

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 4
имени Л.И. Золотухиной**

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

И. В. Иванова

Протокол № _____

от _____ 2022 года

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

О. П. Богачева

Протокол № _____

от _____ 2022 года

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ № 4

имени Л.И. Золотухиной

Н.П. Буркацкая

Приказ № _____

от _____ 2022 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Робобокс»

Техническая направленность

Змановская Анастасия Сергеевна

Ф.И.О педагога, реализующего программу

Возраст обучающихся 7-11 лет

Количество часов:

В год 68 ч; в неделю 2

Рабочая программа разработана на основе учебно-методического пособия «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности в условиях внедрения ФГОС ООО», разработчики В. Н. Халамова, Т. И. Аленина и др. Челябинск. 2012г.

Сургут, 2022

**ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ**

Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная
школа №4 имени Ларисы Ивановны Золотухиной

Название программы	Робобокс
Направленность программы	Техническая
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную программу	Змановская А.С.
Год разработки	2022
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа	Методический совет МБОУ СОШ №4 имени Л. И. Золотухиной
Цель	Развитие технических способностей учащихся посредством конструкторской и проектной деятельности при помощи конструкторов нового поколения. Дать возможность учащимся, проявляющим повышенный интерес и склонности к изучению робототехники, получить разносторонние теоретические и прикладные знания, умения и практические навыки.
Задачи	<ol style="list-style-type: none">1. Овладение навыками технического конструирования и проектирования роботов и робототехнических устройств.2. Привитие учащимся базовых основ и культуры проектирования технических устройств.3. Изучение основ функционирования основных устройств и узлов робототехнических устройств.4. Развитие навыков проектной деятельности.5. Приобретение опыта участия в различных робототехнических выставках и соревнованиях.6. Развитие навыков взаимодействия в группах.
Ожидаемые результаты освоения программы	Развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем. Развитие интереса учащихся к робототехнике и информатике. Учащиеся приобретут умения творчески подходить к решению задачи. Будут стремиться довести решение задачи до работающей модели. Разовьют умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
Срок реализации программы	2022-2023 учебный год

Количество часов в неделю / год	2 часа в неделю/ 68 часов в год
Возраст обучающихся	7-11 лет
Формы занятий	Лекция, презентация, практическое занятие, соревнование, выставка.
Методическое обеспечение	«Методическими рекомендациями для преподавателя и учащихся. Образовательный робототехнический модуль. Базовый уровень.», разработанной: К. В. Ермишин, И.И. Мацаль, А. О. Панфилов. Москва. Экзамен. Технолаб 2014.
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	Робототехнические модули «Технолаб». Базовый уровень. 8 комплектов. ПК- 15 штук. Программное обеспечение Autodesk 123D Design. OpenScad. 3D принтер. Среда программирование RoboPlus, LEGO Mindstorms. Робототехнические конструкторы LEGO – EV3- 3 компл. LEGOWEDO- 6компл.

Пояснительная записка

Аннотация. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. На современном этапе в условиях внедрения ФГОС возникает необходимость в организации урочной и внеурочной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, требований социума в тех направлениях, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса.

Данная образовательная программа имеет техническую направленность. Программа рассчитана на освоение учащимися в возрасте 7-11 лет. Количество часов- 2 часа в неделю/ 68 часов в год. За основу взяты: учебно-методическое пособие «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности в условиях внедрения ФГОС ООО», разработанное В.Н.Халамовым, Т.И. Алениной и др. Челябинск. 2012г.; «Методические рекомендации для преподавателя и учащихся. Образовательный робототехнический модуль. Начальный уровень. 8-11 лет», разработанные: К. В.Ермишиным, И.И. Мацаль, А.О.Панфиловым.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно – правовыми документами:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стандартами качества муниципальных услуг, утвержденными Постановлением Администрации города от 21.12.2012 года № 9837 «Об утверждении стандарта качества муниципальной услуги «Дополнительное образование в учреждениях дополнительного образования детей», предоставляемой муниципальными учреждениями дополнительного образования детей, подведомственными департаменту образования Администрации города (с изменениями от 24.03.2014 № 1941, от 24.06.2014 № 4178);
- Постановлением Администрации города от 20.12.2012 года № 9787 «Об утверждении стандарта качества муниципальной услуги «Общее и дополнительное образование в общеобразовательных учреждениях» (с изменениями от 17.02.2014 № 1086);
- Уставом МБОУ СОШ №4 имени Л. И. Золотухиной;
- Положением об организации и осуществлению образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в МБОУ СОШ №4 имени Л. И. Золотухиной.

