по модулю	72	35	37	

Учебный план (2 модуль)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
3	Раздел 3. Конструирование роботов	32	13	19	
3.1	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности.	2	1	1	Устный опрос
3.2	Первая игра: фантастическое животное.	2	-	2	Практическое задание
3.3	Высокая башня.	2	-	2	Практическое задание
3.4	Механический манипулятор.	2	1	1	Практическое задание
3.5	Механическая передача.	2	1	1	Практическое задание
3.6	Повышающая передача. Волчок.	2	1	1	Практическое задание
3.7	Понижающая передача. Силовая «крутилка».	2	1	1	Практическое задание
3.8	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.	2	1	1	Практическое задание
3.9	Стационарные моторные механизмы.	2	1	1	Практическое задание
3.10	Одномоторный гонщик.	2	1	1	Практическое задание
3.11	Преодоление горки.	2	1	1	Практическое задание
3.12	Робот-тягач.	2	1	1	Практическое задание
3.13	Сумотори.	2	1	1	Практическое задание
3.14	Шагающие роботы.	2	1	1	Практическое задание
3.15	Маятник Капицы.	2	1	1	Практическое задание
3.16	Досуговое мероприятие «В мире роботов»	2	-	2	Игра
4	Раздел 4. Программирование роботов	40	16	24	
4.1	Вводное занятие. Повторение пройденного	2	1	1	Устный опрос
4.2	Сборка робота «Пятиминутка»	2	-	2	Практическое задание
4.3	Программирование движения робота	2	1	1	Практическое задание

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
4.4	Изучаем датчик касания	2	1	1	Практическое задание
4.5	Датчик цвета	2	1	1	Практическое задание
4.6	Изучаем ультразвуковой датчик	2	1	1	Практическое задание
4.7	Изучаем инфракрасный датчик	2	1	1	Практическое задание
4.8	Изучаем гироскопический датчик	2	1	1	Практическое задание
4.9	Спонтанные движения в круге (кегельринг)	2	1	1	Практическое задание
4.10	Движение по звезде. Точные повороты. Возврат в центр (кегельринг)	2	1	1	Практическое задание
4.11	Поиск кеглей с помощью датчика (кегельринг)	2	1	1	Практическое задание
4.12	Соревнование по кегельрингу	2	-	2	Соревнование
4.13	Конструкция робота для соревнования «Сумо».	2	1	1	Практическое задание
4.14	Создание программы для соревнования «Сумо».	2	1	1	Практическое задание
4.15	Соревнования «Сумо»	2	-	2	Участие в соревнованиях
4.16	Движение вдоль линии с одним датчиком	2	1	1	Практическое задание
4.17	Соревнования «Движение по линии»	2	-	2	Соревнование
4.18	Творческий проект.	4	1	3	Практическое задание
4.19	Защита проектов. Заключительное занятие	2	-	2	Итоговая выставка и демонстрация роботов
	Итого по модулю	72	30	42	

Учебный план (3 модуль)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практик а	
5	Раздел 5. Инженерные задачи	32	15	17	
5.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение основных понятий.	2	1	1	Беседа, входная диагностика
5.2	Программирование и робототехника	10	5	5	Практическое задание
5.3	Элементы мехатроники	10	5	5	Практическое задание
5.4	Решение инженерных задач	8	4	4	Практическое задание
5.5	Зачет	2	-	2	Практические задания, промежуточная диагностика
6	Раздел 6. Программируем и конструируем сложных роботов	40	14	26	
6.1	Игры роботов	10	5	5	Практическое задание
6.2	Состязания роботов	10	5	5	Практическое задание
6.3	Конструирование и сборка моделей с использованием дополнительного набора	10	2	8	Практическое задание
6.4	Творческие проекты	8	2	6	Наблюдение, защита творческих проектов
6.5	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая выставка и демонстрация роботов
	Итого по модулю	72	29	43	

Содержание учебного плана (1 модуль)

Раздел 1. Основы электроники

Теория. Знакомство с электроконструктором «Знаток». Изучение деталей конструкторов, условных обозначений элементов. Техника безопасности работы с конструктором. Природа электрического тока. Источники питания. Источники света.

Практика. Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде). Лампа. Последовательное соединение лампы и вентилятора. Светодиод. Лампа с измеряемой яркостью. Лампа, включаемая светом. Зуммер, включаемый светом. Мигающая лампа. Сигналы пожарной машины со световым сопровождением. Мигающая лампа, управляемая светом. Яркая лампа с сенсорным управлением. Лампа, управляемая звуком. Две лампы с миганием. Лампа с регулируемой яркостью. Мигающая цветная лампа, управляемая звуком. Задувание лампы. Лампа с выдержкой времени. Звуки пулемета. Звуки игрового автомата со световым сопровождением Звуки звездных войн, управляемые вручную. Подведение итогов. Свободное конструирование.

Формы контроля. Устный опрос, беседа, практическое задание, тестирование, творческая работа.

Материалы и оборудование. Ноутбук, проектор, мультимедийная доска, Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии) («Знаток»); стенды и наглядные материалы.

Раздел 2. Базовая электроника.

Теория. Вентилятор, управляемый магнитом. Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения. Вентилятор со звуком, управляемый магнитом. Вентилятор, останавливающийся при включении света. Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха. Вентилятор, включаемый струей воздуха. Музыкальная радиостанция. Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации. Радиоприемник с усилителем. Громкий радиоприемник. Радиоприемник с регулируемой громкостью. Радиостанция звездных войн. Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции. Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью. Сигнал тревоги, если мокрый. Детектор лжи. Усиленная звуковая сигнализация. Радиоприемник звездных войн в качестве защитной сигнализации. Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода. Подведение итогов.

Практика. Сборка электронных схем согласно примерам. Приведение примеров применения данной схемы в технике (окружающей среде). Вентилятор, управляемый магнитом. Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения. Вентилятор со звуком, управляемый магнитом. Вентилятор, останавливающийся при включении света. Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха. Вентилятор, включаемый струей воздуха. Музыкальная радиостанция. Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации. Радиоприемник с усилителем. Громкий радиоприемник. Радиоприемник с регулируемой громкостью. Радиостанция звездных войн. Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции. Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью. Сигнал тревоги, если мокрый. Детектор лжи. Усиленная звуковая сигнализация. Радиоприемник звездных войн в качестве защитной сигнализации. Музыкальная защитная сигнализация, реагирующая на обрыв провода. Свободное конструирование Творческое задание Заключительное занятие. Подведение итогов.

