

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя школа № 3 г.о.г.Бор

Принята
педагогическим советом
МАОУ СШ № 3
Протокол №15
От» 31»08.2023

Утверждаю
Директор
МАОУ СШ № 3
Приказ №284-0 от31.08.2023
Аникина Т.Н.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника. Профи.»

Возраст обучающихся: с 13 до 17 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик: Миронович С.Н.
Учитель информатики

г.Бор
2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1 Актуальность программы.....	3
1.2 Новизна, педагогическая целесообразность.....	3
1.3 Отличительные особенности данной программы.....	4
1.4 Возраст детей участвующих в реализации.....	5
1.5 Формы и режим занятий.....	5
1.6 Цели и задачи программы	6
1.7 Нормативные сроки освоения программы.....	6
1.8 Результат программы.....	6
1.9 Организационно методические условия реализации программы.....	7
1.10 Форма подведения итогов реализации программы.....	11
1.11 Материально-техническое оснащение кабинета для проведения занятий... <td>13</td>	13
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	13
2.1 Календарно-учебный график.....	13
2.2 Содержание рабочей программы.....	16
2.3 Методическое обеспечение.....	16
2.4 Оценочные материалы.....	17
3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	18

ВВЕДЕНИЕ

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самодеятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека. Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника. Профи» рассчитана на 1 год для детей с 13 до 17 лет и имеет техническую направленность.

1.1 Актуальность программы

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Робототехника. Профи» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робототехника. Профи» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

1.2 Новизна, педагогическая целесообразность

Новизна данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования – очень широки в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе

развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

1.3 Отличительные особенности данной программы

Дополнительная образовательная программа «Робототехника. Профи» **имеет научно-техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов. Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмыслинного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Программа «Робототехника» состоит из двух модулей:

- **Lego-конструирование** (основы механики и конструирования). Цель – овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкций и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе.

Введение в робототехнику (основы автоматического управления) предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Воспитанники получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Среда программирования EV3 позволяет визуальными средствами конструировать программы для роботов, т.е. позволяют ребенку буквально «потрогать руками» абстрактные понятия информатики, воплощенные в поведении материального объекта (команда, система команд исполнителя, алгоритм и виды алгоритмов, программа для исполнителя).

Наборы Lego используются для групповой работы. Ребята приобретают навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. Добиваясь того, чтобы созданные модели работали, испытывая полученные конструкции, воспитанники получают возможность учиться на собственном опыте. Важно, что при этом ребенок сам **строит свои знания**, а педагог лишь консультирует работу.

Задания разной трудности осваивают поэтапно. Принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для Lego, обеспечивает воспитаннику возможность работать в собственном темпе.

Наборы Lego ориентированы на регулярную, тематическую, проектную работу, позволяют изучать технологии автоматизированного управления и являются самым простым способом введения в курс робототехники. Простой интерфейс позволяет объединить конструкцию из Lego и компьютеров в единую модель современного устройства с автоматизированным управлением.

1.4 Возраст детей участвующих в реализации

Возраст обучающихся: учащиеся школы 13-17 лет

Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Срок реализации: 1 год обучения – 72 часов (2 часа в неделю)

Программа рассчитана на 1 год (72 часов) обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности.

1.5 Формы и режим занятий

Формы занятий	режим занятий	Количество занятий
Теория	лекции	26 часов
Практика + Проекты	конструирование	44 часа
	программирование	
Участие в конкурсах	Дополнительное время	По расписанию конкурсов муниципальных, областных, международных
Итого		72 часа

Учебный год длится с 1 сентября по 25 мая, 36 недель. Групповые занятия проводятся один раз в неделю по полтора часа, в среду

Каждый год обучения состоит из 72 занятия

Каждое занятие состоит из 1 академического часа, который равен по времени 40 минутам активного обучения обучающихся.

Расписание занятий объединения составляется для создания наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся с учетом пожеланий родителей (законных представителей), возрастных особенностей детей, установленных санитарно-гигиенических норм.

В период подготовки к мероприятиям, акциям допускается перегруппировка учебного времени на усмотрение педагога (т.е. применяется вариативность в содержании программы).

В группах:

Группы формируются по возрастам с учётом имеющихся у детей умений и навыков.

В детских объединениях учебная группа комплектуется из 12-15 обучающихся;

Это позволяет педагогу правильно определять методику занятий, распределить время для теоретической и практической работы.

Программа предполагает постепенное расширение и существенное углубление знаний, развитие умений и навыков учащихся, более глубокое усвоение материала путем последовательного прохождения по годам обучения с учетом возрастных и психологических особенностей детей.

