

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2 города Красноармейска Саратовской области
имени Героя Советского союза Танцорова Г.В.»

Центр образования естественнонаучной и технологической направленностей

ТОЧКА РОСТА

РАССМОТРЕНА:

На заседании педагогического совета
МБОУ «СОШ №2 г. Красноармейска»
Протокол № 1 от « 29 » августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ «СОШ №2
г. Красноармейска»

А.И. Пресняков

Приказ № 348 от « 29 » 08 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Робототехника на основе конструктора программируемых
моделей инженерных систем»
Направленность: техническая**

Рассчитана на 9 месяцев
Возрастная категория: 10-14 лет
Составитель: педагог дополнительного
образования
Сизов Никита Айдынович

г. Красноармейск
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1 Комплекс основных характеристик

1.1. Пояснительная записка

1.2. Цели и задачи

1.3. Планируемые результаты программы

1.4. Содержание программы

1.4. Формы аттестации и их периодичность

Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение

2.2. Условия реализации программы

2.3. Оценочные материалы

Список литературы

Раздел 1. Комплекс основных характеристик

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа **«Робототехника на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем»** разработана на основании следующих нормативных документов:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

1. Концепцией развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р);

2. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации 09 ноября 2018 №196);

3. Приказ от 21.05.2019 г. №1077 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области» (с учётом изменений и дополнений, внесенных приказом Министерства образования Саратовской области [от 14.02.2020 г. №323](#), от 29.07.2021 г. №1295);

4. Уставом МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №2 г. Красноармейска Саратовской области имени Героя Советского Союза Танцорова Г.В.».

Направленность программы – техническая.

Актуальность: Робототехника является перспективной областью для применения методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-

технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

Отличительной особенностью программы является практико-ориентированный подход к обучению, заложенный в принципах, форматах работы по модулю, а также в системе оценивания Программы. Реализация Программы способствует повышению познавательного интереса обучающихся, развитию навыков самостоятельной работы, поиска источников информации, анализа объектов и явлений.

Адресат программы – обучающиеся 10-14 лет.

Срок освоения – 9 месяцев. Количество учебных часов 72, учебная нагрузка 2 часа в неделю по 45 минут с перерывом 10 минут. Группа формируется из учащихся в составе 10-15 человек. Режим занятий определяется с учетом возрастных особенностей детей, а также их занятости в других сферах деятельности.

Возрастные особенности детей 10-14 лет

Ведущим мотивом поведения подростка в 10-14 лет является стремление найти свое место среди сверстников, что реализуется посредством учения, общения, общественно-полезного труда.

В связи с этим дети подросткового возраста с удовольствием вовлекаются в инновационные виды деятельности, особенно касается групповых форм обучения.

Форма обучения – очная.

1.2. Цели и задачи

Цель: развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий по созданию робототехнических устройств.

Задачи:

Образовательные:

- формирование навыков прототипирования и конструирования моделей роботов.

- знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;

- формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;

- осуществление умение написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

- формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;

- развить интерес к робототехнике и мехатронике;

- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини группы;

- развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные:

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;

- формирование навыков коммуникации среди участников программы;

- формирование навыков командной работы.

1.3 Планируемые результаты программы

Предметные:

- сформируются умения прототипирования и конструирования моделей

роботов.

- познакомятся с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;

- сформируются навыки составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;

- появятся умения написания и чтения кода, умения использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

- сформируются навыки использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

- сформируются навыки и умения безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

Метапредметные:

- разовьются творческие способности каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;

- развьется интерес к робототехнике и мехатронике;

- получит развитие творческий потенциал и самостоятельность в рамках минигруппы;

- получают развитие психофизические качества, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Личностные:

- сформируется ответственный подход к решению задач различной сложности;

- сформируются навыки коммуникации среди участников программы;

- сформируются навыки командной работы.

1.4 Содержание программы

Учебный план.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			теория	практика	
1	Введение в робототехнику	1	1	0	Мониторинг
2	Программируемый контроллер образовательного компонента.	1	1	0	
3-4	Л.Р.№1 Светодиод	2	0,5	1,5	Практическая работа
5-7	Л.Р.№2 Управляемый «программно» светодиод.	3	1	2	Практическая работа
8-9	Л.Р.№3 Управляемый «вручную» светодиод.	2	0,5	1,5	Практическая работа
10-12	Л.Р.№4 Пьезодинамик.	3	1	2	Практическая работа
13-15	Л.Р.№5 Фоторезистор.	3	1	2	Практическая работа
16-18	Л.Р.№6 Светодиодная сборка	3	1	2	Практическая работа
19-21	Л.Р.№7 Тактовая кнопка.	3	1	2	Практическая работа
22-24	Л.Р.№8 Синтезатор	3	1	2	Практическая работа
25-27	Л.Р.№9 Дребезг контактов.	3	1	2	Практическая работа
28-30	Л.Р.№10 Семисегментный индикатор.	3	1	2	Практическая работа
31-32	Л.Р.№11 Термометр.	2	0,5	1,5	Практическая работа
33-36	Л.Р.№12 Передача данных на ПК.	4	1	3	Практическая работа
37-38	Л.Р.№13 Передача данных с ПК.	2	0,5	1,5	Практическая работа
39-40	Л.Р.№14 LCD дисплей.	2	0,5	1,5	Практическая работа
41-42	Л.Р.№15 Сервопривод.	2	0,5	1,5	Практическая работа
43-44	Л.Р.№16 Шаговый двигатель	2	0,5	1,5	Практическая работа

45-46	Л.Р.№17 Двигатели постоянного тока.	2	0,5	1,5	Практическая работа
47-48	Л.Р.№18 Датчик линии.	2	0,5	1,5	Практическая работа
49-50	Л.Р.№19 Управление по ИК каналу	2	0,5	1,5	Практическая работа
51-54	Л.Р.№20 Управление по Bluetooth	4	1	3	Практическая работа
55-58	Л.Р.№21 Мобильная платформа	4	1	3	Практическая работа
59-62	Сетевой функционал контроллера КПМИС	4	1	3	Практическая работа
63-72	Выполнение проектов	10	1	9	Творческие отчеты Мониторинг
Всего:		72	20		

Содержание учебного плана

1. Введение в робототехнику (1ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором . Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора APPLIED ROBOTICS. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Программируемый контроллер образовательного компонента. (1ч)

Знакомство с программируемым контроллером образовательного процесса.

3. Светодиод.(2ч)

Принципы работы светодиодов.

4. Управляемый «Программно» светодиод (3ч)

Работа резисторов и светодиодов. Создание программы управления яркости светодиодов.

5. Управляемый «Вручную»светодиод.(2ч)

Принцип работы потенциометра.

6. Пьезодинамик.(3ч)

Принцип работы пьезодинамика.

7.Фоторезистор (3ч)

Принцип работы фоторезистора.

8.Светодиодная сборка (3ч)

Принцип работы светодиодной сборки и биполярного транзистора.

9.Тактовая кнопка.(3ч)

Принцип работы тактовой кнопки.

10.Синтезатор.(3ч)

Работа пьезопищалки и кнопки.

11.Дребезг контактов (3ч)

Знакомство с явлением дребезга контактов.

12.Семисегментный индикатор. (3ч)

Принцип работы семисегментного индикатора.

13. Термометр.(2ч)

Принцип работы термистора.

14.Передача данных на ПК(4ч)

Работа с компьютером.

15. Передача данных с ПК(2ч)

Работа с компьютером.

16.LCD дисплей(2ч)

Принцип работы LCD дисплея.

17. Сервопривод.(2ч)

Знакомство работы сервопривода.

18.Шаговый двигатель.(2ч)

Принцип работы шагового двигателя.

19.Двигатели постоянного тока.(2ч)

Работа мобильной платформы дифференциального типа.

20.Датчик линии.(2ч)

Принцип работы цифровых и аналоговых датчиков.

21. Управление по ИК каналов.(2ч)

Работа с платформами по ИК каналов с помощью ИК пульта.

22. Управление по Bluetooth.(4ч)

Принцип передачи данных по Bluetooth каналу.

23. Мобильная платформа.(4ч)

Программирование мобильной платформы.