Учебно-методическим пособием «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности в условиях внедрения ФГОС ООО», разработчики В.Н.Халамовым, Т.И. Алениной и др. Челябинск. 2012г.

Учебно-тематический план составлен в соответствии с «Методическими рекомендациями для преподавателя и учащихся. Образовательный робототехнический модуль. Начальный уровень. 8-11 лет», разработанной: К. В.Ермишин, И.И. Мацаль, А.О.Панфилов. Москва. Экзамен. Технолаб 2014.

Направленность программы –техническая

Вид образовательной деятельности - робототехническое конструирование.

Цель: развитие творческих способностей ребенка посредством конструкторской и проектной деятельности при помощи конструкторов нового поколения.

Задачи (для данного года обучения):

Обучающие:

1. Овладение навыками технического конструирования и проектирования роботов и робототехнических устройств.
2. Привитие учащимся базовых основ и культуры проектирования технических устройств.
3. Изучение основ функционирования основных устройств и узлов робототехнических устройств.

Развивающие:

1. Развитие навыков проектной деятельности.
2. Развитие мелкой моторики рук.

Воспитательные:

1. Приобретение опыта участия в различных робототехнических выставках и соревнованиях.
2. Развитие навыков взаимодействия в группах.

Уровень первый «базовый» – познавательный, курс изучения основ робототехники, применения законов механики и составления базовых программ при конструировании и создании роботов на основе конструктора LEGO Mindstorms.

Информационная справка об особенностях реализации УТП в 2022/2023 учебном году:

Общий срок реализации исходной программы (количество лет)	2
Год обучения (первый, второй и т.д.)	1-й
Уровень программы	стартовый
Возраст воспитанников	7-11 лет
Количество воспитанников в группе в текущем учебном году	20 человек
Количество часов в неделю	2 часа
Общее количество часов в год	68

Актуальность программы

В современном обществе идет внедрение роботов в повседневную жизнь, очень многие процессы заменяются робототехническими системами. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и др. очень многие процессы в жизни человек уже не мыслит без робототехнических устройств (мобильных роботов): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот - сиделка, робот – домработница и т.д.

Специалисты, обладающие знаниями в области инженерной робототехники, в настоящее время достаточно востребованы. Благодаря этому вопрос внедрения робототехники в учебный процесс, начиная с начальной школы и далее на каждой ступени образования, включая ВУЗы достаточно актуален. Если ребенок интересуется данной сферой с самого младшего возраста, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в будущем. Поэтому внедрение робототехники в образовательный процесс приобретает все большую значимость и актуальность.

Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и на 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 учащихся 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 учащиеся 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.

Актуальность программы обусловлена ее методологической значимостью, т. к. знания и умения, необходимые для организации учебно-исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности при дальнейшем обучении.

Особенностью данной программы является реализация педагогической идеи формирования у учащихся умения учиться — самостоятельно добывать и систематизировать новые знания.

Группы формируются

Применение робототехнических модулей «Технолаб»

Внеурочные занятия с использованием конструкторов «Технолаб» начинаются с 2 класса. Весь курс построен на пропедевтическом и интеграционном принципах.

Учащиеся начинают изучение с азов: они учат, как правильно называются детали, какие есть крепления, как правильно конструировать модели.