Формы контроля. Устный опрос, беседа, практическое задание, тестирование, творческая работа.

Материалы и оборудование. Ноутбук, проектор, мультимедийная доска, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии)(«Знаток»); стенды и наглядные материалы.

Содержание учебного плана (2 модуль)

Раздел 3. Конструирование роботов

Теория. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Демонстрация конструктора. Объяснение техники безопасности. Изучение компонентов конструктора Lego EV3 и методов соединений деталей.

Практика. Изготовление требюшета или катапульты с использованием конструктора EV3. Изготовление различных видов качелей, рычажных механизмов. Изучение основ инерции. Движения по прямой. На занятии можно предложить детям самостоятельно собрать колёсную тележку и устроить небольшое состязание по запуску созданных моделей. Занятие направленное на разъяснение способов передачи вращательного движения (шестерни, колеса и т.п) сборка демонстрационных моделей. Изучение редукции. Расчёт редукции. Реализация моделей. Изготовление волчка из конструктора Lego. Сравнение скорости и времени вращения волчка с использованием редуктора и без.

Изучение принципов работы с управляющим блоком EV3. Изучение включения, выключения, настройки блока. Написание простейших программ на блоке управления (без использования компьютера). Сборка простейшей одномоторной тележки для движения вперед и назад. Сборка одномоторной тележки с использованием редуктора, мультипликатора. Сравнение результатов.

Формы контроля. Устный опрос, беседа, практическое задание, тестирование, творческая работа.

Материалы и оборудование. Ноутбук, проектор, мультимедийная доска, конструктор Lego MindStorms EV3 стенды и наглядные материалы.

Раздел 4. Программирование роботов

Теория. Повторение различных механических соединений. Повторение инерционных систем. Повторение редукции. Изучение функционала блока EV3. Изучение конструкции стандартного робота «Пятиминутка».

Практика. Изготовление катапульты с моторчиком. Запуск катапульты можно сделать с кнопки. Изучение функционала блока EV3. Калибровка датчиков. Программирование нескольких моторов с помощью блока управления. Решение задач. Изучение конструкции стандартного робота «Пятиминутка». Программирование робота с помощью блока управления, движение по прямой. Программирование движения по различным траекториям. Сборка роботов «Пятиминуток». Соревновательные заезды. Сборка собственной колесной платформы для преодоления пути с препятствиями. Соревновательные заезды. Разборка примеров механических движений шагающих механизмов. Сборка простейшего шагающего робота. Знакомство с робофутболом. Сборка роботов для робофутбола. Тестовые игры. Сборка роботов для управляемого кегельринга.

Творческий проект.

Формы контроля. Устный опрос, беседа, практическое задание, тестирование, творческая работа.

Материалы и оборудование. Ноутбук, проектор, мультимедийная доска, конструктор Lego MindStorms EV3 стенды и наглядные материалы.

Содержание учебного плана (3 модуль)

Раздел 5. Инженерные задачи. Техника безопасности.

Теория: правила поведения в компьютерном классе. Как правильно обращаться с конструктором и т.д. Чем отличается тележка с 2 моторами от 1 моторной, как построить тележку 2 мотора. Повышающая, понижающая

передача. Шестеренки паразиты и почему их так называют. «Изучение механизмов на примере конструктора LEGO Education Mindstorms EV3». Настройка конфигурации. Перемещение по прямой. Движение по кривой. Использование блока «независимое управление» для управления приводной платформой.

Практика: Конструирование и сборка модели «Робот – тележка 2 мотора». Изучение передач и как передачи влияют на преодоление препятствий. Конструирование и сборка модели. Настройка конфигурации блоков. Научиться конфигурировать режимы программируемых блоков, параметры и значения. Сборка приводной платформы и программирование движения по прямой. Используем блок рулевого управления (секунды, градусы, обороты). Добавьте еще три блока рулевого управления в свою программу, чтобы она обеспечивала возвращение приводной платформы в начальное положение. Независимое управление моторами. Использование блока «независимое управление» для управления приводной платформой. Добавить еще три блока «Независимое управление моторами» в свою программу, чтобы она обеспечивала возвращение приводной платформы в начальное положение.

Формы контроля. Устный опрос, беседа, практическое задание, тестирование, творческая работа.

Материалы и оборудование. Ноутбук, проектор, мультимедийная доска, конструктор Lego MindStorms EV3 стенды и наглядные материалы.

Раздел 6. Сборка моделей LEGO MINDSTORMS education EV3 с использованием дополнительного набора.

Теория: Правила поведения в компьютерном классе. Схема сборки и принцип действия модели «Робот Танк», на что влияют гусеницы. Схема сборки и принцип действия модели «Знап». Схема сборки и принцип действия «Лестничный вездеход». Схема сборки и принцип действия модели «Слон». Схема сборки и принцип действия модели «Фабрика спиннеров». Схема сборки и принцип действия модели «Гоночный автомобиль». Схема сборки и принцип действия модели «Гимнаст». Схема сборки и принцип действия «Шагающие роботы»

Практика: Конструирование и сборка модели «Робот Танк», программирование действий. Конструирование и сборка модели «Знап». Конструирование и сборка модели «Лестничный вездеход». Конструирование и сборка модели «Слон». Конструирование и сборка модели «Фабрика спиннеров». Конструирование и сборка модели «Гоночный

автомобиль». Конструирование и сборка модели «Гимнаст». Конструирование и сборка модели «Шагающие роботы».

Формы контроля. Устный опрос, беседа, практическое задание, тестирование, творческая работа.

Материалы и оборудование. Ноутбук, проектор, мультимедийная доска, конструктор Lego MindStorms EV3 стенды и наглядные материалы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график (1 модуль)

Год обучения: 2023-2024;

Количество учебных недель – 36;

Количество учебных дней - 36;

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с 01.09.2023 по 30.12.2023 г;

2 полугодие – с 02. 01.2024 по 31.05.2024 г.

