

Отдел образования администрации Александровского муниципального
округа Ставропольского края
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 4»
Центр образования естественно-научной и технологической направленностей
«Точка роста»

Принята на заседании
педагогического совета от
«24» августа 2025 г.
Протокол № 1

Согласовано:
Руководитель центра
А.Ю. Погребникова
«25» августа 2025г.

Утверждаю:
Директор МОУ СОШ №4
С.П. Васюков
«25» августа 2025г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности

«Конструирование и робототехника»

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Тимощук В.В,
педагог дополнительного
образования

с. Северное, 2025 г.

Пояснительная записка

Направленность программы: техническая, художественная, физкультурно-спортивная, туристско-краеведческая, естественнонаучная, социально-гуманитарная.

Актуальность

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);

- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;

-отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Отличительные особенности программы

Использование LEGO-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Адресат программы: программа адресована детям от 11 до 17 лет. Для обучения принимаются все желающие. Количество обучающихся от 4 до 15 чел.

Объем и сроки освоения программы. Объем программы - 107 часов. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий. Продолжительность одного академического часа – 40 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю - 3 часа(ов). Занятия проводятся 3 раз(а) в неделю по 1 часу.

Особенности реализации программы: линейная последовательность освоения содержания образовательной программы в течение 1 года обучения.

Форма обучения: очная

Перечень видов занятий: лекция, объяснение с демонстрацией наглядных пособий, беседа, дискуссия, обсуждение с элементами самостоятельной работы, конференция, практическая работа, круглый стол и т.д.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи:

Планируемые результаты:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Education Mindstorms EV3;
- ознакомление со средой программирования LEGO Education Mindstorms EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Учебный план

Дополнительная общеразвивающая программа	Год обучения	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных недель	Всего часов	Кол-во уч-ся	Форма итоговой аттестации
Дополнительная общеразвивающая программа «Конструирование и робототехника»	Группа 1 года обучения	3	36	107	10-12	Творческая проектная работа

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники								
1.	Сентябрь	01.09	16:00-17:30			Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?	11 кабинет	
2.		03.09	16:00-17:30			Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника,	11 кабинет	

						автоматы.		
3.		05.09 08.09	16:00-17:30			Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	11 кабинет	
4.		10.09 12.09	16:00-17:30			Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	11 кабинет	
Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий								
		15.09 17.09 19.09 22.09	16:00-17:30			Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	11 кабинет	
		24.09 26.09 29.09 01.10 03.10 06.10	16:00-17:30			Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	11 кабинет	
		08.10 10.10 13.10 15.10 17.10 20.10	16:00-17:30			Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	11 кабинет	
		22.10 24.10 27.10 29.10 31.10 05.11	16:00-17:30			Ременная передача.	11 кабинет	
		07.11 10.11 12.11 14.11 17.11 19.11	16:00-17:30			Снижение и увеличение скорости.	11 кабинет	

		21.11 24.11 26.11 28.11 01.12 03.12	16:00-17:30			Червячная зубчатая передача.	11 кабинет	
		05.12 08.12 10.12 12.12 15.12 17.12	16:00-17:30			Рычаги.	11 кабинет	
		19.12 22.12 24.12 26.12 29.12 12.01	16:00-17:30			Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	11 кабинет	
Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы								
		14.01 16.01	16:00-17:30			Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	11 кабинет	
		19.01 21.01 23.01 26.01 28.01 30.01 02.02 04.02 06.02 09.02 11.02 13.02 16.02 18.02 20.02 25.02	16:00-17:30			Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	11 кабинет	
		27.02 02.03 04.03 06.03 11.03 13.03 16.03 18.03	16:00-17:30			Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	11 кабинет	
		20.03 23.03	16:00-17:30			Готовые схемы- шаблоны сборки	11 кабинет	

		25.03 27.03 30.03 01.04 03.04 06.04 08.04 10.04 13.04 15.04 17.04 20.04 22.04 24.04 27.04 29.04 04.05 06.05 08.05				конструкций.		
Раздел 4. Итоговая работа.								
		13.05 15.05 18.05 20.05 22.05 25.05	16:00-17:30			Творческая проектная работа по итогам года	11 кабинет	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.

Теория.

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

Практика.

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.

Теория.

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

Практика.

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Теория.

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Практика.

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

Раздел 4. Итоговая работа.

Теория.

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

Практика:

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов учащихся

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы обучающиеся будут **знать**:

- основные и дополнительные компоненты конструктора Lego;
- основы программирования роботов в программе Lego Education Mindstorms EV3;
- специальную терминологию.

Обучающиеся будут **уметь**:

- конструировать роботов для решения различных задач;
- составлять программы с различными алгоритмами;
- использовать созданные программы для управления роботами.

Обучающиеся будут **владеть**:

- навыками работы с конструктором Lego;
- навыками работы в среде программирования Lego Education Mindstorms EV3;

- навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется на контрольных занятиях, а также в процессе участие обучающихся в соревнованиях разного уровня, профильных конференциях и семинарах, внутренних соревнованиях.

Текущий контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью опроса (зачета) по отдельным темам (разделам).

Основным результатом обучения является творческая работа – создание и программирование робототехнического устройства собственной конструкции.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме итогового зачета по разделам программы и защиты творческого проекта (Приложение 3).

Формой итогового контроля также может являться результативное участие обучающегося в конкурсных мероприятиях муниципального, городского и более высокого уровней.

2.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Конструирование и робототехника»

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знают			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов LEGO;			
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений в			

конструкторе;			
Умеют			
работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
4. 2. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2016. – 254 с.
5. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

Для учащихся

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего-роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.
2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Ресурсы сети Интернет:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=194>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego