

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Дворец творчества»

Принята:
Педагогическим советом
протокол №1 от 31.08.2021 г.



Утверждаю:
Директор МАУДО «Дворец творчества»
А.И. Кобышева
Приказ № 41-ОД от 31.08.2021 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
Технической направленности
«Робототехника»
Возраст обучающихся 10 – 17 лет
Срок реализации 1 год

Составитель программы:
Икрин Сергей Сергеевич,
педагог дополнительного образования

Красноуфимск
2021

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования.

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее - программа) разработана в соответствии с:

Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ, Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р, Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки России от 18.11.2015 г. 09-3242, Приказом Министерства образования и науки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляемыми образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018г. № 196 (новая редакция Минпросвещения России от 30.09.2020г. № 533) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», «Методическими рекомендациями для субъектов РФ программ в сетевой форме (утв. Минпросвещения России от 28.06.2019г. № МР-81/02вн)», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», «Требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области» (Приложение к приказу ГАНОУ СО Свердловской области «Дворец молодёжи» от 26.02.2021г. № 136-д), Уставом Учреждения.

Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Детям с раннего возраста интересны двигательные игрушки. Уже в дошкольном возрасте они пытаются понимать, как это устроено. Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Учитывая современные социально - экономические реалии, актуальным становится вопрос подготовки инженерных кадров. Это связано, прежде всего, с тем, что «промышленное производство в России в большинстве отраслей

характеризуется существенно уступающей развитым странам производительностью труда, зависимостью от импорта в различных масштабах и формах, технологической отсталостью производства и, как следствие, слабой конкурентоспособностью продукции». На первый план сегодня выходит задача развития и перевооружения действующих производств, широкое внедрение цифровых технологий, робототехники в производстве. Новая индустрия требует нового качества кадрового обеспечения. «Проблема мотивации школьников к выбору инженерных профессий решается в настоящее время через усиление профильного технологического обучения в школе, через развитие системы олимпиад, конкурсов, соревнований, развитие дополнительного образования технической направленности».

Потребность в овладении продуктивной творческой деятельностью в области робототехники населения ГО Красноуфимск существует. Программа разработана и реализуется в целях удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся в соответствии с социальным заказом населения ГО Красноуфимск.

Программа специально разработана в целях сопровождения социально-экономического развития муниципалитета по обозначенному на уровне городского округа Красноуфимск.

Программа направлена на формирование профессиональной ориентации, организацию полноценного досуга обучающихся. В процессе обучения у обучающихся формируются навыки адаптации к жизни в обществе.

Программа не предполагает конкурсного отбора, рассчитана на сопровождение всех категорий обучающихся. Программа предусматривает для обучающихся возможность выбора и построения индивидуальной образовательной траектории.

Цель программы: формирование у обучающихся общенаучных и технологических навыков конструирования и программирования роботов.

Задачи:

- формирование базовых знаний по устройству робототехнических устройств;
- формировать общенаучные и технологические умения конструирования и проектирования роботов;
- развивать логическое мышление;
- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла;
- формировать основные приемы сборки и программирования робототехнических средств;
- формировать навыки безопасной работы с персональным компьютером, необходимым при программировании робототехнических средств;
- воспитывать у обучающихся умение работать в коллективе;
- развивать у обучающихся логическое, творческое мышление и воображение;
- развивать у обучающихся творческую инициативу и самостоятельность;
- мотивировать обучающихся на дальнейшее профессиональное самоопределение в процессе конструирования и проектирования роботов;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить,

анализировать, концентрировать внимание на главном;

-создавать комфортную обстановку, «ситуацию успеха» для обучающихся.

Практическая значимость программы заключается в её практической направленности. На занятиях осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется среда программирования Lego NXT Programming. Практическая значимость программы заключается в том, что обучающиеся в рамках образовательного процесса научатся объединять реальный мир с виртуальным, получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование роботов.

Отличительные особенности программы. При разработке программы автор опирался на программу «Робототехника» Басарыгина В. А., программу «Robolive» Беленькова В. В.

Отличительные особенности программы заключаются в следующем:

- ориентация на более современную среду разработки Lego NXT Programming;
- расширение диапазона конструируемых моделей роботов;
- использование в образовательном процессе современных робототехнических модулей NXT 2.0.

Адресат программы. Возраст обучающихся по программе 10-17 лет. В содержании программы учитываются возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, особенности образовательного процесса в учреждении дополнительного образования (занятия детей по желанию, по интересу, на добровольных началах, с практической направленностью). В таком возрасте у них есть устойчивая тяга ко всему оригинальному, особенно к конструированию технических объектов, робототехнике, они пробуют свои силы на всех этапах обучения. Развитие творческого потенциала и создание условий для творческого самовыражения – важный фактор обретения подростками устойчивости в переломный период развития и, одновременно, психотерапевтический способ подавления агрессивных и тревожно-депрессивных состояний. Обучающихся в таком возрасте необходимо заинтересовать серьезным делом, чтобы они в дальнейшем нашли свое место в жизни, нацелились на выбор профессии.

Срок освоения программы - 1 год.

Режим занятий. Занятия проводятся по 2 часа 2 раза в неделю, продолжительность занятий для детей 10-17 лет – 45 минут, продолжительность перемен – 10 минут для отдыха обучающихся и проветривания учебного кабинета. Число обучающихся, одновременно находящихся в учебной группе составляет от 8-ми до 15-ти человек.

Форма обучения: очная.

Объём программы – 144 часа.

Виды занятий. В основном занятия программе проходят в виде учебных занятий, которые состоят из теоретической и практической работы.

Теоретическая часть занятия включает знакомство с:

- историей робототехники;
- теоретическими основами создания робототехнических устройств;
- элементной базой, при помощи которой собирается устройство;
- порядком взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- алгоритмом создания программы действия робототехнических средств;
- правилами техники безопасности при работе с инструментами, электрическими приборами.

Практическая работа на занятиях:

- показ последовательности сборки узлов робота;
- сборка узлов робота;
- составление алгоритма программы для робота;
- работа с компьютером, составление программы для робота;
- проверка выполнения программы роботом.

Учебный кабинет по робототехнике оснащён ЛЕГО конструкторами, в состав которых входят специальные микропроцессоры, позволяющие создавать программируемые модели роботов. С их помощью обучающиеся могут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Содержание программы условно можно разделить на три этапа:

1 этап - знакомство с конструкторами;

2 этап - изучение основ программирования; работа с программным обеспечением;

3 этап - программирование и конструирование роботов.

Планируемый результат: выпускник с развитыми общенаучными и технологическими навыками конструирования и программирования роботов.

Уровневость программы: традиционная

1.2 Учебный (тематический) план

п/п	№ Тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	4	2	2	Опрос, наблюдение
2	Технология NXT	4	2	2	Срез знаний
3	Датчики Lego, их использование в NXTMindstorms	4	1	3	Срез знаний, анализ фото- и видеоматериалов
4	Основная палитра NXTMindstorms	24	4	20	Творческое задание
5	Зубчатая передача	17	3	14	Анализ продуктов деятельности
6	«Датчики» дополнительной палитры NXTMindstorms	15	4	11	Творческое задание
7	Сборка роботов различной сложности на основе основного и ресурсного набора LegoMindstorms	52	8	44	Анализ продуктов деятельности
8	Фестиваль роботов	8	0	8	Соревнования
9	Показательные соревнования	10	0	10	Соревнования
10	Итоговое занятие	6	2	4	Презентация проекта
	ИТОГО	144	26	118	

1.3 Содержание учебного (тематического) плана

Тема 1. Вводное занятие. Планирование работы объединения на год. Правила поведения во Дворце. Распределение рабочих мест.

История развития робототехники в мировом сообществе и в России. Правила работы с наборами LegoNXTMindstorms. Правила техники безопасности.

Практическая работа. Ознакомление со средой программирования NXTMindstorms. Испытание программ на демонстрационном роботе.

Тема 2. Технология NXT.

Робототехника для начинающих: правила сборки робота из различных

комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.), связывание узлов при помощи интерфейса (провода, разъемы, датчики).

Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п. Среда программирования NXTMindstorms.

Практическая работа. Составление программы из визуальных блоков. Визуальная похожесть блок-схемы и представления программы в NXTMindstorms.

Тема 3. Датчики Lego, их использование в NXTMindstorms.

Блоки реакции на датчики среды программирования NXTMindstorms. Четыре основных датчика: касания, звука, расстояния, освещённости.

Практическая работа. Составление разнообразных программ с использованием данных сенсоров и изученных блоков среды программирования NXTMindstorms. Программы «Движение по хлопку». «Обнаружение линии».

Тема 4. Основная палитра NXTMindstorms.

Блоки основной палитры NXTMindstorms, блоки «цикл» и «переключатель», позволяющие реализовать нелинейную работу робота и его взаимодействие с окружающим миром. Блок «Писать/играть». Ветвление программы.

Практическая работа. Создание программ «Пульт управления», «Движение по линии».

Тема 5. Зубчатая передача.

Зубчатая передача. Повышающая и понижающая передача. Передаточное число, баланс ускорения и максимальной скорости (мощности/скорости). *Практическая работа.* Разработка необходимого алгоритма. Сборка робота, программирование поведения робота. Соревнования внутри группы.

Тема 6. «Датчики» дополнительной палитры NXTMindstorms.

Новые возможности «сенсорных» блоков дополнительной палитры NXTMindstorms. Понятия: «переменная» и «константа», «datawires».

Практическая работа. Составление программы «управление с помощью звука». Составление программы «реакция на расстояние». Составление программы «реакция на освещение». «Датчик оборотов».

Тема 7. Сборка роботов различной сложности на основе основного и ресурсного набора LegoMindstorms.

Демонстрация роботов различной сложности: «Сегвэй», «Подъёмный кран», «Робот без колёс», «Конвеер», «Гольфист», «Скорпион», «AlphaRex». Создание видеозаписей. Порядок сборки роботов по инструкции.

Практическая работа. Сборка моделей роботов «Сегвэй», «Подъёмный кран», «Робот без колёс», «Конвеер», «Гольфист», «Скорпион», «AlphaRex». Проверка работоспособности роботов.

Тема 8. Фестиваль роботов.

Практическая работа. Проектная деятельность обучающихся: сборка необычных моделей роботов, их демонстрация на фестивале роботов, защита проектов.

Тема 9. Показательные соревнования.

Показательные соревнования по категориям. Использование видео-

материалов соревнований по конструированию роботов и повтор их на практике.

Тема 10. Итоговое занятие.

Работа в MovieMaker.

Практическая работа. Обработка ранее заготовленного видеоматериала, создание коллективного проекта-видеоролика.

1.4 Планируемые результаты

Обучающиеся *должны знать*:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- алгоритм создания программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментами, электрическими приборами.

Обучающиеся *должны уметь*:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов;
- дополнять существующие механизмы и программные алгоритмы для решения поставленных задач;
- презентовать творческий проект;
- работать в команде.

Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий.

2.1. Условия реализации программы.

Методические пособия, используемые для организации и проведения занятия: «Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот». Книга для учителя, «Технология и физика. Книга для учителя», «Энергия, работа, мощность. Книга для учителя».

Программа предусматривает использование элементов следующих образовательных технологий: метод проектов, проблемное обучение, педагогика сотрудничества, развивающее обучение. Метод проектов позволяет включить обучающихся в активный познавательный процесс, а педагога превращает в организатора познавательной деятельности, в соучастника творческого процесса. Тематика проектов выбирается обучающимися самостоятельно.

Принципы обучения:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период,

благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обучение осуществляется так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и выработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучающихся. Закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог выстраивает образовательный процесс в соответствии с индивидуальными особенностями каждого обучающегося.

Формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали творческих работ, соревнования, работа над проектом);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Методы обучения:

- наглядные (демонстрация фото- и видеоматериалов моделей роботов, схем);
- словесные (беседа, объяснение материала);
- репродуктивные (изготовление моделей, создание программ по образцу);
- практические (сборка моделей, программирование, сравнение моделей);
- частично-поисковые (самостоятельная доработка моделей, программ);
- проблемные (творческое задание, самостоятельное создание программ, разработка творческого проекта).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы соревнования, поощрения и порицания.

Программой предусмотрено использование проектного метода обучения, который рассматривается в образовательном процессе как интерактивный метод обучения.

Наборы конструкторов:

- LEGONXTMindstorms (основной набор) – 8 шт;
- LEGONXTMindstorms (ресурсный набор) – 4 шт;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе.

Оборудование:

- шкаф для хранения конструкторов – 3 шт.;
- компьютерные рабочие места – 10 шт.;
- поля для проведения соревнования роботов – 2 шт.;

Раздаточный материал: инструкции в электронном и бумажном варианте.

Инструкции:

- по правилам техники безопасности;
- по правилам пожарной безопасности;
- по правилам электробезопасности;
- по правилам дорожного движения.

2.2. Формы аттестации и оценочные материалы

Периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программе осуществляется согласно календарного учебного графика.

Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся:

Входная диагностика проводится в форме наблюдения и опроса собеседования с целью выявления стартовых возможностей обучающихся, мотивов выбора творческого объединения.

Текущий контроль успеваемости (ведение таблицы результатов, анализ фото- и видеоматериалов).

Текущий контроль успеваемости проводится после прохождения каждой темы учебного плана программы.

Промежуточная аттестация (соревнования, презентация проекта, участие в учебно-исследовательских конференциях).

Обучающиеся участвуют в соревнованиях и конкурсах различного уровня, что способствует созданию «ситуации успеха» и мотивации на дальнейшую творческую деятельность.

Оценочные материалы. Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся к программе разработаны оценочные материалы, в которых конкретизируются формы, цели, содержание, методы, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, формируется система оценивания с учетом специфики программы, методических особенностей:

- опросник для проведения входного контроля;
- экспертные листы;

- протоколы контрольных занятий;
- лист наблюдения;
- таблица результатов.

Ожидаемые результаты программы и способы определения их результативности (оценки) заключаются в следующем:

- в результате обучения по программе обучающиеся научатся основам программирования и конструирования роботов;
- результаты работ обучающихся будут зафиксированы на фото и видеосъёмке в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото- и видеоматериалы, модели роботов будут представлены для участия на фестивалях, олимпиадах и соревнованиях разного уровня.

Кроме того, контрольно-измерительные материалы предусматривают не только проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программе, но и оценку удовлетворённости качеством дополнительных образовательных услуг.

Форма представления образовательных результатов: Дневник учёта и оценки личностных достижений обучающегося объединения.

2.3 Список литературы

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
2. Методическое пособие «Сборник образовательных программ дополнительного образования детей по направлению “Образовательная робототехника”». – Ч.: ГБОУ ДПО ЧИППКРО. – 85 с.
3. РОБОТОТЕХНИКА. Издательство МГТУ.
4. С.А. Вортников. «Информационные устройства робототехнических систем» на русском языке о легороботах
5. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.:ИНТ. – 80 с.
6. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский –
7. Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 63 с.

Электронные ресурсы:

1. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>
2. <http://www.mindstorms.su/>
3. Каталоги образовательных ресурсов
<http://www.educatalog.ru> - каталог образовательных сайтов

2.4 Приложение

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждённая

распоряжением правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р0.

3. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».