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Основы электроники – 32 часа								
1				Учебное комбинированное	2	Знакомство с электро-конструктором «Знаторк»	учебный кабинет № 27	Устный опрос
2				Учебное комбинированное	2	Природа электрического тока. Источники питания.	учебный кабинет № 27	Беседа
3				Учебное комбинированное	2	Источники света. Лампа сх.№1	учебный кабинет № 27	Практическое задание
4				Учебное комбинированное	2	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5	учебный кабинет № 27	Практическое задание
5				Учебное комбинированное	2	Светодиод сх.№7	учебный кабинет № 27	Практическое задание
6				Учебное комбинированное	2	Лампа с измеряемой яркостью сх.№12	учебный кабинет № 27	Практическое задание
7				Учебное комбинированное	2	Лампа, включаемая светом сх.№28	учебный кабинет № 27	Практическое задание
8				Учебное комбинированное	2	Зуммер, включаемый светом сх.№38	учебный кабинет № 27	Практическое задание
9				Учебное комбинированное	2	Мигающая лампа сх.№45	учебный кабинет № 27	Практическое задание

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
10				Учебное комбинированное	2	Сигналы пожарной машины со световым сопровождением сх.№48	учебный кабинет № 27	Практическое задание
11				Учебное комбинированное	2	Мигающая лампа, управляемая светом сх.№63	учебный кабинет № 27	Практическое задание
12				Учебное комбинированное	2	Яркая лампа с сенсорным управлением сх.№70	учебный кабинет № 27	Практическое задание
13				Учебное комбинированное	2	Лампа, управляемая звуком сх.№104	учебный кабинет № 27	Практическое задание
14				Учебное комбинированное	2	Две лампы с миганием сх.№113	учебный кабинет № 27	Практическое задание
15				Учебное комбинированное	2	Лампа с регулируемой яркостью сх.№122	учебный кабинет № 27	Практическое задание
16				Учебное комбинированное	2	Мигающая цветная лампа, управляемая звуком сх.№128	учебный кабинет № 27	Практическое задание
Раздел 2. Базовая электроника – 40 часов								
17				Учебное комбинированное	2	Задувание лампы сх.№129	учебный кабинет № 27	Практическое задание
18				Учебное комбинированное	2	Лампа с выдержкой времени сх.№260	учебный кабинет № 27	Практическое задание
19				Учебное комбинированное	2	Звуки пулемета сх.№40	учебный кабинет № 27	Практическое задание
20				Учебное комбинированное	2	Звуки игрового автомата со световым сопровождением сх.№50	учебный кабинет № 27	Практическое задание
21				Учебное комбинированное	2	Звуки звездных войн, управляемые вручную сх.№56	учебный кабинет № 27	Практическое задание
22				Учебное комбинированное	2	Вентилятор, управляемый магнитом сх.№4	учебный кабинет № 27	Практическое задание
23				Учебное комбинированное	2	Вентилятор, с изменяемой скоростью вращения сх.№13	учебный кабинет № 27	Практическое задание

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
24				Учебное комбинированное	2	Вентилятор со звуком, управляемый магнитом сх.№72	учебный кабинет № 27	Практическое задание
25				Учебное комбинированное	2	Вентилятор, останавливающийся при включении света сх.№125	учебный кабинет № 27	Практическое задание
26				Учебное комбинированное	2	Вентилятор, замедляющий вращение при усилении потока воздуха сх.№130	учебный кабинет № 27	Практическое задание
27				Учебное комбинированное	2	Вентилятор, включаемый струей воздуха сх.№157	учебный кабинет № 27	Практическое задание
28				Учебное комбинированное	2	Музыкальная радиостанция сх.№166	учебный кабинет № 27	Практическое задание
29				Учебное комбинированное	2	Радиостанция для защитной музыкальной сигнализации сх.№171	учебный кабинет № 27	Практическое задание
30				Учебное комбинированное	2	Радиоприемник с усилителем сх.№201	учебный кабинет № 27	Практическое задание
31				Учебное комбинированное	2	Громкий радиоприемник сх.№202	учебный кабинет № 27	Практическое задание
32				Учебное комбинированное	2	Радиоприемник с регулируемой громкостью сх.№203	учебный кабинет № 27	Практическое задание
33				Учебное комбинированное	2	Радиостанция звездных войн сх.№284	учебный кабинет № 27	Практическое задание
34				Учебное комбинированное	2	Приемник FM диапазона с автоматической настройкой на станции сх.№319	учебный кабинет № 27	Практическое задание
35				Учебное комбинированное	2	Приемник FM диапазона с регулируемой громкостью сх.№320	учебный кабинет № 27	Практическое задание
36				Учебное комбинированное	2	Свободное конструирование	учебный кабинет № 27	Тестирование
ИТОГО					72			

Календарный учебный график (2 модуль)

Год обучения: 2023-2024;

Количество учебных недель – 36;

Количество учебных дней - 36;

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с 01.09.2023 по 30.12.2023г;

2 полугодие – с 02. 01.2024 по 31.05.2024 г.

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 3. Конструирование роботов – 32 часа								
1				Учебное комбинированное	2	Вводное занятие. Знакомство с деталями конструктора MindStorms EV3. Техника безопасности.	учебный кабинет № 27	Устный опрос
2				Учебное комбинированное	2	Первая игра: фантастическое животное.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
3				Учебное комбинированное	2	Высокая башня.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
4				Учебное комбинированное	2	Механический манипулятор.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
5				Учебное комбинированное	2	Механическая передача.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
6				Учебное комбинированное	2	Повышающая передача. Волчок.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
7				Учебное комбинированное	2	Понижающая передача. Силовая «крутилка».	учебный кабинет № 27	Практическое задание
8				Учебное комбинированное	2	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
9				Учебное комбинированное	2	Стационарные моторные механизмы.	учебный кабинет № 27	Практическое задание

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
10				Учебное комбинированное	2	Одномоторный гонщик.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
11				Учебное комбинированное	2	Преодоление горки.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
12				Учебное комбинированное	2	Робот-тягач.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
13				Учебное комбинированное	2	Сумотори.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
14				Учебное комбинированное	2	Шагающие роботы.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
15				Учебное комбинированное	2	Маятник Капицы.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
16				Учебное комбинированное	2	Досуговое мероприятие «В мире роботов»	учебный кабинет № 27	Игра
Раздел 4. Программирование роботов – 40 часов								
17				Учебное комбинированное	2	Вводное занятие. Повторение пройденного	учебный кабинет № 27	Устный опрос
18				Учебное комбинированное	2	Сборка робота «Пятиминутка»	учебный кабинет № 27	Практическое задание
19				Учебное комбинированное	2	Программирование движения робота	учебный кабинет № 27	Практическое задание
20				Учебное комбинированное	2	Изучаем датчик касания	учебный кабинет № 27	Практическое задание
21				Учебное комбинированное	2	Датчик цвета	учебный кабинет № 27	Практическое задание
22				Учебное комбинированное	2	Изучаем ультразвуковой датчик	учебный кабинет № 27	Практическое задание
23				Учебное комбинированное	2	Изучаем инфракрасный датчик	учебный кабинет № 27	Практическое задание
24				Учебное комбинированное	2	Изучаем гироскопический датчик	учебный кабинет № 27	Практическое задание

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
25				Учебное комбинированное	2	Спонтанные движения в круге (кегельринг)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
26				Учебное комбинированное	2	Движение по звезде. Точные повороты. Возврат в центр (кегельринг)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
27				Учебное комбинированное	2	Поиск кеглей с помощью датчика (кегельринг)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
28				Учебное комбинированное	2	Соревнование по кегельрингу	учебный кабинет № 27	Участие в соревнованиях
29				Учебное комбинированное	2	Конструкция робота для соревнования «Сумо».	учебный кабинет № 27	Практическое задание
30				Учебное комбинированное	2	Создание программы для соревнования «Сумо».	учебный кабинет № 27	Практическое задание
31				Учебное комбинированное	2	Соревнования «Сумо»	учебный кабинет № 27	Участие в соревнованиях
32				Учебное комбинированное	2	Движение вдоль линии с одним датчиком	учебный кабинет № 27	Практическое задание
33				Учебное комбинированное	2	Соревнования «Движение по линии»	учебный кабинет № 27	Участие в соревнованиях
34				Учебное комбинированное	4	Творческий проект.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
35				Учебное комбинированное	4	Творческий проект.	учебный кабинет № 27	Практическое задание
36				Учебное комбинированное	2	Защита проектов. Заключительное занятие	учебный кабинет № 27	Итоговая выставка и демонстрация роботов
ИТОГО					72			

Календарный учебный график (3 модуль)

Год обучения: 2023-2024;

Количество учебных недель – 36;

Количество учебных дней - 36;

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с 01.09.2023 по 30.12.2023г;

2 полугодие – с 02. 01.2024 по 31.05.2024 г.

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 5. Инженерные задачи – 32 часа								
1				Учебное комбинированное	2	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение основных понятий.	учебный кабинет № 27	Беседа, входная диагностика
2				Учебное комбинированное	2	Программирование и робототехника (эффективные методы программирования и управления, сложные конструкции, траектория с перекрестками)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
3				Учебное комбинированное	2	Программирование и робототехника (поиск выхода из лабиринта, транспортировка объектов)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
4				Учебное комбинированное	2	Программирование и робототехника (эстафета, взаимодействие роботов)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
5				Учебное комбинированное	2	Программирование и робототехника (шестиногий маневренный шагающий робот)	учебный кабинет № 27	Практическое задание

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
6				Учебное комбинированное	2	Программирование и робототехника (ралли по коридору, рулевое управление и дифференциал)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
7				Учебное комбинированное	2	Элементы мехатроники (элементы мехатроники)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
8				Учебное комбинированное	2	Элементы мехатроники (теоретические основы управления серводвигателями)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
9				Учебное комбинированное	2	Элементы мехатроники (построение робота-манипулятора)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
10				Учебное комбинированное	2	Элементы мехатроники (подъем по лестнице)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
11				Учебное комбинированное	2	Элементы мехатроники (постановка робота-автомобиля в гараж; погоня: лев и антилопа)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
12				Учебное комбинированное	2	Решение инженерных задач (решение инженерных задач, порядок сбора и анализа данных)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
13				Учебное комбинированное	2	Решение инженерных задач (обмен данными с компьютером, простейшие научные эксперименты и исследования)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
14				Учебное комбинированное	2	Решение инженерных задач (принцип работы серводвигателя, сервоконтроллер)	учебный кабинет № 27	Практическое задание

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
15				Учебное комбинированное	2	Решение инженерных задач (роботманипулятор, дискретный регулятор)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
16				Учебное комбинированное	2	Зачет	учебный кабинет № 27	Практические задания, промежуточная диагностика
Раздел 6. Программируем и конструируем сложных роботов – 40 часов								
17				Учебное комбинированное	2	Игры роботов (игры роботов, составление и программирование игр теннис, футбол)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
18				Учебное комбинированное	2	Игры роботов (командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
19				Учебное комбинированное	2	Игры роботов (программирование удаленного управления)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
20				Учебное комбинированное	2	Игры роботов (проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
21				Учебное комбинированное	2	Игры роботов (управляемый футбол, теннис, футбол с инфракрасным мячом, пенальти)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
22				Учебное комбинированное	2	Состязания роботов (подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней)	учебный кабинет № 27	Практическое задание

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
23				Учебное комбинированное	2	Состязания роботов (использование различных контроллеров, интеллектуальное сумо, кегельринг-макро)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
24				Учебное комбинированное	2	Состязания роботов (следование по линии, лабиринт, слалом, дорога-2)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
25				Учебное комбинированное	2	Состязания роботов (эстафета, лестница, канат)	учебный кабинет № 27	Практическое задание
26				Учебное комбинированное	2	Состязания роботов (инверсная линия, гонки шагающих роботов, международные состязания роботов (по правилам организаторов))	учебный кабинет № 27	Практическое задание
27				Учебное комбинированное	2	Конструирование и сборка модели «Робот танк»	учебный кабинет № 27	Практическое задание
28				Учебное комбинированное	2	Конструирование и сборка модели «Знап»	учебный кабинет № 27	Практическое задание
29				Учебное комбинированное	2	Конструирование и сборка модели «Слон»	учебный кабинет № 27	Практическое задание
30				Учебное комбинированное	2	Конструирование и сборка модели «Гоночный автомобиль»	учебный кабинет № 27	Практическое задание
31				Учебное комбинированное	2	Конструирование и сборка модели «Гимнаст»	учебный кабинет № 27	Практическое задание
32				Учебное комбинированное	2	Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику, одиночные и групповые проекты, регулярные выставки, доклады и поездки)	учебный кабинет № 27	Наблюдение, защита творческих проектов

