

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР АЧИНСКОГО РАЙОНА»

РАССМОТРЕНО и рекомендовано
методическим советом
МБОУ ДО «ДЮЦ Ачинского района»
Протокол №3
от «19» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО
«ДЮЦ Ачинского района»


С.И. Касич
Приказ №22
от «19» августа 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы робототехники»
Направленность техническая
Уровень стартовый
Возраст обучающихся 11-17 лет
Срок реализации 1 год

Разработчик программы:
Чубуков Кирилл Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

Составитель и реализует программу:
Чубуков Кирилл Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

Ачинский район,

2024 г.

Содержание программы

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»:.....	3
Пояснительная записка.....	3
Цели и задачи программы.....	6
Содержание программы.....	6
Планируемые результаты.....	8
Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»:.....	9
Календарный учебный график.....	9
Условия реализации программы.....	10
Формы аттестации и оценочные материалы.....	10
Методические материалы.....	11
Список литературы.....	13

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»:

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники» является общеразвивающей программой *технической направленности*. Ориентированной на формирование компетенций, обучающихся в области конструирования, программирования с использованием робототехнических моделей.

Разработана программа в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегией развития воспитания в РФ до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. №996-р;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. №678-р);
- Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (в ступ. в силу с 01.03.2023);
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПин 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Данная программа имеет *стартовый уровень*.

Новизна данной программы состоит в том, что она ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры. Основным координатором программы является муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-

юношеский центр Ачинского района».

Программа предполагает возможность участия детей, как впервые пришедших на данное обучение, но имеющих представление об общеобразовательных робототехнических наборах с возможностью их программирования, так и детей уже прошедших данный курс. Уровень полученных ранее знаний, умений, навыков определяет уровень сложности выполняемых обучающимися проектов и уровень индивидуальной программы подготовки к соревнованиям.

Актуальность программы. Существует большое количество проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда обучающиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. На производстве она является одной из главных технических основ интенсификации. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности.

Робототехника включает в себя такие предметы, как конструирование, программирование, алгоритмику, математику, физику и другие дисциплины, связанные с инженерией.

Человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Кроме того, по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникает необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – домработницах, роботах – всевозможных детских и взрослых игрушках и т.д. И уже сейчас в

современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области.

Образовательная робототехника способствует эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяет разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению информатики, физики, математики способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Отличительной особенностью программы «Основы робототехники» от уже существующих в этой области, заключается в том, что осуществляется с использованием методических пособий, разработанных фирмами, выпускающими различные робототехнические наборы, для преподавания технического конструирования на основе своих наборов. Настоящий курс предлагает использование образовательных робототехнических наборов, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями наборов, позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Программа предполагает возможность участия детей с 5-го по 11-ый классы. Это могут быть дети, ранее получившие знания по данной тематике или же дети, впервые пришедшие на обучение. Уровень полученных ранее знаний, умений, навыка дает представление об уровне сложности, по которому будет обучаться воспитанник. Чем больше у обучающегося «багажа» знаний, тем сложнее и лучше конструкция собранной модели.

Ведущие типы деятельности детей школьного возраста обуславливают включение их в коллективную творческую деятельность, использование таких педагогических технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологию использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности.

Адресат программы

Данная программа предназначена для работы с обучающимися в системе дополнительного образования.

Рекомендуемый возраст обучающихся – от 11 до 17 лет. Количество детей в разновозрастной группе: от 8 до 15 человек.

Набор обучающихся – свободный. В зависимости от выделенных часов на робототехнику в образовательной организации программа может быть

модифицирована на срок реализации 2 года или реализацию конкретного модуля программы.

Срок реализации программы и объем учебных часов

	1 год обучения	Летний образовательный модуль
Количество часов в неделю по годам обучения	4	4
Количество учебных недель	36	4
Количество учебных часов по программе	144	16
Количество учебных часов согласно расписанию	144	16

Форма обучения – очная

Режим занятий: учебная нагрузка 144 часа в год. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (педагогический час - 45 мин).

Цели и задачи программы

Цель программы - Формирование компетенций, обучающихся в области конструирования, программирования с использованием робототехнических моделей.

Задачи программы:

- Стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- Развивать мелкую моторику;
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Содержания программы

Учебный план

№ п/п	Название разделов и тем программы	Теория	Практика	Всего часов	Форма контроля
1.	Введение	4	-	4	Опрос
2.	Основы конструирования	12	24	36	Опрос. Наблюдения

3.	Основы программирования	12	24	36	Опрос. Наблюдения
4.	Сборка и программирование базовых моделей LegoMindstorms EV3	4	24	30	Опрос. Наблюдения. Выставка
5.	Проектная деятельность обучающихся	4	16	20	Защита проекта
6.	Игра EV3«Робо-сумо»	-	4	4	Соревнования
7.	Повторение. Резерв учебного времени.	10	-	10	Опрос
8.	Итоговый контроль (аттестация обучающихся)	2	2	4	Педагогическая диагностика
9.	Всего:	48	96	144	

Летний образовательный модуль					
1	Проектная деятельность обучающихся	4	12	16	Защита проекта
Итого:		4	12	16	

Содержание учебного плана

Тема. Введение (4ч.).