Следует отметить, что при поступлении в объединение дети не отбираются по каким-либо данным или же конкурсу.

Для приёма детей в объединение необходимо:

- их интерес к данному виду образовательной деятельности,
- желание заниматься именно этим видом деятельности и развиваться в этом направлении, познавать правила дорожного движения.

Программа является вариативной, допускает изменения в содержании занятий, форме их проведения, количестве часов на изучение программного материала. При этом педагог может составлять календарно-тематический план занятий на четверть (полугодие, год), который будет являться частью плана учебно-воспитательной работы данного детского объединения на текущий учебный год.

1.6 Цели и задачи программы

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества

Цель – сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовать свою идею в виде модели, способной к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. То есть основная цель – формирование ключевых компетентностей воспитанников.

Задачи:

- ознакомление с основными принципами механики и основами программирования в компьютерной среде моделирования EV3;
- развитие умения работать по предложенным инструкциям, творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формирование навыков коллективного труда: воспитание у детей отношения делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважение мнения других, умение слушать товарищеское), воспитание чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы; выявление и развитие природных задатков и способностей детей, помогающих достичь успеха в техническом творчестве.

1.7 Нормативные сроки освоения программы

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» один год.

1.8 Результат программы

Ожидаемые результаты.

Воспитанники **должны знать**:

- роль машин и техники в жизни людей
- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego;
- общие положения и основные принципы механики;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- приемы конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- основы объектно-ориентированного программирования микрокомпьютера EV3 в компьютерной среде моделирования Lego Mindstorms Education EV3.

Воспитанники *должны уметь*:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (пла-нирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
- составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из Lego Mindstorms Education EV3;
- правильно подключать к блоку EV3 внешние устройства, передавать программу с помощью устройства Bluetooth;
- разделять обязанности при работе в малой группе, контролировать действия своей «пары», разрешать конфликты.
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию)/

Неоценимы и *метапредметные результаты* внедрения Lego-технологий:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными
- учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе.

1.9 Организационно методические условия реализации программы

Формы проведения занятий

- *Лекция* – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – преподавателя и обучаемых.

Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций. Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:

- формирование проблемы;
- поиск ее решения;
- доказательство правильности решения;
- указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности. Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

• **Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

Примерная последовательность работы:

• На первом занятии читается установочная лекция с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает обучаемых от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного материала сокращается на 40%, и у преподавателя появляется возможность прямо на лекции обсуждать с обучаемыми проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке обучаемые (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный преподавателем и изданный печатным способом.

• Второе занятие организуется как семинарское под руководством преподавателя. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайдфильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Обучаемые на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее преподаватель, используя кадры слайдфильма, ориентирует обучаемых на изучение очередного вопроса тем. При этом,

как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.

Таким образом, примерно 10–15% времени выделяется на опрос обучаемых и решение проблемных задач, до 10% – на ориентирование обучаемых и их подготовку к изучению очередных вопросов, 75–80% – на самостоятельную работу.

При модульном обучении основное значение приобретает творческое начало. В целом время, когда обучаемый что-либо докладывает или отвечает на поставленные вопросы, несколько увеличивается. Опыт показывает существенные преимущества проведения занятий рассмотренным методом.

- **Лабораторная работа** – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

- сообщение темы, цели и задач;
- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

- **Консультация** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: **консультация – микросоревнование – круглый стол**. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к **микросоревнованию**.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

- **Мозговой штурм** – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на

мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная преамбула*);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включает в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.
- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.
- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...? „Что будет, если...?«, «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора сказанного другими участниками;
- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

- *Круглый стол* – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключение на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка,

показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя зациклиться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:

- после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором принимают участие все обучаемые: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся корректизы в свои решения;
- окончательный итог подводится преподавателем. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

1.10 Форма подведения итогов реализации программы

Формы контроля и подведения итогов реализации программы.

Оценка качества реализации программы включает в себя аттестацию учащихся 2 раза в год

В начале года проводится вводная диагностика : определение исходного уровня знаний и умений учащихся.

Первая аттестация: осуществляется в конце первого полугодия обучения и направлен на определение уровня усвоения изучаемого материала.

Вторая аттестация: осуществляется в конце курса освоения программы и направлен на определение результатов работы и степени усвоения теоретических и практических ЗУН, сформированности личностных качеств.

Форма проводимой аттестации : Зачет.

Кроме того, учебно-тематический план содержит в себе вводное и итоговое занятие. Вводное занятие включает в себя начальную диагностику и введение в программу, итоговое занятие — итоговую диагностику и защиту проекта по конструированию и программированию робота.

