

Управление образования администрации муниципального района «Прилузский»

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» с. Объячево



Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ «СОШ» с. Объячево
от 30 августа 2024 г.
Протокол № 1

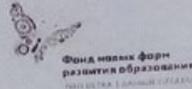
Утверждена
приказом и. о. директора
МБОУ «СОШ» с. Объячево
_____ Г.С. Мельник
№ 272 от «02» сентября 2024 года.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ».**

- ▶ Направленность: техническая
- ▶ Срок реализации программы: **1 год**
- ▶ Возраст обучающихся: **10 – 15 лет**

Разработчик:
Третьяков А. Ю., учитель математики и информатики

с. Объячево, 2024



Управление образования администрации муниципального района «Прилузский»
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**
с. Объячево

Принят на заседании
педагогического совета
МБОУ «СОШ» с. Объячево
от 30 августа 2024 г.
Протокол № 1



Утверждена
приказом ио директора
«СОШ» с. Объячево
Г.С. Мельник
№ 172 от 02 сентября 2024 года.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа

«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

- ▶ **Направленность:** техническая
- ▶ **Возраст обучающихся:** 10-15 лет
- ▶ **Срок реализации программы:** 1 год

Разработчик:
Третьяков Андрей Юрьевич,
учитель математики и информатики.

С. Объячево, 2024

1. Пояснительная записка.

Направленность программы. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования и программирования робототехнических систем, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы робототехническими системами.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области робототехнических систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в робототехнических системах.

Актуальность программы. 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. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами - таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь. Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать робототехнические системы, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства робототехнической системы, принципы работы всех её подсистем и их взаимодействия, а также управление робототехнической системой. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;

- проектная деятельность;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других кванториумов и точек роста, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Возраст детей. Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (10 – 15 лет). Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте.

Для возраста 10 – 15 лет характерно господство детского сообщества над взрослым.

Здесь складывается новая социальная ситуация развития. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

Количество часов: 68 академических часов

Формы обучения Обучение проводится по очной форме

Формы организации деятельности Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т. ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;
- онлайн-конференции школьные районные и межрайонные, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;
- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий;
- метод кейсов (case study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты

обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Режим занятий Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (продолжительность учебного часа – 40 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами САНПИН 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная образовательная программа является вводным модулем и изучается в течение учебного года (34 недели, 2 часа в неделю). Обучающиеся выполняют 48 практических занятий. По окончании курса происходит защита проектной работы. Вводный модуль настоящей программы аналогичен для возрастов 10-12 и 12-15, различаясь только соотношением практических и теоретических занятий; чем старше обучающиеся, тем больше начинает практическая часть преобладать над теоретической. Это связано с тем, что способность к самообучению с возрастом прямо пропорционально возрастает, поэтому все больше теоретического материала в программах для возрастов 12-15 будет предлагаться для самостоятельного изучения.

2. Цель и задачи программы.

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых теоретических знаний, когнитивных приемов и умение работать руками по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, конструирование и программирование робототехнических систем, управление робототехническими системами. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Задачи:

Образовательные задачи:

- освоить конструирование роботов на базе LEGO MINDSTORMS EV3;
- освоить среду программирования LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3;
- получить навык управления роботом по bluetooth;
- получить навыки управления роботом средствами программирования в зависимости от поставленных условий;
- получить навыки проведения физического эксперимента.

Развивающие задачи:

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремленности;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные задачи:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;

- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

3. Содержание программы.

Учебно-тематическое планирование.

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в робототехнику. Техника безопасности.	2	0	2	Входящий контроль. Тестирование.
2	Моторы. Программирование движений по различным траекториям. <u>Соревнования</u> Кегельринг.	1	3	4	Текущий контроль. Соревнование.
3	Работа с подсветкой, экраном и звуком. Проект «Верная собачка».	1	1	2	Текущий контроль. Соревнование.
4	Зубчатая передача. Управление роботом по bluetooth. Проект «Гоночная Машина». <u>Соревнования</u> Ралли.	1	4	6	Текущий контроль. Соревнование.
5	Программные структуры. Работа с данными. Проект «Запись и считывание цветного штрих – кода».	1	1	2	Текущий контроль. Соревнование.
6	Работа с датчиками. Датчик касания. <u>Соревнования</u> Кегельринг.	1	1	2	Текущий контроль. Соревнование.
7	Работа с датчиками. Датчик цвета (один). Программирование движения по линии. <u>Соревнования</u> Кегельринг.	1	1	2	Текущий контроль. Соревнование.
8	Работа с датчиками. Датчик цвета (два). Программирование	1	3	4	Текущий контроль. Соревнование.

	движения по линии. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Создание подпрограмм.				
9	Программирование движения по линии. <u>Соревнования</u> Траектория.	1	3	4	Текущий контроль. Соревнование.
10	Программирование движения по линии. Поиск и подсчёт перекрёстков. Проезд инверсии. Прохождение штрих – кода. Прохождение прерывистой линии.	2	4	6	Текущий контроль. Соревнование.
11	Программирование движения по линии. <u>Соревнования</u> Путешественник, Перевозчик.	1	3	4	Текущий контроль. Соревнование.
12	Работа с датчиками. Гироскопический датчик. <u>Соревнования</u> Чертежник.	1	3	4	Текущий контроль. Соревнование.
13	Работа с датчиками. Ультразвуковой датчик. <u>Соревнования</u> Кегельринг – Квадро. <u>Соревнования</u> Слалом (объезд препятствий). <u>Соревнования</u> Лабиринт.	1	5	6	Текущий контроль. Соревнование.
14	Работа с датчиками. Инфракрасный датчик и маяк. <u>Соревнования</u> Поиск цели в лабиринте.	1	3	4	Текущий контроль. Соревнование.
15	Гусеничный робот. <u>Соревнования</u> Лабиринт.	1	3	4	Текущий контроль. Соревнование.
16	Шагающий робот. <u>Соревнования</u> Шорт – Трек.	2	4	6	Текущий контроль. Соревнование.