Теория 4 часа. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Роль робототехники в современном мире. Виды роботов. Основные направления в современной робототехнике.

Форма контроля: Опрос.

Тема. Основы конструирования (36ч.).

Теория 12 часов. Правила работы с конструктором LegoMindstorms EV3. Знакомство с терминами: сила, трение, колебания; ключевыми понятиями: центр тяжести, мощность, скорость, крутящий момент.

Практика 24 часа. Основные детали конструктора LegoMindstorms EV3. Спецификация конструктора. Знакомство с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы LegoMindstorms EV3. Способы соединения деталей. Простые механизмы: рычаг, ролик, маятник, ось, блок и т.д. Сборка и изучение простых механизмов для создания роботов: ходовая часть, манипуляторы, передачи. Контролер. Джойстик. Создание первого базового робота R3PTAR с использованием пошаговой инструкции. Участие обучающихся в игре с использованием базового робота.

Форма контроля: Опрос. Наблюдение.

Тема. Основы программирования (36ч.).

Теория 12 часов. Знакомство понятием алгоритм. Виды алгоритмов. Среда программирования LegoMindstorms. Подключение контроллера к

компьютеру. Инициализация портов. Общая структура программы. Основные операторы. Программирование линейного движения робота. Оператор ветвления IF. Оператор цикла WHILE.

Практика 24 часа. Создание программ движения роботов с использованием операторов ветвления и цикла. Знакомство с датчиками EV3 и их функциями по умолчанию. Программирование различных задач для робота с датчиками.

Форма контроля: Опрос. Наблюдение.

Тема. Сборка и программирование базовых моделей LegoMindstorms EV3 (30ч.).

Теория 4 часа. Знакомство с различными конструкциями роботов. Программирование различных задач (управляемые и автономные) для базовых моделей роботов LegoMindstorms EV3.

Практика 26 часов. Сборка базовых роботов с использованием пошаговой инструкции.

Форма контроля: Опрос. Наблюдение. Выставка.

Тема. Проектная деятельность обучающихся (20ч.).

Теория 4 часа. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.

Практика 16 часов. Разработка собственных моделей роботов в группах. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставка.

Форма контроля: Защита проекта.

Тема. Игра EV3«Робо-сумо» (4ч.)

Практика 4 часа. Проектирование и сборка управляемого робота, готового к «Робо-сумо». Создание алгоритмов и программирование робота для автономного участия в игре «Робо-Сумо». Проведение соревнований.

Форма контроля: Соревнования.

Тема. Повторение. Резерв учебного времени.

Теория 10 часов. Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов.

Форма контроля: Опрос.

Раздел. Летний образовательный модуль (16ч.).

Тема. Проектная деятельность обучающихся (16ч.).

Теория 4 часа. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект.

Практика 12 часов. Разработка собственных моделей роботов в группах. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставка.

Форма контроля: Защита проекта.

Планируемые результаты

Личностные:

– умение анализировать и оценивать идеи, информацию, суждения,

отбирать наиболее продуктивные из них;

- развитие навыков активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;

- проявление положительных качеств личности и управления своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;

- проявление дисциплинированности, трудолюбия и упорства в достижении поставленных целей.

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности.

Метапредметные:

- умение работать в команде, организовывать деловые и эмоциональные взаимодействия;

- умение видеть общую картину ситуации.

Предметные результаты

- умение проектировать деятельность, коллектива и свою собственную;

- умение собирать простейшие модели с использованием EV3;

- умение самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;

- умение использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);

- умение пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

- умение подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;

- умение правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;

- умение вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной (итоговой) аттестации
1	1	02.09.2024	31.05.2025	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа	Декабрь, май

Условия реализации программы

Материально-техническое оборудование:

Программа рассчитана на использование робототехнического конструктора LegoMindstorms EV3. LegoMindstorms EV3 – очень удачное образовательное решение, которое позволяет, с одной стороны, показать все базовые принципы робототехники, с другой — воплощать в реальности и оживлять свои самые смелые идеи.

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Экран	1 шт.
2.	Проектор	1 шт.
3.	Ноутбук (компьютер)	1 шт.
4.	Учебная доска	1 шт.

Информационное обеспечение

– видеоролики по конструированию роботов, подборка видео о готовых робототехнических моделях

– интернет – ресурсы

ссылка на online книгу:

[С.А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей](#)

[А.Григорьев., Ю. Виноцкий. Робототехника в школе и дома](#)

Кадровое обеспечение

Реализацию программы может осуществлять педагог дополнительного образования с высшим профессиональным или средним профессиональным образованием технической направленности. Педагог должен обладать практическим опытом, знаниями и умениями в данном направлении и иметь специальные знания.