24. Сетевой функционал контроллера КПМИС.(4ч)

Модуль беспроводной передачи данных . Использование модуля в качестве Wi-Fi устройства.

25. Выполнение проектов.(10ч)

Работа с проектами.

1.5 Форма аттестации и их периодичность

1. Входной контроль - мониторинг.
2. Практическая работа.
3. Итоговый контроль (май) - мониторинг, защита проектов, участие в конкурсах, смотр - выставка.

Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Формы контроля:

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);

2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий:

- консультация;
- практикум;
- проект;
- актуализация знаний и умений;
- выставка;
- соревнование.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость

2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может

передвигаться:

- на расстояние 1 м
- используя хотя бы один мотор
- используя для передвижения колеса
- а также может отображать на экране пройденное им расстояние

3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:

- вычислять среднюю скорость
- а также может отображать на экране свою среднюю скорость

4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние не менее 30 см
- используя хотя бы один мотор
- не используя для передвижения колеса

5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.

6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).

7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.

8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:

- издавать звук;
- или отображать что-либо на экране.

9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное

существо, которое может:

- чувствовать окружающую обстановку;
- реагировать движением.

10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
- реагировать на каждое условие различным поведением

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой

устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы необходимы следующие средства обучения:

- класс;
- Компьютер педагога;
- Конструктор;
- ПО для конструкторов;
- мультимедиа.

Техническое и программное обеспечение

- Персональный компьютер с процессором не ниже 2 ГГц и 2 Гб оперативной памяти с установленной операционной системой Windows – выход в Интернет.

Информационное обеспечение:

- аудиоматериалы
- видеоматериалы
- презентации об известных инженерах – конструкторах, эпизоды мультфильмов;
- инструкция по технике безопасности в кабинете «Точки роста»;
- правила поведения в «Точке роста»;
- инструкция по противопожарной безопасности;
- правила поведения в детском творческом коллективе;
- фото, иллюстрации, схемы;
- видеоуроки.

Кадровое обеспечение:

- педагог дополнительного образования

2.3. Оценочные материалы

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения обучающимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном

прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что обучающиеся должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах и активности в работе кружка. Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1).

Таблица 1

Критерии оценки результатов технологической подготовки

Баллы	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
--------------	-----------------------	----------------------------	------------------------	-----------------------------------

1	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
2	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5			Богатый опыт	

Таблица 2

Мониторинг результатов обучения ребенка

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
<p>Уровни знаний / пониманий</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наличие общих представлений (менее 1/2 объема знаний) • Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) • Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) 	<p>Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование</p>
<p>Уровни умения применять знания на практике</p> <ul style="list-style-type: none"> • Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). 	<p>Контрольное задание</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). • Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения) 	
<p>Наличие опыта самостоятельной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Очень незначительный опыт; • Незначительный балл (от случая к случаю); • Эпизодическая деятельность; • Периодическая деятельность; • Богатый опыт (систематическая деятельность) 	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
<p>Сформированность личностных качеств</p> <ul style="list-style-type: none"> • Очень низкая (проявились отдельные элементы); • Низкая (проявилась частично); • Недостаточно высокая (проявилась в основном); • Высокая (проявились полностью) 	Анализ, наблюдение, собеседование

Таблица 3.

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист)

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеть опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)					Итого балло в	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Иванов																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель

усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi/\Pi * 100\%$$

Где $K_{\text{усв}}$ – коэффициент усвоения

Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

- 80-100 «отлично»
- 50-79 «хорошо»
- 30-49 «удовлетворительно»
- Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной

деятельности;

- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;

- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

Диагностический инструментарий промежуточного контроля представлен тестовыми заданиями (версия для печати и в электронной тестовой оболочке), мини-опросами, проводимыми во время занятий-практикумов, цифровыми, графическими и терминологическими диктантами, а также творческими заданиями: кроссвордами, а также мини-практическими: создание основных движущихся узлов и статичных каркасов моделей.

Список литературы

Литература для педагога

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум \ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. 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
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
4. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
5. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655>
6. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс]

Литература, рекомендуемая детям

1. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с. ISBN 978-5-377-10805-4
2. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с. ISBN 978-5-377-10913-6

Список Интернет-источников

- <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/180914-3939653>