

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3 г. Балашова Саратовской области»

РАССМОТРЕНО на заседании МС МОУ СОШ №3 г.Балашова Протокол от <u>16.05.22</u> № <u>5</u>	РАССМОТРЕНО на заседании педагогического совета МОУ СОШ №3 г.Балашова Протокол от <u>17.05.22</u> № <u>10</u>	УТВЕРЖДЕНО Приказ от <u>18.05.22</u> № <u>118</u> директор МОУ СОШ №3 г.Балашова <u>Е.В. Полянская</u> г.Балашова
---	---	--

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»

Направленность: техническая.

Срок реализации: 1 год.

Возраст детей: 8-15 лет.

Автор: Комочков И.Н.,
педагог дополнительного образования
МОУ СОШ №3 г. Балашова.

2022 г.

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к программам базового уровня, имеет техническую направленность. Она нацелена на привлечение воспитанников к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Программа заключается в применении специально разработанной системы междисциплинарных связей, которая обеспечивает интеграцию основных образовательных программ общего образования и дополнительных общеобразовательных и общеразвивающих программ по направлению робототехника, 3D-моделирование, программирование. В программе используется практико-ориентированный метод обучения в решении разного уровня сложности проблемных ситуаций при создании технических проектов. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и соревновательной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий.

Данная программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федерального Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ;

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 09.11.2018г.;

- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р;

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от СанПин от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

В XXI веке значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника вводит учащихся в мир современных технологий, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Существует немало образовательных технологий, развивающих критическое мышление и способность решать задачи, однако имеется очень мало привлекательных образовательных сред, воодушевляющих последующее поколение к новаторству через науку, технологию, математику, поощряющих детей думать творчески, анализировать ситуацию, использовать собственные способности с целью решения проблем современного общества.

Наиболее перспективный путь в этом направлении – робототехника, позволяющая в разных формах проведения занятий знакомить детей с

наукой. Робототехника, которая является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, моделирования. Робототехника входит в новую Международную парадигму: STEM-образование (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Актуальность программы.

Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Образовательная робототехника представляет собой новую, актуальную педагогическую технологию, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой. Данная программа направлена на предварительную ориентацию школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении и знакомит с разными возможностями этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов и языков программирования, но и могут проводить эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы.

Педагогическая целесообразность.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Робототехника поощряет детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем. Работа в команде и сотрудничество укрепляет коллектив, а соперничество на соревнованиях дает стимул к обучению. Возможность делать и исправлять ошибки в работе самостоятельно заставляет детей находить решения без потери уважения среди сверстников.

Во время «игры» с роботами процесс усвоения знаний идет быстрее. Робототехника приучает детей смотреть на проблемы шире и решать их в комплексе. Созданная модель всегда находит аналог в реальном мире. Задачи, которые дети ставят роботу, предельно конкретны, но в процессе создания машины обнаруживаются ранее непредсказуемые свойства аппарата или открываются новые возможности его использования.

Программа курса рассчитана на начальный уровень подготовки – отсутствие навыков работы с конструкторами, но желательно, чтобы ребенок имел навыки работы на персональном компьютере.

В процессе обучения по программе «Робототехника» дети получают дополнительные знания в области физики, математики, электроники и информатики, а также технического английского языка.

Программа имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту учащегося; охватывает как алгоритмическое направление, так и вопросы практического использования полученных знаний при решении задач из различных областей знаний.

Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, могут быть использованы при обучении в учебных заведениях.

Отличительные особенности программы.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников.

Образовательная программа по робототехнике – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Ключевые навыки, приобретаемые в ходе освоения образовательной программы, компетенции HardSkills и SoftSkills, подразумевает получение ряда базовых компетенций.

В отличие от уже существующих ДООП этого направления, учащиеся по данной программе смогут освоить принципы самостоятельного создания собственных робототехнических проектов. После каждой новой темы дается творческое задание для закрепления полученных знаний и их самостоятельного применения в собственных проектах. Данные навыки помогут дальнейшему самостоятельному самосовершенствованию личности и разовьют инженерные способности для будущей профессиональной деятельности.

Адресат программы.

Программа предназначена для мальчиков и девочек 8-15 лет, имеющих базовые навыки владения ПК и желающих научиться программировать микроконтроллеры и создавать на их основе собственные проекты. Дети в 8-15 лет активны, им все интересно. Они гибки в своем поведении, восприимчивы и открыты для сотрудничества, уже достаточно зрелы интеллектуально. Именно в подростковом возрасте начинает устанавливаться определенный круг интересов, который постепенно приобретает известную устойчивость. Начинает развиваться мышление на уровне формальных операций. Конкретные предметы и события больше не являются обязательными для мышления. Теперь подростки способны: решать абстрактные задачи, делать логические выводы из своих рассуждений, строить прогнозы и планы. Качественно улучшается внимание: увеличивается объем, устойчивость, возможность распределения и переключения. Запоминание и воспроизведение приобретает все больше смысловой характер. Увеличивается объем памяти, избирательность и точность запоминания. Дети 8-15 лет отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Ребятам также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения,

отношений со сверстниками, оценки поступков и действий ребёнка со стороны не только старших, но и сверстников.