Форма аттестации и оценочные материалы

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, аналитическая справка по промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: участие в чемпионатах по робототехнике, презентация и выставка моделей, реализация проектной деятельности, участие в игре «Робо-Сумо», участие в соревнованиях.

Оценочные материалы

Входной контроль (выявление первоначальных представлений):

- Наблюдение
- Начальная диагностика
- *Текущий* (по итогам каждого занятия, или по итогам прохождения темы):

- Наблюдение
- Опрос
- Защита проектов
- Участие в чемпионатах и соревнованиях
- Презентация и выставка моделей

Промежуточный (декабрь). Участие в выставках, презентация моделей, показательных выступлениях, защита проектов

Итоговый (май). Итоговая диагностика. Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ, участие в выставках, презентация моделей, показательных выступлениях.

В качестве домашнего задания предлагаются задания для обучающихся по сбору и изучению информации по выбранной теме.

- Выяснение технической задачи,
- Определение путей решения технической задачи.

Педагогический мониторинг

Для успешной реализации программы предлагается непрерывное и систематическое отслеживание результатов деятельности обучающихся.

Параметры	Критерии
Образовательные результаты	Освоение детьми содержания образования Разнообразие умений и навыков. Практические достижения. Позиция активности ребёнка в обучении и устойчивого интереса к деятельности.
Эффективность воспитательных воздействий	Культура поведения ребёнка Характер отношений в коллективе
Социально-педагогические результаты	Начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Методические материалы

Методические пособия для педагога:

- Методическая литература по программе
- Справочные материалы
- Тематические подборки
- Конспекты занятий
- Папка с разработками теоретических материалов по темам программы
- Тестовые методики

Особенности организации образовательного процесса: очно

Методы обучения

Словесные:

- Объяснение
- Беседа
- Инструктаж
- Лекция

Наглядные:

- Демонстрация (видеоматериалов, презентаций слайдов, фотоматериала, карточек)
- Показ педагогом

Практические:

- Практические и творческие задания

Формы организации образовательного процесса: групповая

Формы организации учебного занятия

- Беседа
- Лекция
- Проектирование
- Практикум
- Выставка
- Чемпионат
- Соревнование

Педагогические технологии: групповые технологии, технология коллективного взаимообучения, игровые технологии, коммуникативная технология обучения, технология индивидуального обучения, проектная деятельность, ИКТ – технологии.

Алгоритм учебного занятия

1. Вводная часть (цель, задачи занятия).
2. Практическая часть (по формам организации учебного занятия)
3. Подведение итогов. Рефлексия.

Дидактические материалы

Наглядные пособия следующих видов:

- мультимедиа презентации;
- контрольные тесты, карточки самоконтроля;
- раздаточный материал, презентация по теме.

Список литературы:

Список литературы, рекомендованный педагогам

1. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988. — 334 с., ил.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2011.– 96 с ил.
3. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: http://wiki.amperka.ru/_media.
4. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.
5. Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника». Белошапко А.Г., Зорькин К.Ф. – Красноярск, КГБОУ ДОД ККДПиШ, 2017, 40с.
6. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 352 с.
7. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2018. – 300 с.
8. Машинное зрение в среде Lego Mindstorms EV3 с использованием камеры Рiхu (СМУсаm5) / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Электронная книга, 2018. – 168 с.
9. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMS EV3 Education, 2017. - 66 с.
10. Методическое пособие для учителя: Технология и физика. LegoEducation. 2010. - 133 стр.
11. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001. - 125 с.
12. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMS EV3, 2017. - 66 с
13. Практикум для 5-6 классов: Первый шаг в робототехнику. Копосов Д. Г. – М., «БИНОМ». Лаборатория знаний, 2017. – 286 с.
14. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2017. – 188 с.
15. Распоряжение Правительства РФ от 29.11.2014 N 2403-р «Стратегия основ государственной молодежной политики в Российской Федерации» до 2025 года
16. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. – СПб.:«Наука», 2018. - 263 с.

17. Робототехника и программирование роботов . – MINDSTORMS EV3, 2017. -127 с.
18. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. М.:ИНТ. - 80 с.
19. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
20. Часы «Веселая карусель». Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: Электронная книга, 2018. – 107 с.
21. Шагающий робот – Шагозавр. Серия «Ожившая механика» на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. –Электронная книга, 2017. – 168 с.

Список литературы, рекомендованный обучающимся

1. Энциклопедия для детей "Аванта+". Том 16. Физика. Части 1 и 2, Издательство: Аванта+, 2000. - 448 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М.,«Педагогика»,1988.-463 с.
3. Энциклопедия для детей Аванта Том Техника, Издательство: Аванта+, 1999.-688 с.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 20008.