17	Управление роботом. <u>Соревнования</u> Футбол – Роботов.	1	3	4	Текущий контроль. Соревнование.
18	Защита проектной работы.	0	2	2	Промежуточный контроль. Зачёт.
Итого:				0	

Содержание учебно- тематического плана.

Введение в робототехнику:

Правила работы с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3. Техника безопасности.

Программирование робота:

Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Программные структуры. Работа с данными. Работа с датчиками: Датчик касания, датчик цвета, гироскопический датчик, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик и маяк. Работа с файлами. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм. Программирование движения по линии. Поиск и подсчёт перекрёстков. Проезд инверсии. Прохождение штрих – кода. Прохождение прерывистой линии. Поворот на заданный угол и объезд препятствий. Программирование движения робота вдоль стены.

Конструирование робота:

Колесный робот. Гусеничный робот. Шагающий робот. Зубчатая передача. Гоночная Машина.

Управление роботом:

Управление роботом LEGO MINDSTORMS EV3 по bluetooth. Управление с обратной связью. Релейный регулятор. Пропорциональное линейное управление. Пропорциональный регулятор.

Основные виды соревнований и элементы заданий:

Соревнования Кегельринг. Соревнования Ралли. Соревнования Траектория. Соревнования Путешественник, Перевозчик. Соревнования Чертежник. Соревнования Слалом (объезд препятствий). Соревнования Кегельринг – Квадро. Соревнования Лабиринт. Соревнования Шорт – Трек. Соревнования Поиск цели в лабиринте. Соревнования Футбол – Роботов.

4. Планируемые результаты программы.

В ходе обучения, по программе обучающиеся приобретут совокупность знаний, умений, навыков, личностных качеств и компетенций. Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы.

Предметные результаты:

Знать

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Уметь

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования программы управления роботом;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию;
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- овладение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

5. Методическое обеспечение программы.

При реализации программы используются следующие формы: лекции и практические занятия.

Форма проведения занятий «лекции» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие soft-skills (теоретических знаний и когнитивных приемов) обучающихся, а именно:

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- противоречие как основа изобретения;
- идеальный конечный результат;
- командообразование;
- работа в команде;
- личная ответственность и тайм-менеджмент;
- проектная деятельность;
- универсальная пирамида прогресса;
- планирование и постановка собственного эксперимента;

Форма проведения занятий «практические занятия» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие hard-skills (навыков и умений) обучающихся, а именно:

- работа с программным обеспечением;
- управление роботом.

При реализации программы используются следующие методы обучения: наглядный, практический; частично-поисковый, проблемный, и методы воспитания: упражнение, мотивация.

При реализации программы используются следующие технологии: ТРИЗ-технология, технология проектного обучения (проектной деятельности).

6. Оценочные материалы программы (по результатам).

Освоение Программы сопровождается входящим, текущим и промежуточным контролем успеваемости учащихся. Входящий контроль проводится в начале обучения в форме тестирования. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме опроса, педагогического наблюдения и соревнований. Промежуточный контроль проводится после изучения каждого раздела программы в виде зачёта.

Критерии и показатели контроля успеваемости.

Показатели	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических
Уровень практических навыков и умений			
Работа с конструктором, техника безопасности.	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность программирования работа к выполнению автономной задачи.	Не может запрограммировать работа без помощи педагога	Может запрограммировать работа при подсказке педагога	Способен самостоятельно запрограммировать работа без помощи педагога
Степень самостоятельности управления роботом.	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным	Самостоятельно выполняет операции при управлении роботом без подсказки педагога

		действиям	
Качество выполнения работы			
	Навыки программирования и управления в целом получены, но выполнение невозможно без присутствия педагога	Навыки программирования и управления в целом получены, выполнение возможно без присутствия педагога	Навыки программирования и управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

7. Материально-техническое обеспечение программы.

Занятия проводятся в помещении МБОУ «СОШ» с. Объячево: кабинет 118.

Перечень оборудования:

1. Конструктор LEGO Education MINDSTORMS EV3 45544 – 10 шт.
2. Конструктор LEGO Education MINDSTORMS EV3 45560 – 4 шт.
3. Ноутбук Lenovo (с программным обеспечением: LEGO MINDSTORMS Education EV3, Python) – 5 шт.
4. Планшет HTC A101 (с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3 Classroom) – 10 шт.
5. Телефон (с программным обеспечением: RemotEV3, EV3 Simple Remote) – 10 шт. (собственные телефоны учащихся).

8. Список используемых источников.

1. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3 /Д. Н. Овсяницкий, Л. Ю. Овсяницкая, А. Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. -352 с.
2. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. /Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. – М.:«Перо», 2016. – 296 с.
3. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии /Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо». 2015. – 168 с.
4. <https://legoteacher.ru/lego-mindstorms-ev3/mikrokompyuter-ev3.html>
5. <http://edurobots.ru/>