Состав группы – 15 человек.

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы - 1 год.

Форма обучения: очная.

Форма проведения занятий: аудиторные занятия

Форма организации деятельности: работа в парах, групповая, индивидуальная

Формы аудиторных занятий: учебное занятие, практическое занятие

Формы подведения итогов реализации программы: микросоревнование, соревнование.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 8-15 лет.

Цель программы: создание условий для интеллектуального и творческого развития личности ребенка с применением образовательной робототехники и информационных технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;

- ознакомить воспитанников с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

- изучить принципы работы датчиковой, информационно-управляющей и исполнительных системами робота;

- научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов);

- обучить правилам безопасного поведения при конструировании робототехнических моделей и проектов;

- обучить учащихся основными приемами сборки и программирования робототехнических средств;

- научить решать обучающихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- развить образное мышление, конструкторские способности учащихся;

- формировать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;

- совершенствовать навыки постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;

- развивать у воспитанников инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать креативность мышления и пространственное воображение воспитанников;
- принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- повышать мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у воспитанников стремление к получению качественного законченного результата.

Планируемые результаты освоения программы.

Предметные результаты:

Учащиеся умеют:

- проявлять познавательный интерес и активность в данной области;
- составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд;
- собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- планировать технологический процесс;
- решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
- владеть основными приёмами сборки и программирования робототехнических средств;
- контролировать промежуточные и конечные результаты труда по установленным критериям;
- анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов).

Метапредметные результаты:

- соблюдение норм и правил культуры труда;
- алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности;
- согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками;

- проявление инновационного подхода в процессе моделирования технологического процесса.

Личностные результаты:

- освоение основных правил объединения, приобретение навыков работы в коллективе;
- планирование технологического процесса и процесса труда;
- проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности;
- проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.

Отличительной особенностью предполагается творческое использование программы педагогом: он может сам, с учетом времени, выделенного для занятий, а также возрастных особенностей и развития детей, выбрать определенный объем информации.

Учебный план

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Что такое роботы.	4	2	2	Опрос
2.	Знакомство с набором Lego Mindstorms NXT 2.0	4	2	2	Создание простой программы, использующей все датчики Lego
2.1.	Конструирование первого робота	4	2	2	
2.2.	Изучение среды управления и программирования	6	2	4	
2.3.	Программирование первого робота	6	2	4	
3.	Поэтапное конструирование	4	2	2	Программируемый трехколесный робот, тестирование
3.1.	Конструирование трехколесного робота	5	2	3	
3.2.	Программирование трехколесного робота	4	2	2	
3.3.	Сборка гусеничного робота по инструкции	5	2	3	
3.4.	Конструирование гусеничного бота	6	2	4	
3.5.	Тестирование	4	2	2	
4.	Роботы для соревнований	5	2	3	Сборка рабочего робота – сумоиста, готового к соревнованиям
4.1.	Сборка «робота-сумоиста»	5	2	3	
4.2.	Соревнование «роботов сумоистов»	5	2	3	
4.3.	Анализ конструкции победителей	4	2	2	
5.	Самостоятельное конструирование	5	2	3	Защита проекта собственного робота с презентацией
5.1	Самостоятельное конструирование робота к соревнованиям	4	2	2	
5.2	Разработка проектов по группам	6	3	3	
5.3.	Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор.	4	2	2	

6.	Сложное конструирование	4	2	2	Проект гусеничного робота, контрольное тестирование
6.1.	Конструирование 4-х колёсного или гусеничного робота	4	2	2	
6.2.	Самостоятельное конструирование колёсного или гусеничного робота	6	3	3	
6.3.	Контрольное тестирование	4	2	2	
7.	Сборка роботов повышенной сложности	5	2	3	Программируемый робот высокой сложности
7.1.	Сборка робота-богомла	5	2	3	
7.2.	Программирование робота высокой сложности	6	2	4	
8.	Показательное выступление	5	2	3	Защита проекта
9.	Свободное моделирование	5	2	3	Защита проекта
9.1.	Показательное выступление	5	2	3	
10.	Итоговое занятие	5	2	3	Защита проекта
11.	Итого	144	62	82	

Формы аттестации и контроля.

Для определения эффективности обучения используются следующие формы контроля:

- вводный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематический (контрольные вопросы, тесты, промежуточные задания);
- итоговый (проект).

Для фиксации образовательных результатов используются портфолио работ учащихся и отзывы учащихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы аттестации: педагогическое наблюдение, педагогический анализ выполнения учащимися учебных заданий, защита проектов, - активность учащихся на занятиях.

Методическое сопровождение образовательного процесса.

В образовательном процессе используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм;
- практический: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности учащихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Формы организации учебных занятий: индивидуальная, парная и групповая.

