

Управление образования администрации Беловского муниципального округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Старобачатская средняя общеобразовательная школа»

Принята
на заседании педагогического совета
протокол №1
от «01» сентября 2023 г

Утверждаю
Директор школы
_____ Евдокимова Г.В.
Приказ №137
от «01» сентября 2023 г

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

Возраст обучающихся: 12-13 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик: Романчук Алексей Александрович,
педагог дополнительного образования

Содержание

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	6
1.4. Планируемые результаты	9

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график	10
2.2. Условия реализации программы	12
2.3. Формы аттестации.....	12
2.4. Оценочные материалы.....	12
2.5. Методические материалы.....	12
Список литературы	13

Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее - Программа) имеет техническую направленность. Уровень освоения программы: базовый.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Федеральный закон "О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере" от 13.07.2020 N 189-ФЗ (далее – ФЗ № 189);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.05.2019г. № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Постановление Правительства Кемеровской области - Кузбасса от 20.07.2023 № 479 «Об организации оказания государственных услуг в социальной сфере на территории Кемеровской области - Кузбасса»;
- Устав и локальные нормативные акты МБОУ «Старобачатская СОШ» Беловского муниципального округа.

Актуальность программы. Воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Педагогическая целесообразность. Программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Школьный Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. Воплощает идею по выявлению и подготовке мотивированных школьников, готовых к освоению современных технологий и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования. Сформированный интерес обучающихся, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях.

К отличительным особенностям настоящей программы относятся кейсовая система обучения, проектная деятельность обучаемого, создание уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей обучающихся, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи. Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, изделий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса. Формы реализации обучения, используемые при реализации программы: фронтальная, групповая, индивидуальная, дистанционная.

Формы организации: помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного курса: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др. Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного

обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология. Современные образовательные технологии: проблемное, разноуровневое, проектное обучение, исследовательский, игровой методы обучения, технология обучения в сотрудничестве, технология лекционно-семинарской зачётной системы и информационно-коммуникационные технологии.

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 12 до 13 лет.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы – 1 год; программа рассчитана на 34 часа. Занятие проходит 1 раз в неделю по 1 часу.

Реализация данной программы предполагает очную форму обучения. Занятия проходят в форме лекций и практических занятий, на которых обучающиеся на практике применяют полученные знания.

1.2. Цель и задачи программы

Цель - создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей.

Задачи:

Обучающие: формировать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности; формировать навыки самообразования на основе мотивации к познанию и творчеству; сформировать первичные навыки анализа и критичной оценки получаемой информации; дать первоначальные знания в сфере робототехники мехатроники и информационных технологий; научить приемам сбора, анализа и представления больших объемов различных пространственных данных; ознакомление с основной элементной базой (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики); понимание видов подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач; умение использовать простейшие регуляторы для управления роботом; владение основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime; понимание принципов устройства робота как кибернетической системы; умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания; умение демонстрировать технические возможности роботов.

Развивающие: развить умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; развивать техническое мышление, воображение и конструкторские навыки; развить умения грамотно формулировать свои мысли.

Воспитательные: формировать конструктивное отношение к проектной работе и развивать умение командной работы, координацию действий; воспитывать ценностное отношение к информации, продуктам интеллектуальной деятельности (своей, чужой, командной); подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории; выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов
1	Вводное занятие	1
2	Знакомство с роботами VEX IQ и LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	4
3	Датчики LEGO и их параметры.	6
4	Основы программирования и компьютерной логики	9
5	Практикум по сборке роботизированных систем	8
6	Творческие проектные работы и соревнования	6
	Итого	34

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие (1 ч)	1	1		Беседа, видеоролики, демонстрация конструктора
1.1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO				
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU (4 ч)	4	1	3	Лекция Работа над решением кейсов Практические занятия.
2.1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.				
2.2	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.				
2.3	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.				

2.4	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.				
3	Датчики VEX IQ, MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры (6 ч)				
3.1	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум.	6	2	4	Работа над решением кейсов
3.2	Решение задач на движение с использованием датчика касания.				
3.3	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика.				
3.4	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.				
3.5	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.				
3.6	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами VEX IQ INDSTORMS».				
4	Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)				
4.1	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	9	3	6	Лекция. Беседа. Практические занятия, работа над решением кейсов
4.2	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.				
4.3	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.				
4.4	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.				
4.5	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.				
4.6	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.				
4.7	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.				
4.8	Программирование модулей. Решение задач на				

4.9	прохождение по полю из клеток Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок				
5	Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)				
5.1	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	8	2	6	Беседа Лекция. Работа над решением кейсов
5.2	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.				
5.3	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.				Практические занятия.
5.4	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.				Занятия-соревнования
5.5	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.				
5.6	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.				
5.7	Решение задач на выход из лабиринта.				
5.8	Ограниченное движение. Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»				
6	Творческие проектные работы и соревнования (6 ч)				
6.1	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.	6	1	5	Практические занятия. Проектная сессия.
6.2	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок				
6.3	Конструирование собственной модели робота				
6.4	Программирование и испытание собственной модели робота.				
6.5	Подготовка презентации проекта «Мой уникальный робот»				
6.6	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»				

1.4. Планируемые результаты освоения программы

Универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Предметные компетенции (HardSkills):

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Освоение учащимися основ современных методов реализации проектов, навыков проектной деятельности, планирования работ и постановки задач, научно-исследовательской деятельности, инженерного и системного мышления.

Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов в год	Режим занятий
01.09.	31.05	34	34	1 раз в неделю по 1 часу

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения		Наименование занятия
	по плану	фактически	
Введение (1 час)			
1			Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора VEX IQ, LEGO MINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.
Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU (4 часа)			
2			Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.
3			Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.
5			Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.
Датчики VEX IQ, MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры (6 часов)			
6			Датчик касания. Устройство датчика. Практикум.
7			Решение задач на движение с использованием датчика касания.
8			Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика.
9			Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с

			использованием датчика расстояния Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.
10			Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.
11			Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами VEX IQ INDSTORMS».
Основы программирования и компьютерной логики (9 часов)			
12			Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.
13			Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.
14			Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.
15			Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля
16			Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.
17			Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.
18			Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.
19			Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток
20			Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок
Практикум по сборке роботизированных систем (8 часов)			
21			Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.
22			Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.
23			Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.
24			Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.
25			Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

26			Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.
27			Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.
28			Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»
Творческие проектные работы и соревнования (6 часов)			
29			Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.
30			Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок
31			Конструирование собственной модели робота
32			Программирование и испытание собственной модели робота.
33			Подготовка презентации проекта «Мой уникальный робот»
34			Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

1. Набор конструкторов VEX IQ
2. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Программное обеспечение
4. Материалы сайтах: <http://edurobots.ru/> ; <http://www.prorobot.ru/lego.php>.
5. Средства реализации ИКТ материалов на занятии (компьютер, проектор, экран)

Кадровое обеспечение: программу реализует педагог дополнительного образования.

2.3. Формы аттестации

Текущая, промежуточная.

2.4. Оценочные материалы

В результате изучения курса обучающие выполняют индивидуальный проект и защищают его на образовательной конференции. Промежуточными формами будет являться участие в соревнованиях, конкурсах и конференциях.

2.5. Методические материалы

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии программного обеспечения, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература.

Список литературы

Для педагога:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
8. Материалы сайтов <http://www.prorobot.ru/lego.php> <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot> http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Для обучающихся:

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.