На разных этапах работы используются и другие формы текущего контроля:

• **Микросоревнование** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:

- цель соревнования;
- описание изучаемой проблемы;
- обоснование поставленной задачи;
- план и форма соревнования;
- общее описание процедуры соревнования;
- содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме *консультаций*.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

Заключительный этап проводится в форме *круглого стола* и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

• **Соревнование** – основная **форма** подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – **очень гибкая** как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).

• **Участие в конференции НОУ «Эврика»** – **форма** оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность **к научной деятельности**.

• **Участие в выставке технического творчества** – **форма** оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность **к конструкторской деятельности**.

• **Участие в тематических конкурсах** – **разновидность соревнования**, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется **на основе непрерывного мониторирования результативности** деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. **Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения**, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

1.11 Материально-техническое оснащение кабинета для проведения занятий

Поскольку программа выстроена на принципах полиплатформенности, важна не конкретная платформа, а наличие необходимого оборудования у каждой команды.

- 1 робототехническая платформа на 4-5 воспитанников;
- 1 комплект инструментов на 4-5 воспитанников;
- 1 ресурсный комплект на 8-10 воспитанников;
- 1 компьютер с установленным программным обеспечением на 4-5 воспитанников;
- набор полей для соревнований;
- материал для изготовления полей;
- мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
- учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника. Профи.»

срок реализации программы 1 год

<i>№</i>	<i>Модуль</i>	<i>Часы</i>	<i>Промежуточная аттестация (часы)</i>
1.	Модуль 1 полугодия обучения	33	1
2.	Модуль 2 полугодия обучения	37	1
	Итого	70	2
	Всего		72 часов

2.1 Календарно-учебный график

<i>№</i> <i>п/п</i>	<i>Дата проведения</i>	<i>Содержание программы</i>	<i>Количество часов по формам деятельности</i>		
			<i>Всего</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
		Вводное занятие	2	1	1
1	06.09.22	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Работы вокруг нас. Среда конструирования – знакомство с конструкторами ЛЕГО	2	1	1
		Тема №1. Основы робототехнические конструкции	6	3	3
2	13.09.22	Обзор современных робототехнических устройств	2	1	1
3	20.09.22	Сборка робота для экспериментов	2	1	1
4	27.09.22	Сборка робота для экспериментов	2	1	1
		Тема №2. Понятие о программировании робота	24	12	12
5	04.10.22	Понятие о программировании робота: среды MindStorm, LabView, RobotC и другие	2	1	1
6	11.10.22	Понятие о программировании робота: среды MindStorm,	2	1	1

		LabView, RobotC и другие.			
7	18.10.22	Основной язык программирования роботов, история языка, введение	2	1	1
8	25.10.22	Основной язык программирования роботов, история языка, введение	2	1	1
9	01.11.22	Программирование без написания кода	2	1	1
10	08.11.22	Программирование без написания кода	2	1	1
11	15.11.22	Линейные алгоритмы, переменные	2	1	1
12	22.11.22	Линейные алгоритмы, переменные	2	1	1
13	29.11.22	Программы с ветвлением	2	1	1
14	06.12.22	Программы с ветвлением	2	1	1
15	13.12.22	Циклические программы	2	1	1
16	20.12.22	Циклические программы	2	1	1
Тема №3 Программирование движения			38	17	21
17	28.12.24	Проверка значений датчиков	2	2	
18	10.01.24	Установка внешних управляющих сигналов	2	1	1
19	17.01.24	Программирование движения	2	1	1
20	24.01.24	Программирование движения	2	1	1
21	31.01.24	Движение по кругу	2	1	1
22	07.02.24	Разворот и движение назад	2	1	1
23	14.02.24	Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены, робот на пандусе	2	1	1
24	21.02.24	Цветной датчик: движение по черной полосе	2	1	1
25	28.02.24	Датчик расстояния: робот для «Кегельринга», «Тенниса»	2	1	1

26	07.03.24	Мостовые и полноприводные схемы	2	1	1
27	14.03.24	Колесные и гусеничные механизмы	2	1	1
28	21.03.24	Специальные (шаровые, шнековые, вибро, пневматические) механизмы	2	1	1
29	28.03.24	Шагающие механизмы	2		2
30	04.04.24	Летающие роботы.	2	1	1
31	11.04.24	Технологическая карта: калибровка датчиков	2	1	1
32	18.04.24	Математические основы робототехнического программирования	2	1	1
33	25.04.24	Самостоятельная творческая работа.	2		2
34	02.05.24	Соревнования роботов.	2		2
35	16.05.24	Промежуточная аттестация	2	1	1
36	23.05.24	Итоговое занятие	2	1	1
Итого			70+2	26+1	44+1

2.2 Содержание рабочей программы

Вводное занятие. (2)

Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Роботы вокруг нас. Среда конструирования – знакомство с конструкторами ЛЕГО.