Формы проведения учебного занятия:

- лекции, рассказы, беседы, объяснения, инструктаж, демонстрации;
- поиск материалов, систематизация знаний;
- самостоятельная поисковая и творческая деятельность;
- практическое занятие;
- тестирование;
- презентация и защита проектов;
- соревнования, конкурсы, фестивали, научно-исследовательские конференции

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих, личностно-ориентированных, проектных технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется через создание безопасных материально-технических условий, включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности учащихся, контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК, через создание благоприятного психологического климата в группе в целом.

Проектная технология дает возможность самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивается критическое и творческое мышление. Если проектная технология является спланированной и постоянной составляющей частью образовательного процесса, то будут созданы условия для формирования и развития внутренней мотивации учащихся к более качественному овладению знаниями, повышения мыслительной активности и приобретения навыков логического мышления.

Личностно-ориентированные технологии характеризуются антропоцентричностью, гуманистической и психотерапевтической направленностью и имеет целью разностороннее и творческое развитие ребенка.

Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение.

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование:

Набор элементов для конструирования роботов – 3 шт.;

Дополнительный набор элементов для конструирования роботов – 2 шт.;

комплект полей – 1 шт.;

стол для соревнований по робототехнике «Чемпион» – 1 шт.

Принципы отбора информации:

безусловная безопасность всех мероприятий;

принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
 принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
 достаточное количество оборудования и материалов для организации занятий в объединении;
 четкое распределение обязанностей и времени между всеми участниками занятий;
 моделирование и создание ситуации успеха при общении воспитанников;
 рефлексия с возможностью для каждого участника высказать свое мнение.

Материально-технические условия

Помещение для занятий – оборудованный кабинет.

Оборудование, инвентарь: комплект ученической мебели, стол учителя, стол для соревнований, поля для соревнований.

Технические средства обучения: проектор; компьютер (ноутбук); набор робототехники; глобальная сеть Интернет - 2 ПК; программное обеспечение – на 2 ПК информационное обеспечение (сайты с инструкциями сборки и программирования, форумами, уроками по робототехнике).

Кадровые условия реализации программы.

Педагог дополнительного образования, имеющий техническое и педагогическое образование, прошедший специальную подготовку по курсу преподавания робототехники в образовательных организациях.

Оценочные материалы

Уровень освоения программы определяется педагогом методом наблюдения и заносится в таблицу.

Лист оценки работы учащихся в процессе конструирования и программирования роботов

№ п/п	ФИО Учащегося	Сложность робототехнической конструкции и программы (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответствие поставленной задачи и реализации решения (по шкале от 0 до 5 баллов)	Презентация модели по плану. Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 5)	Количество вопросов и затруднений
1.						
2.						

3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

Диагностика метапредметных результатов

(фамилия, имя)

УУД	Критерии	Баллы
Определять и формулировать цель деятельности	Умеет самостоятельно поставить и сформулировать задание, определять его цель	2
	Умеет при помощи педагога поставить и сформулировать задание, определять его цель. Иногда выполняет эти действия самостоятельно, но неуверенно	1
	Не способен сформулировать словесно задание, определить цель своей деятельности. Попытки являются единичными и неуверенными	0
Самостоятельно осуществлять действия по реализации плана достижения цели, сверяясь с результатом	Умеет самостоятельно корректировать работу по ходу выполнения задания	2
	Умеет корректировать работу по ходу выполнения задания при указании ему на ошибки извне	1
	Не умеет корректировать работу по ходу выполнения задания при указании ему на ошибки извне	0
Оценка результатов своей работы	Умеет самостоятельно оценивать результат своей работы. Умеет оценить действия других учащихся, выделяет критерии оценки	2
	Умеет самостоятельно оценивать результат своей работы по предложенным педагогом критериям оценки. Не умеет оценить действия других учащихся	1
	Может с помощью педагога соотнести свою работу с готовым результатом, оценка необъективна	0
ИТОГО: 5-6 баллов высокий уровень, 3-4 балла средний уровень, 0-2 балла низкий уровень		

Список используемой литературы:

Для педагога:

Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя.
Халамов В.Н. Информационно-методическое письмо о встраивании робототехники в образовательный процесс [Электронный ресурс]: сайт отдела информационно-методического объединения Златоустовского городского округа – oimozlat.edusite.ru/p38aa1.html

Тур С. Н., Бокучава Т. П. Первые шаги в мире информатики. Методическое пособие для учителей 5-6 классов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 304 с.: ил.
ПервоЛого 3.0 - методическое пособие, М. 2015г., институт новых технологий.

Лого Миры 3.0 - специальные советы, М. 2018 г., институт новых технологий.

Позднякова Ю. С. Программа элективного курса «Основы робототехники» – Железногорск, 2019.

С. А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2020.

Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstormsNXT».

А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С. Г. Шевалдина Уроки Лего-конструирования в школе. Бинوم. Лаборатория знаний, 2019 г.

Для детей:

Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. Бинум. Лаборатория знаний, 2018 г.

Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. Бинум. Лаборатория знаний, 2019 г.

Интернет-ресурсы:

<http://www.robotclub.ru/robot218.php>

http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php

Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» (Магнитогорск) – <http://learning.9151394.ru/mod/resource/view.php?r=11311>