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
33				Учебное комбинированное	2	Творческие проекты (человекоподобные роботы, роботы-помощники человека, роботизированные комплексы)	учебный кабинет № 27	Наблюдение, защита творческих проектов
34				Учебное комбинированное	2	Творческие проекты (охранные системы, защита окружающей среды)	учебный кабинет № 27	Наблюдение, защита творческих проектов
35				Учебное комбинированное	2	Творческие проекты (роботы и искусство, роботы и туризм, правила дорожного движения, роботы и космос, социальные роботы, свободные темы)	учебный кабинет № 27	Наблюдение, защита творческих проектов
36				Учебное комбинированное	2	Защита проектов. Итоговое занятие	учебный кабинет № 27	Итоговая выставка и демонстрация роботов
ИТОГО					72			

2.2. Формы аттестации и оценочные материалы

Виды контроля:

Вводный контроль – проводится в первые, дни обучения. Он позволяет увидеть не только исходную подготовку каждого обучающегося, но и выявить мотивацию прихода его в коллектив, индивидуальные вкусы, способности, наклонности. Эти знания важны для осуществления дифференцированного и индивидуального подхода к обучению, т.е. получить необходимую информацию для анализа и совершенствования образовательной программы, для чего используются следующие формы контроля: устный опрос; анкетирование; собеседование с обучающимися и их родителями.

Текущий контроль: наблюдение за выполнением приемов и методов в работе; отслеживание активности обучающихся в выполнении ими творческих и практических работ.

Промежуточный контроль: срез теоретических и практических знаний, для проверки усвоения материала и перехода на следующий уровень

Итоговый контроль: итоговая аттестация обучающихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы, проводится по окончании обучения, включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков. Итоговая аттестация обучающихся будет проводиться в следующих формах: самостоятельные работы репродуктивного характера; тестирование, защита проектов и соревнование.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: аналитическая справка о реализации программы и уровне ее освоения учащимися, фотоматериалы, отзывы детей и родителей, грамоты, дипломы, творческая работа, проектная работа, материалы диагностики.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: аналитическая справка о результатах освоения учащимися учебного материала программы за соответствующий учебный период, портфолио учащихся, анализ проведения открытого занятия и творческого отчета учащихся.

Методы контроля: опрос; педагогическое наблюдение; анализ, самоанализ; собеседование; выполнение творческих заданий; участие детей в соревнованиях, конкурсах и фестивалях различного уровня.

Оценочные материалы

Занятия не предполагают отметочного контроля знаний, поэтому целесообразнее применять различные критерии для выявления, фиксации и предъявления результатов освоения программы.

Способом определения результативности реализации программы служит мониторинг образовательного процесса. Процедура мониторинга проводится в начале, после изучения раздела и в конце освоения программы.

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням: «высокий», «средний» и «низкий».

Критерии оценки результативности обучения

Параметры диагностики	<i>Низкий уровень</i> (изменения не замечены)	<i>Средний уровень</i> (изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему)	<i>Высокий уровень</i> (положительные изменения личностного качества обучающегося в течение обучения признаются как максимально возможные для него)
Теоретическая подготовка	Плохо владеет понятиями по пройденным темам, не может объяснить, что эти понятия обозначают, не применяет их на практике.	Владеет основными понятиями по пройденным темам, применяет их на практике. Не всегда может объяснить значение этих понятий.	Свободно владеет понятиями по пройденным темам, применяет их на практике, объясняет значение этих понятий.
Практическая подготовка	<i>Владение инструментом</i>		
	Плохо владеет инструментом, не знает правила техники безопасности при работе с инструментом.	Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их. Не достаточно уверенно владеет инструментом.	Хорошо владеет инструментом. Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их.
	<i>Практические умения и навыки</i>		
	Не может самостоятельно изготовить все детали. Детали имеют существенные дефекты. Не может самостоятельно отрегулировать модель.	Самостоятельно выполняет всю работу. Модель имеет несущественные дефекты. Самостоятельно регулирует модель.	Самостоятельно качественно выполняет модель. Умеет отрегулировать модель. Может помочь товарищу.
Участие в соревнованиях	На соревнованиях плохо выступает или не выступает вообще.	На соревновании не занял призового места, но попал в первую десятку занятых мест.	На соревнованиях занимает призовые места.

Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: презентация и защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (в разных формах), публичного выступления (открытое – с приглашением эксперта, закрытое – внутренние наставники), выставки, презентации, анализа посещаемости занятий, активности участия в программе по формированию общекультурных компетенций, результатам участия в конкурсах, соревнованиях и т.д.

Параметры защиты проекта

Параметры	Низкий	Средний	Высокий
Оригинальность темы и идеи проекта	Тема неактуальна и не соответствует возрастным особенностям и полученным программным знаниям. Нет плана работы над проектом, программа примитивна и выполнена небрежно	Тема проекта недостаточно актуальна и значима, но творчески интересна. Знает порядок проведения исследования, имеет план работы над проектом	Выбор актуальной темы проекта, его логическое обоснование, наличие плана работы по выполнению проекта
Техническое решение	Слабое владение основными методиками /навыками работы с оборудованием. Избегает употреблять специальные термины. В состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.	Достаточно владеет основными методиками/ навыками работы с оборудованием, иногда с помощью педагога. Сочетает специальную терминологию с бытовой. Выполняет задания самостоятельно	В высокой степени, владеет основными методиками/ навыками работы с оборудованием, в основном самостоятельно, не испытывая особых трудностей. Демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом. Выполняет практ. задания с элем. творчества
Защита проекта	Неясные умозаключения, неумение рассказать о результатах разработки	Рассказывает о проведённом исследовании, но не умеет отвечать на вопросы	В четкой логической последовательности излагает мысли, анализирует информацию и отстаивает свою точку зрения
Проявляемый интерес к занятиям, творческая активность	Минимальный интерес. Безынициативен, работает сам по себе, замечания принимает враждебно, всегда предьявляет претензии, отсутствует коммуникативный опыт защиты проекта	Интерес стабильный. Недостаточно инициативен в совместном творчестве, присутствует дружелюбность в общении с товарищами, присутствует ответственность за общее дело, деловитость, недостаточно полно согласует свои действия с действиями команды.	Бесконфликтно и инициативно работает в команде, эффективно распределяются обязанности внутри команды. Участие в соревнованиях и фестивалях