В процессе активной работы обучающихся по конструированию, исследованию, постановке вопросов и совместному творчеству не только существенно улучшаются «традиционные» результаты, но и открывается много дополнительных интересных возможностей. Работая в мини-группах, ребята, независимо от их подготовки, могут строить модели и при этом обучаться, получая удовольствие.

Во третьем классе учащиеся начинают работать с Робототехническим модулем (начальный уровень): Первые конструкции, Первые механизмы. Конструкторы эти достаточно простые, но уже тогда учащиеся знакомятся с механизмами, которые встречаются в повседневной жизни и в дальнейшем будут изучать на уроках физики, технологии и черчения.

В четвертом и выше классах ребята знакомятся с основами программирования и загрузки в память микропроцессора программ. Учащиеся изучают простейшие алгоритмы программирования и дистанционного управления роботами. Проводится подготовка моделей робототехнических модулей к выставкам и проведение соревнований (бег, прохождение трассы, робото-сумо, кегельринг и др.)

На этом этапе основное внимание переключается с процесса построения модели на управление ею. На занятиях используется LEGO DigitalDesigner - это программа для создания любых моделей из деталей LEGO на компьютере. Довольно большой набор самых разнообразных деталей позволяет построить всевозможные 3D-объекты в виртуальном пространстве. Как и в обычных 3D-редакторах, рабочая область программы может приближаться/удаляться, разворачиваться под любым углом и свободно перемещаться. LEGO DigitalDesigner обладает простым и удобным интерфейсом, позволяющим разобраться в управлении строительством моделей без особых трудностей.

Работа проходит в группах по 3-5 человек, где учитываются индивидуальные особенности учеников, общая последовательность следующая:

- Формулировка общих принципов простого механизма;

- Знакомство учащихся с активной лексикой, например, используя ее при рассказе об изучаемом простом механизме;
- Сборка и изучение одной или всех принципиальных моделей;
- Выполнение творческого задания;
- При выполнении творческого задания модели создают не по инструкции, а опираясь на полученные знания и свой жизненный опыт;
- Сначала ребята продумывают модели, которые они хотят создать, обговаривают технические характеристики и функции. Затем создают эти модели. Одновременно происходит корректировка первоначального замысла (у некоторых он совершенно меняется). Следующая ступенька - «оживление» моделей. Придуманные истории, происходившие с их творениями, возможное «место жительства» моделей – все это позволяет представить свои модели на школьных и муниципальных выставках

Эти занятия позволяют решить также проблемы, связанные с возрастными особенностями учащихся 7-10 лет, обусловленные недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации. Преимущество состоит в том, что обучающийся находится не в виртуальном пространстве, а может ощущать физический смысл процессов, которым обучается.

Выполнение заданий способствует развитию у учащихся знаний, умений и навыков в различных областях: конструирования, основ механики, моделирования, абстракции и логики.

Методы обучения.

В рамках школьного урока и дополнительного образования робототехнические комплексы могут применяться по следующим направлениям:

- Демонстрация;
- Фронтальные лабораторные работы и опыты;
- Исследовательская проектная деятельность.
- Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий, проводимых с применением следующих методов:
- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;

Занятия робототехникой помогают учащимся достичь *личностные* результаты :

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе.

Описание робототехнических модулей.

Предварительный уровень	(5 – 8 лет)
Начальный уровень	(9 – 12 лет)
Базовый уровень	(12 – 15 лет)
Базовый соревновательный	уровень (8 – 14 лет)
Профессиональный уровень	(14 + лет)
Исследовательский уровень	(14 + лет)
Экспертный уровень	(14 + лет)

Образовательный робототехнический модуль (**предварительный уровень**) предназначенный для освоения базовых навыков в области проектирования различных объектов, направлен на развитие любознательности и интереса к технике.

Преимущества:

1. Возможность конструировать не менее 12 подвижных моделей роботов
2. Использование уникальных крепежных элементов и передач
3. Наличие специализированного инструмента для сборки
4. Наличие уникальных материалов и пособий для преподавателя
5. Наличие наглядных инструкций для учащихся
6. Наличие иллюстрированных материалов, демонстрирующих различные физические принципы и основы
7. Развитие среди учащихся моторики, усидчивости и трудолюбия, а так же тяги к проектной деятельности



Все элементы каждого базового робототехнического набора, входящего в комплект поставки, конструктивно и электрически совместимы друг с другом. Робототехнические модули позволяют учителю самосовершенствоваться, брать новые идеи, привлечь и удержать внимание учащихся, организовать учебную деятельность, применяя различные предметы, и проводить интегрированные занятия. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструкторов, позволяют учащимся создавать модели собственного изобретения, конструировать роботов, которые используются в жизни.

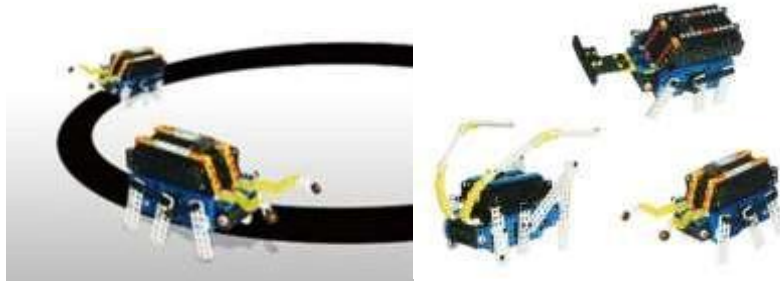
Данные конструкторы показывают учащимся взаимосвязь между различными областями знаний, на уроках информатики решать задачи по физике, математике и т.д. Модели конструктора дают представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости, помогают производить математические вычисления. Данные наборы помогают изучить разделы информатики: моделирование и программирование.

Начальный уровень (9 – 12 лет)

Образовательный робототехнический модуль предназначенный для освоения начальных навыков в области проектирования и программирования простейших роботов и робототехнических устройств

Преимущества:

- 1) Возможность конструировать не менее 10 подвижных программируемых моделей роботов
- 2) Программирование осуществляется в текстовом редакторе с использованием графических элементов
- 3) Программируемый контроллер содержит 3 ИК-датчика, микрофон и динамик
- 4) Каждый набор содержит джойстик для дистанционного управления роботами
- 5) Роботы могут применяться в соревнованиях, таких как – соревнования по правилам «сумо», бои роботов, гонки вдоль линии и др.
- 6) Возможность дистанционного управления по интерфейсу Bluetooth с помощью смартфонов и планшетных компьютеров на базе ОС Android
- 7) Возможность разрабатывать программы управления роботами с помощью мобильных устройств на базе ОС Android



Комплект заданий WeDo позволяет учащимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для междисциплинарных проектов.

Учащиеся собирают и программируют действующие модели, а затем используют их для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Комплект заданий WeDo предоставляет учителям средства для достижения целого комплекса **образовательных целей**:

- Творческое мышление при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Установление причинно-следственных связей.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Построение трехмерных моделей по двумерным чертежам.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.

Комплект содержит 12 заданий. Эти материалы можно загрузить в компьютер и использовать совместно с программным обеспечением WeDo. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Все 12 заданий разбиты на четыре раздела, по три задания в каждом. В каждом разделе учащиеся занимаются технологией, сборкой и программированием, а также упражняются во всех четырех предметных областях. Однако каждый раздел имеет свою основную предметную область, на которой фокусируется деятельность учащихся.

- **Забавные механизмы.** В разделе «Забавные механизмы» основной предметной областью является физика.
- **Звери.** В разделе «Звери» основной предметной областью является технология, понимание того, что система должна реагировать на свое окружение.

Футбол. Раздел Футбол сфокусирован на математике.

- **Приключения.** Раздел «Приключения» сфокусирован на развитии речи, модель используется для драматургического эффекта.

Основные учебные цели

Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели.

Технология. Проектирование

Создание и программирование действующих моделей. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

Технология. Реализация проекта

Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями.

Математика

Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Развитие речи

Общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели.