Тема №1. Обзор современных робототехнических устройств (6ч)

Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах

Тема №2. Сборка робота для экспериментов (6ч)

Знакомство и сборка новой базовой платформы

Тема №3. Понятие о программировании робота: среды MindStorm, LabView, RobotC и другие (6ч)

Лекция и демонстрация сред программирования

Тема №4. Основной язык программирования роботов, история языка, введение (12ч)

Лекция и презентация по истории и современному значению языка

Тема №5 Тренировочная среда Scratch: программирование без написания кода (38 ч)

Возможности среды. Методы и приемы работы со средой . Программирование идеального робота-исполнителя и коротких роликов

Тема №6 Линейные алгоритмы, переменные. Программы с ветвлением. Циклические программы. Циклические программы. Проверка значений датчиков. Установка внешних управляющих сигналов. Программирование движения. Движение по кругу. Разворот и движение назад.

Тема №7 Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены, робот на пандусе. Цветной датчик: движение по черной полосе. Датчик расстояния: робот для «Кегельринга», «Тенниса»

Тема №8 Мостовые и полноприводные схемы. Колесные и гусеничные механизмы. Специальные (шаровые, шнековые, вибро, пневматические) механизмы. Шагающие механизмы. Летающие роботы.

Тема №9 Технологическая карта: калибровка датчиков. Технологическая карта: распределение мощности и скорости. Математические основы робототехнического программирования.

Итоговое занятие(2 ч)

2.3 Методическое обеспечение

Дополнительная образовательная программа разработана на основе Курса «Робототехника. Профи» в условиях внедрения ФГОС основного общего образования, Учебной программы «Основы робототехники» для целевых групп из числа учащейся молодежи, автор Ястребский Р.В. с учетом методических разработок Копосова Д.Г. «Первый шаг в робототехнику» и Злаказова А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе». При разработке программы за основу взяты требования, предъявляемые на соревнованиях, творческих выставках по робототехнике всероссийского уровня. Составлена программа на основе следующих пособий:

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.
3. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
4. CD. Introduction to Robotics for teacher. Методические рекомендации.

Средства обучения:

- Цифровое оборудование: проектор, АРМ учителя, компьютерный класс.
- Конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Цифровые разработки педагога к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

2.4 Оценочные материалы

Контроль динамики усвоения программы осуществляется **на основе непрерывного мониторирования результативности** деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд.

Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер.

Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

При оценке выступления учащегося учитываются следующие критерии:

«высокий уровень» обученности выставляется за самостоятельное конструирование и программирование робота. А также, если учащийся может рассказать как работает данная программа и из каких блоков она построена,

«средний уровень» обученности выставляется в том случае, если учеником демонстрируется достаточное понимание конструирования и программирования робота, но могут быть допущены существенные ошибки, которые учащийся может найти и исправить самостоятельно,

«низкий уровень» выставляется, если учащийся показывает недостаточное владение техническими приемами по сборке и программированию робота, которому требуется помочь членов команды (группы) и (или) контроль учителя.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 2010. – 527с.
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 2001. – 624 с.
3. Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 2016. – 240с.
4. Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 2000. – 332с.
5. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 2012
LEGO®. Книга игр. Оживи свои модели! Липковиц Д. Эксмо, 2014
6. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3
Корягин А., Смольникова Н., ДМК Пресс, 2020
7. Большая книга поездов LEGO. Руководство по созданию реалистичных моделей Маттес Х., 2020
8. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.
Мотобайк , Тарапата В., Красных А., Салахова А., Лаборатория знаний, 2018
9. Инструкции к наборам LEGO, 2020

Интернет-ресурсы

1. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads>
- 2.Robot Virtual Worlds — виртуальные миры роботов.
- 3.Mind-storms.com — сайт, посвящённый роботам LEGO Mindstorms.
- 4.Видеоуроки по программированию роботов LEGO Mindstorms EV3.
- 5.www.prorobot.ru — сайт про роботов и робототехнику.
- 6.Робоплатформа Robbo (Scratchduino) — программирование Arduino-роботов на Scratch.
- 7.Занимательная робототехника — все о роботах для детей, родителей, учителей.
- 8.Конструктор ТРИК для робототехнического творчества.
- 9.ТРИК-Студия — среда программирования реальных и виртуальных роботов.
- 10Образовательная робототехника на Тольяттинском вики-портале.
- 11 <https://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm>