Критерии оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

Диагностические материалы для текущей, промежуточной и итоговой оценки теоретической и практических навыков детей

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / колво чел.	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка детей: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем ½ объема знаний);		собеседование, соревнования, тестирование, анкетирование, наблюдение, итоговая работа,
		- средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½);		
		- максимальный уровень (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)		
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- минимальный уровень (избегают употреблять специальные термины);		собеседование, тестирование, опрос, анкетирование, наблюдение
		- средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой);		
		- максимальный уровень (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)		
2. Практическая подготовка детей: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	минимальный уровень (овладели менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);		наблюдения, соревнования, итоговые работы,
		- средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более ½);		
		- максимальный уровень (дети овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)		

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / колво чел.	Методы диагностики
2.2. Владение специальным оборудованием оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- минимальный уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием)		наблюдение
		- средний уровень (работает с помощью педагога)		
		- максимальный уровень (работают самостоятельно)		
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- начальный (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания)		наблюдение, итоговые работы
		- репродуктивный (выполняют задания на основе образца)		
		- творческий (выполняют практические задания с элементами творчества)		
3. Общеучебные умения и навыки ребенка: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	минимальный (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)		наблюдение, анкетирование,
		- средний (работают с литературой с помощью педагога и родителей)		
		- максимальный (работают самостоятельно)		
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдение, опрос,
		- минимальный		
		- средний		
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, самостоятельные учебные исследования, проекты и т.д.)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдение, беседа, инд. работа,
		- минимальный		
		- средний		
		- максимальный		

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / колво чел.	Методы диагностики
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		Наблюдения, Опрос,
		- минимальный		
		- средний		
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдения
		- минимальный		
		- средний		
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.		наблюдение
		- минимальный		
		- средний		
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- минимальный уровень (овладели менее чем 1/2 объема навыков соблюдения ТБ);		наблюдение
		- средний уровень (объем освоенных навыков составляет более 1/2);		
		- максимальный уровень (освоили практически весь объем навыков)		
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- удовлетворительно - хорошо - отлично		наблюдение, итоговые работы

Викторина по Робототехнике: <https://clck.ru/36G4Cu>

Кроссворд по Робототехнике: <https://clck.ru/36G4DW>

2.3. Методические материалы

Основными принципами обучения робототехнике являются:

1) *Научность*. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2) *Доступность*. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3) *Связь теории с практикой*. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4) *Воспитательный характер обучения*. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5) *Сознательность и активность обучения*. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6) *Наглядность*. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7) *Систематичность и последовательность*. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8) *Прочность закрепления знаний, умений и навыков*. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9) *Индивидуальный подход в обучении*. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым

вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

Учебное занятие - основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

Учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе учащиеся могут выбирать роли на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериалы по окончании урока размещаются на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней – от школьных до всероссийских.

Состязания проводятся по определенному регламенту. Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводятся подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях. По очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

В случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановке в образовательной организации, районе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования применяются *дистанционные технологии*.

Педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение;
- логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием. Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием, видеоролики;
- online-занятие, online-консультация;
- фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;
- инструкции по выполнению практических заданий;
- дидактические материалы/ технологические карты;
- контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

2.4. Условия реализации программы.

Одним из важнейших условий реализации образовательной программы является **материально-техническое обеспечение**, которое должно включать в себя необходимое оборудование, инструменты и материалы.

Помещение. Занятия проходят на базе МБОУ «Средняя школа с. Рязаново» в кабинете информатики (учебный кабинет № 27). Помещение соответствует санитарно-гигиеническим требованиям для проведения занятий. В кабинете имеются стандартные рабочие столы и стулья, отвечающие эргономическим требованиям; в наличии шкафы и полки, выставочные витрины для расположения учебной и научной литературы, наглядных пособий, демонстрационного материала, творческих работ учащихся.

Технические средства и оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Комплекты электронных конструкторов «Знаток»	10
2.	Базовый набор LEGO Education Mindstorms EV3.	5
3.	Ресурсные наборы LEGO Education Mindstorms EV3.	1
4.	Зарядное устройство для конструктора LEGO Education Mindstorms EV3.	1
5.	Дополнительный набор LEGO.	1
6.	Ноутбук, с процессором не ниже 2,0 ГГц и 512 Мб оперативной памяти, компьютерными программами: операционная система Windows (с доступом в интернет).	15
7.	Мультимедийный проектор	1
8.	Поля для проведения соревнований	3
9.	Система озвучивания помещения	1
10.	Принтер	1
11.	Фотоаппарат (цифровой)	1
12.	Экран	1

Кадровое обеспечение: реализовывать дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Робототехника» могут педагоги дополнительного образования, работающие в сфере технического

творчества. Программа может быть реализована на базе общеобразовательных школ учителями физики и информатики.

Педагог, реализующий программу должен обладать набором теоретических и практических знаний и умений, предусмотренных разделами и темами программы. В совершенстве владеть специальными программами конструирования и программирования роботов.

В настоящее время программу реализует Сенина Наталья Геннадиевна, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории. Наталья Геннадиевна имеет высшее педагогическое образование (Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова) по специальности «Математика, информатика и основы вычислительной техники».

Информационное обеспечение:

- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»;
- презентации занятий;
- видеоматериал;
- наглядные пособия (макеты).

Информационные ресурсы:

1. Центр робототехники Президентского ФМЛ № 239 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://239.ru/robot>
2. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edurobots.org/>
3. Робототехника в России и в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robogeek.ru/>
4. Robolymp | Школа по робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/robolymp>
5. МОЙ РОБОТ – роботы, робототехника, микроконтроллеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myrobot.ru/>
6. Официальный Российский сайт RoboCup [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robocuprussiaopen.ru/>
7. Ежегодный Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.robofest.ru/>
8. Онлайн курсы по Робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://roboed.ru/>
9. Бесплатный онлайн-курс «Основы робототехники» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/robotics>

2.5. Воспитательный компонент

Воспитательная работа в объединении ведется по Программе воспитания МБОУ «Средняя школа с. Рязаново» на 2021-2025 гг.

Цель воспитательной работы: развитие интереса школьников к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности с целью последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности.

Задачи:

- 1) воспитать чувство гордости за отечественные технические достижения;
- 2) сформировать у детей образное техническое мышление, умение выражать собственный замысел через схему или программу;
- 3) развивать у детей любознательность и интерес к робототехнике, стремление разбираться в конструкции роботизированных устройств и принципе их работы, желание создавать модели различных роботов;
- 4) воспитать у детей взаимопонимание, доброжелательность и желание доставлять своим техническим творчеством радость людям;
- 5) воспитать у детей усидчивость, терпение и трудолюбие;
- 6) сформировать умение рационально распределять собственное время, составлять план работы и адекватно анализировать результаты собственной деятельности.

Планируемые результаты реализации программы воспитания:

- 1) наличие чувства гордости за отечественные технические достижения;
- 2) наличие у детей образного технического мышления, умения выразить собственный замысел через рисунок, набросок или чертеж;
- 3) наличие у детей любознательности и интереса к робототехнике, стремления разбираться в конструкции роботизированных устройств и принципе их работы, желания создавать модели различных роботов;
- 4) наличие у детей взаимопонимания, доброжелательности и желания доставлять своим техническим творчеством радость людям;
- 5) наличие у детей усидчивости, терпения и трудолюбия;
- 6) умение рационально распределять собственное время, составлять план работы и адекватно анализировать результаты собственной деятельности.

Формы, методы и оценки результатов воспитания, социализация и саморазвитие учащихся

Диагностическое анкетирование по определению уровня воспитанности и социализации учащихся в достижении цели и задач данной программы.

Формы воспитания:

- Индивидуальные;
- Групповые;
- Массовые.

Методы воспитания:

- *Эвристические беседы* воспитывают смелость высказывать предположения, развивают аналитические способности, развивают интерес и любознательность

- *Мозговой штурм* развивает навыки ведения переговоров и обсуждения проблемы, выработки совместного решения.

- *Деловая игра* формирует социальный опыт, чувство ответственности, толерантности

- *Метод проектов* решает множество задач по достижению образовательных результатов и положительной динамики личностного развития

- *Дистанционно-образовательные технологии* позволяют осуществлять направляемую киберсоциализацию учащихся, формируют у них цифровую грамотность и навыки интернет безопасности.

- *Проектное бюро* формирует навыки конструкторского мышления, бизнес проектирования, навыки презентационной культуры, приобретения опыта профессиональных проб.

- *Кейс-стади* позволяет развивать критическое мышление, формирует социально-значимые знания и качества, ценностное отношение к социальному благополучию, опыт совместной деятельности и профессиональных проб.

- *Альтернативные формы оценивания* способствуют развитию навыков рефлексии и самоактуализации учащихся.

- *Работа в командах* формирует навык трудовой дисциплины, ответственности за результат, навык взаимодействия и сотрудничества, конструктивного общения, гибкости мышления, компромиссного общения, взаимной поддержки и социализации.

- *Технические турниры и Хакатон* способствуют проявлению творческой технической смелости, ответственности за результат, воспитывает презентационную культуру, развивает конструктивное мышление

Методы диагностики результатов воспитания:

Анкетирование – представляет собой методический прием получения психологической информации при помощи составленных в соответствии с определенными правилами систем вопросов. Посредством анкетирования педагог получает материал для установления суждений и личностных качеств обучающихся.

Наблюдение – один из основных методов, используемых в педагогической практике. Оно представляет собой метод длительного и целенаправленного описания психических особенностей, проявляющихся в деятельности и поведении учащихся, на основе их непосредственного восприятия с обязательной систематизацией получаемых данных и формулированием возможных выводов.

Беседа – метод установления в ходе непосредственного общения психических особенностей учащегося, позволяющий получить интересующую информацию с помощью предварительно подготовленных вопросов.

Тестирование – это стандартизированный метод, используемый для измерения различных характеристик отдельных лиц. Часто он является наименее трудоемким способом получения сведений об объективных данных или субъективных позициях. Тест как научный инструмент есть результат тщательной и трудоемкой работы экспертов. Нежелательно, чтобы тесты содержали неопределенные и расплывчатые понятия, такие как «посредственный», «в среднем», «выше», «часто». У каждого человека свое понимание этих слов. В крайнем случае, должно присутствовать пояснение, что считать средним показателем.

Профессиональное самоопределение

Совместная деятельность педагогов и учащихся по направлению «профориентация» включает в себя профессиональное просвещение учащихся; диагностику и консультирование по проблемам профориентации, организацию профессиональных проб учащихся среднего и старшего школьного возраста. Создавая профориентационно значимые проблемные ситуации, формирующие готовность ребенка к выбору, необходимо актуализировать его профессиональное самоопределение, позитивный взгляд на труд в постиндустриальном мире, охватывающий не только профессиональную, но и вне профессиональную составляющие такой деятельности. Организация профессионально просветительской деятельности и профессионального самоопределения основывается на психофизиологических возрастных особенностях учащихся.

Календарный план воспитательной работы объединения

Модуль	Название мероприятия	Форма проведения	Время проведения
1. Профориентация	Посвящение в робототехники	конкурсно-развлекательная программа	сентябрь
	Путь к профессии начинается в школе по профориентации	урок - беседа	ноябрь
	Познавательное мероприятие «Кем быть?»	урок - беседа	январь
	Познавательное мероприятие «Кем быть?»	беседа	апрель
	Турнир по робототехнике	турнир	апрель
2. Работа с родителями	Родительское собрание «Знакомство с объединением «Робототехника»	беседа	сентябрь
	Как влияет робототехника на развитие ребенка?	анкетирование	ноябрь
	Успехи детей по робототехнике	индивидуальные консультации	декабрь
	Скажем нет вредным привычкам	беседа, дискуссия	март
	Родительское собрание «Итоги работы за учебный год»	беседа	май
3. Ключевые дела	Конкурсы по робототехнике	детское творчество	в течение года
	Информационный час «Дорога жизни», посвященный стойкости и героизму нашего народа во время блокады Ленинграда в годы ВОВ	беседа	ноябрь
	«Блокадный хлеб», посвященный 80-летию полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады	беседа	январь
	«Вместе мы непобедимы»	беседа	март
	Конкурс рисунков «Опаленные войной»	беседа	апрель
	«Свет в окне»	акция	апрель