Обучение с LEGO® Education состоит из **4 этапов**: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие.

В разделе «Первые шаги» представлены основные приемы сборки и программирования. Этот раздел можно использовать как справочный материал при работе с Комплектом заданий.

В начальных классах программа предусматривает:

- Знакомство с деталями конструктора и организацию работы с ним.
- Знакомство учащихся с основами построения механизмов в разделе «Первые шаги» для конструирования выбранной модели.
- Конструирование моделей раздела Комплекта заданий, следуя пошаговым инструкциям.
- Создание компьютерной программы движения модели.
- Испытание модели и программы к ней.
- Рефлексия действий.
- Создание проектов и защита их.

- Развитие проектов. Экспериментирование и исследование сконструированных моделей и механизмов, преобразование и исследование собранных конструкций, создание и программирование собственных моделей, проведение исследований, составление отчётов и обсуждение идей, возникающих во время работы с этими моделями.
- Организация выставок проектов и моделей.

Ожидаемые результаты

Промежуточная аттестация

Естественные науки

В результате деятельности к концу первого года занятий с конструктором ребята усвоят процессы передачи движения и преобразования энергии в машине. Научатся различать и использовать при сборке простые механизмы, работающие в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Научатся понимать и обсуждать критерии испытаний.

Технология. Проектирование

В результате деятельности к концу первого года занятий с конструктором ребята смогут создавать и программировать действующие модели, пользуясь технологическими картами, проектировать и создавать свои конструкции.

Научатся использовать программное обеспечение для обработки информации. Получат навык умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами. Смогут отражать свои исследования в таблицах.

Технология. Реализация проекта

Научатся самостоятельно собирать, программировать и испытывать модели, изменять поведение модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Смогут предлагать новые решения и обмениваться идеями, соблюдая принципы совместной работы.

Математика

Усвоят связь между диаметром и скоростью вращения. Научатся использовать числа для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора, использовать числа при измерениях и при оценке качественных параметров.

Развитие речи

Научатся общению в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Получат навыки в подготовке и проведении демонстрации модели и коллективного проекта.

Календарный учебный график

Дата начала и окончания учебных периодов	Количество учебных недель и количество учебных дней	Продолжительность каникул	Сроки контрольных процедур
01.09.2022 – 20.05.2023	34 недель	26.10 – 08.11.2022	с 19 по 24.12.2022 с 15 по 24.05.2023
		28.12 – 10.01.2023	
		27.03 – 04.04.2023	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Содержание темы	Количество часов		
		Теоретическая	Практическая	Всего
1	Вводное занятие.	1		1
2	Мир робототехники.	2	2	4
3	Основы построения конструкций, устройства, приводы.	3	8	11
4	Математическое описание роботов.	3	6	9
5	Конструкции и силы.	3	3	6
6	Колеса и оси. Зубчатые передачи.	7	8	15
7	Первые шаги в робототехнику.	9	13	22
	Всего	68		

1.Вводное занятие. Знакомство с учебной группой. Техника безопасности при работе в классе и за компьютером. Введение в программу: содержание и режим обучения.

2.Мир робототехники.

2.1. Робототехника. Основные определения.

Робототехника (роботика) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. Под управлением роботом понимается решение комплекса задач, связанных с адаптацией робота к кругу решаемых им задач, программированием движений, синтезом системы управления и её программного обеспечения. Данная сфера имеет множество терминов, которые необходимо знать для понимания системности процессов (робот, искусственный интеллект, программирование, микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем и др.).

2.2. Робототехника и среда конструирования.

Выделяют строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. Каждый вид робототехники имеет свои особенности и свойства и применяется в определенной среде. Значение машин, механизмов в жизни человека.

3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

3.1. Конструирование: понятие, основные этапы.

Введение в конструирование. Общие представления об образовательных конструкторах. Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Виды простых механизмов.

3.2. Привод: понятие, основные составляющие характеристики.

