Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа с.Победино

МО ГО «Смирныховский» Сахалинской области

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Рассмотрено»**  на заседании МО естественно-математических наук  Протокол №\_\_\_\_  от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2021г  Руководитель ШМО:  \_\_\_\_\_ /Пакеева Е.Г../ | **«Согласовано»**  Заместитель директора по ВР  \_\_\_\_ Романихина И.И.  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г | **«Утверждаю»**  директор  МБОУ СОШ с.Победино  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Гераськина Е.Е.  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Кружок «Робототехника»**

*2021- 2022 учебный год*

Срок реализации программы: 1 год

Возраст учащихся: 8-17 лет

Количество часов за курс: 180

Количество часов в неделю: 10 часов

**Руководитель: Шестаков Л.А.-**

педагог дополнительного образования

с. Победино

2021г

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Робототехника является одним из важнейших направлений научно- технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Дополнительная общеразвивающая программа **«Робототехника»** разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, а также основываясь на тенденциях развития образовательной робототехники в России и многолетнем личном опыте преподавания данного направления в учреждениях дополнительного образования и ВУЗе.

Программа предназначена для привлечения детей в возрасте 7-16 лет к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся прикоснуться к неизведанному миру роботов. Подход экспериментов и практики для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Программа реализуется в соответствии с национальным проектом «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

**Нормативно-правовое обеспечение программы**

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

* Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
* Приказом от 09.11.2018 № 196 Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Приказ Министерства образования и науки Российской федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.
* Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
* Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
* Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области  от 21.04.2020 №2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
* СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
* СанПиН 2.2.2/2.4.13340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
* Локальные акты МБОУ СОШ с. Победино

**Актуальность программы**

Введение дополнительной образовательной программы «Знакомство с робототехникой» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Конструктор по робототехнике «LegoMindStormsEV3» и по основам электроники «Знаток» предоставляют прекрасную возможность учиться ребёнку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оценённый успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребёнок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Стоит отметить важность поддержки педагога при осваивании ребёнком основ механики и электроники, так как это базовые элементы при проектировании робототехнических систем.

**Педагогическая целесообразность**

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

**Цель программы:** *развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники.*

**Задачи образовательной программы**

*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 механизмы и модели роботов на базе конструктора LEGO MindStormsEV3 (NXT);
* научить собирать электронные схемы на базе электронного конструктора «Знаток» и понимать условные обозначения электроэлементов на схеме;
* научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
* научить основам работы c блоком управления роботом с использованием функционала микрокомпьютера EV3 (NXT);
* 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;
* сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

*Развивающие:*

* способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
* способствовать развитию коммуникативных навыков;
* способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
* способствовать развитию мелкой моторики;
* способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

*Воспитательные:*

* способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
* способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
* способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

**Режим занятий:**

Продолжительность одного занятия:

2-9 классы: 2 часа по 45 минут/10 минут – перерыв

10-11 классы: 1 час – 45 минут.

**Педагогические принципы, построения обучения:**

**Систематичность**

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования.

**Связь педагогического процесса с жизнью и практикой**

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGO® MINDSTORMS® EducationEV3 45544и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

**Сознательность и активность учащихся в обучении**

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

**Прочность закрепления знаний, умений и навыков**

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

**Наглядность обучения**

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

**Формы и методы обучения**

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

* фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
* групповые (работа над проектами, соревнования);
* индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

* словесный (рассказ, беседа, лекция);
* наглядный (иллюстрация, демонстрация);
* практический (сборка и программирование модели);
* исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
* методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

* соревнования
* создание ситуации успеха;
* поощрение.

**ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В течение года с целью уровня оценки освоения учащимися образовательной программы запланировано проведение начальной, промежуточной и итоговой аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

* текущая диагностика;
* текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;
* взаимооценка учащимися работ друг друга или работ в группах;

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

* по соответствию теме проекта;
* по оригинальности и сложности решения практической задачи;
* по практической значимости робота;
* по оригинальности и четкости преставления базы в презентации проекта.

**Результаты освоения программы:**

*Личностные:*

* умение работать в коллективе, в команде;
* взаимопомощь, взаимовыручка;
* слаженная работа в коллективе и команде;
* чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
* нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

*Метапредметные:*

* развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
* 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:*

* знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;
* уметь собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3 (NXT);
* владеть навыками работы с блоком управления роботом EV3 (NXT);
* знать этапы выполнения творческого проекта;
* владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
* создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

**Структура рабочей программы:**

Программа состоит из трех уровней:

* Стартовый уровень, 2-4 классы (72 часа)
* Базовый уровень, 5-9 классы (72 часа)
* Продвинутый уровень, 10-11 классы (36 часов)

Каждый уровень соответствует уровню сложности материала.