Модуль	Название мероприятия	Форма проведения	Время проведения
	Викторина о ВОВ «Будем достойны»	викторина	май
4.«Экскурсии»	Посещение ДТ «Кванториум» г.Димитровграда	экскурсии	по графику
5. Профилактическая работа	«Создание безопасных условий пребывания учащихся в период образовательной деятельности»	беседа	сентябрь
	«Час безопасности», посвященный безопасности на дороге	беседа	сентябрь
	«Час безопасности» - профилактическое мероприятие, посвященное правилам эвакуации учащихся	беседа	сентябрь
	«Вместе против терроризма», посвящ. Дню солидарности против терроризма	беседа	сентябрь
	«Час безопасности», посвященный безопасности в случае возникновения ЧС	беседа	октябрь
	Просмотр видеоматериала по правилам поведения в случаях ЧС, в рамках месячника по гражданской обороне	беседа, дискуссия	октябрь
	«Вредные привычки», в рамках месячника по здоровому образу жизни	викторина	ноябрь
	Травмирование учащихся во время занятий зимними видами спорта, а так же катание с горок	беседа	ноябрь
	«Мы живем среди людей», в рамках месячника толерантности	беседа	февраль
	«Опасный тонкий лёд» и возможные средства опасности провалившегося под лед	беседа	март

Модуль	Название мероприятия	Форма проведения	Время проведения
	«Огонь друг или враг человека?» по профилактике противопожарной безопасности	беседа	март
	«Скажем нет вредным привычкам»	диспут	март
	«Осторожно дети на дороге» в рамках широкомасштабной компании «Маршрут дорожной безопасности»	беседа	март
	«Обелиск». Мастер класс «Я должен быть лучше»	акция	май
	«Безопасное лето»	беседа	май

Список литературы

Для педагога:

1. Овсяницкий Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/А.Д. Овсяницкий, Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая. 2-е изд. перераб. и доп. – М: Издательство: Перо, 2016. – 300 с.
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ. - 2012 г., 87 с., ил.
3. Тарапата В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты/В.В.Тарапата, Н.Н.Самылкина - 2-е изд., электрон. – М: Лаборатория знаний, 2021 – 112 с.
4. Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: Реализация современных направлений в дополнительном образовании: методические рекомендации для педагогов / С.В.Гайсина, И.В.Князева, Е.Ю. Огановская. – Санкт-Петербург: КАРО, 2017. – 208 с.

Интернет - ресурсы:

1. Центр робототехники Президентского ФМЛ № 239 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://239.ru/robot>
2. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edurobots.org/>
3. Робототехника в России и в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robogeek.ru/>
4. Robolymp | Школа по робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/robolymp>

Для обучающихся и родителей:

1. Юрий Ревич: Электроника шаг за шагом. Практикум. – М.: ДМКПресс, 2021. – 260 с.: ил.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013 г., 319 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.

Интернет – ресурсы

1. Роботы лего и робототехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.prorobot.ru/>
2. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.roboclub.ru/>
3. Robolymp | Школа по робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/robolymp>

Входящая диагностика

(проводится на первом занятии, в форме опроса)

Цель: выявление первоначальных знаний учащихся в области робототехники.

ВОПРОСЫ:

1. Знаете ли вы, что такое «робот»?
2. Есть ли у вас дома робототехнические устройства? Если да, то какие?
3. Какие бывают разновидности роботов?
4. Какие фильмы про роботов вы смотрели?
5. Что такое программа? Для чего она нужна?
6. Что такое «Робототехника»?

ОТВЕТЫ:

1. Робот - это механизм (машина), которая выполняет определенные действия по программе.
2. К робототехническим устройствам в доме можно отнести: ноутбук, стиральную машинку-автомат, планшет, мобильный телефон, роботпылесос, программируемая микроволновая печь, хлебопечка, холодильник.
3. Военные, игрушки, роботы-помощники, робот-няня, промышленные роботы (программируемые станки с ЧПУ управлением).
4. Мультфильм «Смешарики» про робота-няню, «Робот-Валли», «Гостя из будущего (робот Вертер), «Робокоп», «Терминатор» и др.
5. Робототехника - это раздел науки, который занимается проектированием и производством роботов.

За каждый правильный ответ учащемуся засчитывается один балл. Первоначальный уровень знаний по предмету определяется по следующим критериям:

Высокий уровень - 5-6 правильных ответов (5-6 баллов)

Средний уровень - 3-4 правильных ответа (3-4 балла)

Допустимый уровень - 1-2 правильных ответа (1-2 балла)

Вопросы промежуточной диагностики**ВОПРОСЫ:**

1. Напишите виды датчиков конструктора EV3.
2. Напишите обозначение входных портов для подключения датчиков.
3. Напишите обозначение выходных портов для подключения двигателей, как они обозначены на блоке EV3.
4. С помощью чего можно управлять роботом EV3?
5. Какова максимальная мощность двигателей EV3?
6. Какой источник питания можно использовать для контроллера EV3?
7. Какой датчик определяет расстояние до объекта?
8. Какой датчик может определить черную линию?
9. На какую кнопку нужно нажать, чтобы запустить робота?

ОТВЕТЫ:

1. датчик касания, датчик цвета, гироскоп, инфракрасный датчик, ультразвуковой датчик, датчик оборотов колеса в моторе*;
2. 1, 2, 3, 4;
3. A, B, C, D;
4. Инфракрасный пульт, приложение на смартфоне/планшете.
5. 100.
6. Аккумулятор и/или 6 батареек.
7. Ультразвуковой датчик.
8. Датчик цвета.
9. На центральную или Run.

Итоговый контроль

Учащиеся работают в группах по 2-3 человека, методом жеребьевки выбирают тему для сборки и программирования робота.

Темы для сборки робота:

1. Собрать робота для помощи уборки дома. В конструкции необходимо обязательно использовать механическую передачу, и УЗ-датчик.
2. Собрать башенный кран. В конструкции необходимо обязательно использовать датчик касания и пневмозахват.
3. Собрать конструкцию робота сортировщика. В конструкции использовать механическую передачу, и датчик цвета.
4. Собрать конструкцию робота грузчика. В конструкции использовать УЗ-датчик и датчик цвета.