**Стартовый уровень.** Предполагает использование материала минимальной сложности, несущий ознакомительный, информационный и инструктивный характер предлагаемого для освоения содержания программы, формирования творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей

**Задачи стартового уровня:**

* *развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;*
* *ознакомление с основными компонентами конструкторов* ***LEGO® MINDSTORMS® EducationEV3 45544 и NXT;***
* *обучение умению строить простые модели роботов по инструкции и простые собственные модели.*
* *развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.*

**Базовый уровень**

инженерное конструирование и программирование роботов.

**Задачи базового уровня:**

* *ознакомление с программным обеспечением LEGO® MINDSTORMS® Education EV3;*
* *развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;*
* *обучение умению строить программируемые модели роботов;*
* *получение навыков работы электронными элементами электромотор, датчики движения и наклона);*
* *получение навыков алгоритма программирования и изучение программных средств управления роботами.*

На этом этапе дети выполняют стандартные задачи конструирования и программирования. Этот этап является базовым именно здесь, дети получают основные навыки робототехники в целом. Он является основным и поэтому в моей программе на него отведено больше часов чем на остальные этапы. На этом этапе предусмотрена аттестация учащихся.

**Продвинутый уровень**

**Задачи уровня:**

* *ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;*
* *развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования дополнительных ресурсов и материалов.*
* *формировать знания, практические умения и навыки работы с проектной документацией;*
* *научить разработке сложных программ.*

На этом этапе дети делают первые попытки создать свои собственные программируемые модели роботов, аппаратов, машин, манипуляторов. Учатся работать с проектной и технологической документацией, проводить испытания и вносить изменения в конструкцию. Им предоставляется возможность использовать дополнительные материалы.

### *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 воспитанников;

***индивидуальной*** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработки 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 минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

В случаях реализации программы в условиях ***сетевого взаимодействия***, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым педагогическим составом, специально оборудованным классом, техникой, конструкторами, методическими пособиями, сопутствующими комплектами полей и расходными материалами. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

**Календарно-тематическое планирование**

**Базовый уровень**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Тема** | **Количество часов** | **Дата проведения** | |
| **План** | **Факт** |
| 1. | Вводное занятие. Презентация программы. Техника безопасности на занятиях. | 2 |  |  |
| 2. | Знакомство с конструктором EV3 (изучение базовых элементов). | 2 |  |  |
| 3. | Способы крепления деталей. | 2 |  |  |
| 4. | Высокая башня. | 2 |  |  |
| 5. | Механический манипулятор (хваталка). | 2 |  |  |
| 6. |  | 2 |  |  |
| 7. | Тележки. История колеса. Одномоторная тележка. | 2 |  |  |
| 8. | Тележка с автономным управлением. | 2 |  |  |
| 9. | Двухмоторная тележка. | 2 |  |  |
| 10. | Полный привод. | 2 |  |  |
| 11. | Подключения EV3. | 2 |  |  |
| 12. | Связь между EV3 и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth). | 2 |  |  |
| 13. | Интерфейс EV3. | 2 |  |  |
| 14. | Составление программ с использованием блока EV3 | 2 |  |  |
| 15. | Интерфейс программной среды LEGO Mindstorms EduEV3 | 2 |  |  |
| 16. | Создание проекта программы. | 2 |  |  |
| 17. | Циклы | 2 |  |  |
| 18. | Программирование циклических алгоритмов | 2 |  |  |
| 19. | Ветвление | 2 |  |  |
| 20. | Программирование алгоритмов структуры ветвления | 2 |  |  |
| 21. | Алгоритмы управления. | 2 |  |  |
| 22. | Релейный регулятор, пропорциональный регулятор | 2 |  |  |
| 23. | Управление роботом через Bluetooth. | 2 |  |  |
| 24. | Использование 2-го блока EV3 | 2 |  |  |
| 25. | Мой блок. | 2 |  |  |
| 26. | Конструируем собственные блоки. | 2 |  |  |
| 27. | Поворот, парковка в гараж, остановка. | 2 |  |  |
| 28. | Управление роботом с помощью датчика касания | 2 |  |  |
| 29. | Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума. | 2 |  |  |
| 30. | Управление роботом с помощью ультразвукового датчика | 2 |  |  |
| 31. | Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета. | 2 |  |  |
| 32. | Управление робота с помощью датчика цвета | 2 |  |  |
| 33. | Движение за рукой используя датчик ультразвука. | 2 |  |  |
| 34. | Проектная деятельность. | 2 |  |  |
| 35. | Разработка индивидуальных проектов. | 2 |  |  |
| 36. | Итоговое занятие. Проведение соревнований и выставки | 2 |  |  |
|  | Итого: | 72 |  |  |

**Стартовый уровень**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Тема** | **Количество часов** | **Дата проведения** | |
| **План** | **Факт** |
| 1. | Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот? *Лекция* | 1 |  |  |
| 2. | Робот LEGO Mindstorms EV3. *Презентация* | 1 |  |  |
| 3. | Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. *Практическое занятие* | 2 |  |  |
| 4. | Микрокомпьютер. *Лекция* | 2 |  |  |
| 5. | Датчики. *Лекция* | 4 |  |  |
| 6. | Сервомотор EV3. *Лекция* | 4 |  |  |
| 7. | Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. *Практическое занятие* | 1 |  |  |
| 8. | Основы программирования EV3. *Лекция* | 2 |  |  |
| 9. | Первый робот и первая программа. *Практическое занятие* | 4 |  |  |
| 10. | Движения и повороты. *Лекция* | 6 |  |  |
| 11. | Воспроизведение звуков и управление звуком. *Лекция* | 4 |  |  |
| 12. | Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. *Лекция, практическая работа* | 4 |  |  |
| 13. | Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.  *Лекция, практическая работа* | 4 |  |  |
| 14. | Проект «Tribot» . Программирование и функционирование робота. *Практическое занятие* | 6 |  |  |
| 15. | Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота. *Практическое занятие* | 6 |  |  |
| 16. | Проект «Color Sorter» . Программирование и функционирование робота. *Практическое занятие*) | 5 |  |  |
| 17. | Проект «Robogator» . Программирование и функционирование робота. *Практическое занятие* | 6 |  |  |
| 18. | Решение олимпиадных заданий | 10 |  |  |
|  | **Итого:** | 72 |  |  |

**Продвинутый уровень**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Тема** | **Количество часов** | **Дата проведения** | |
| **План** | **Факт** |
|  | Техника безопасности. Задачи работы кружка. Постановка целей на второй год обучения. | 1 |  |  |
|  | Проект «Гонка роботов». Соревнования. | 2 |  |  |
|  | «Траектория «Перекрестки». Соревнования. | 2 |  |  |
|  | Проект «Бег» Соревнования. | 2 |  |  |
|  | Проект «Триатлон 1». Соревнования. | 2 |  |  |
|  | Проект «Триатлон 2» Соревнования | 2 |  |  |
|  | Проект «Траектория 2». Соревнования. | 2 |  |  |
|  | Проект «Транспортировщик». Соревнования. | 2 |  |  |
|  | Создание творческого проекта | 2 |  |  |
|  | Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям. | 2 |  |  |
|  | Техника безопасности. | 2 |  |  |
|  | Проект «Лабиринт» Соревнования | 2 |  |  |
|  | Проект «Лестница». Соревнования. | 2 |  |  |
|  | Проект «Сортировщик». Соревнования. | 2 |  |  |
|  | Проект «Альпинизм». Соревнования | 2 |  |  |
|  | Автономный футбол роботов. Соревнования | 2 |  |  |
|  | Проведение исследований с помощью NXT и набора датчиков, используя модуль для исследований. Создание исследовательского проекта | 1 |  |  |
|  | Знакомство с перспективами развития робототехники. Обзор сред для программирования роботов, созданных на основе NXT. Их анализ и сравнение, выбор оптимальной среды для программирования роботов | 1 |  |  |
|  | Создание творческого проекта | 3 |  |  |
|  | **Итого:** | 36 |  |  |

**Условия реализации программы.**

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

***Рекомендованные требования к педагогическому составу:***

* Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
* Опыт работы с робототехническими платформами LegoMindStormsEV3;
* Навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

***Материально – техническое обеспечение:***

* Помещение соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.;
* рабочие столы, стулья;
* шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
* комплекты программируемых конструкторов «LegoMindStormsEV3»   
  (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);
* комплекты электронных конструкторов «Знаток» (из расчёта не менее 1 комплекта на 1 обучающегося);
* стенды и наглядные материалы;
* аккумуляторы и зарядные устройства;
* другие расходные материалы для проектной деятельности;
* комплект полей (Большая линия S-ka, кегельринг, линия профи);
* (рекомендуется) оснащение компьютерами обучающихся, с доступом в интернет (из расчета 1 человек – 1 компьютер);
* (рекомендуется) оснащение оборудованием для демонстрации (проектор, мультимедийная доска).
* для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

**Состав группы:**

Группа обучающихся состоит из **8-12 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

**Критерии оценки результативности обучения:**

* теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
* практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
* развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
* качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).

**2.3 Формы аттестации**

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. **Формы контроля**: Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля**: тестирование, беседа, устный опрос.

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

**Методические материалы**

**Интернет-ресурсы:**

1. Правила соревнований:

<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>

1. Информационно методические материалы:

<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>

1. Методика формирования детского коллектива:

<https://infourok.ru/formirovanie-detskogo-kollektiva-mladshih-shkolnikov-2237855.html>

**Список литературы**

***Для детей и родителей***

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3
2. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
4. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
5. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 c.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 c.
7. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

***Для педагога***

1. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
2. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03- 001375-X.
3. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
4. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
6. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
7. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.

**Приложение**

*(Пример тестового задания для детей)*

Вопросы:

1. Напишите виды датчиков конструктора EV 3.

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. А, В, С, 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.