Одной из основных частей любого робота является привод, без которого он не сможет выполнить ни одного движения. Теоретически, можно использовать любой тип привода – гидравлический, пневматический, пьезокерамический, «воздушные мышцы» и другие, – однако наибольшее распространение получил привод на основе электродвигателей. Электродвигатели могут осуществлять вращательное или линейное движение, движение без цели или точное позиционирование (шаговые двигатели).

4. Математическое описание роботов.

4.1. Основные принципы организации движения роботов.

Робот и другие средства робототехники — это типичные динамические объекты, причем работающие в основном в неустойчивых режимах. С точки зрения математического описания и аналитического изучения эти объекты представляют большие трудности в силу значительного числа степеней подвижности, нестационарности, нелинейностей и высокого порядка описывающих их уравнений. Поэтому основными методами изучения роботов являются их компьютерное моделирование и физический эксперимент. Некоторые из принципов: 1. Свободные движения манипуляторов должны быть максимально согласованы с вынужденными. 2. Управляемое движение в общем случае должно содержать две фазы — грубую и точную. (Принцип последовательного разделения движений). 3. Движения по отдельным степеням подвижности должны быть согласованы исходя из задачи общего движения робота и др.

4.2. Математическое описание манипуляторов.

Создание математической модели робота имеет большое значение для управления роботами. Она дает все отношения параметров, показывает их влияние на работу робота в целом. Решение в аналитической форме позволяет подобрать параметры для оптимизации процесса управления особенно точно. Сегодня основным типом манипуляционных систем роботов являются механические манипуляторы. Они представляют собой пространственные механизмы в виде разомкнутых, реже замкнутых кинематических цепей из звеньев, образующих кинематические пары с одной, реже двумя степенями подвижности с угловым или поступательным относительным движением и системой приводов обычно раздельных для каждой степени подвижности.

4.3. Моделирование роботов на ЭВМ.

Электронно-вычислительная машина - комплекс технических, аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматической обработки информации, вычислений, автоматического управления. При этом основные функциональные элементы (логические, запоминающие, индикационные и др.) выполнены на электронных элементах. Данный комплекс – основа моделирования роботов.

5. Конструкции и силы.

5.1. Элементы конструкций.

Зная особенности конструкции робота и его блока управления можно точно определить все его реальные функциональные возможности, научиться их максимально и эффективно использовать в необходимой среде.

5.2. Классификация сил, действующих на элементы конструкций.

Силы, действующие на элементы конструкций могут быть:

Распределенные по длине или погонные нагрузки (вес балок, канатов).

Поверхностные (давление ветра, воды).

Объемные (сила тяжести тела, силы инерции). И др.

6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.

6.1. Принципиальные модели. Колесо и оси.

Колесом называется цельный диск или кольцо со спицами, предназначенные для поворота вокруг оси, проходящей через его вал. Колеса и оси используются для: управления направлением движения, увеличения вращающей силы, которая также называется крутящим моментом, уменьшения трения и облегчения перемещения предметов. Колеса и оси используются во многих механизмах, где необходимо регулировать направление движения и вращающую силу, например в ветряных мельницах, велосипедах, роликовых коньках, вертолетах, спиннингах для рыбной ловли, тележках, колясках и дверных ручках.

6.2. Классификация зубчатых передач.

Зубчатой передачей называется механизм, служащий для передачи вращательного движения с одного вала на другой и изменения частоты вращения посредством зубчатых колес и реек. Разделение: цилиндрические передачи (с параллельными осями); конические передачи (с пересекающимися осями); червячные передачи и колёса с криволинейными зубьями (со скрещающимися осями).

6.3. Основы теории зацепления.

Боковые грани зубьев, соприкасающиеся друг с другом во время вращения колес, имеют специальную криволинейную форму, называемую профилем зуба. Наиболее распространенным в машиностроении является эвольвентный профиль. Придание профилям зубьев зубчатых зацеплений таких очертаний не является случайностью. Чтобы зубья двух колес, находящихся в зацеплении, могли плавно перекатываться один по другому, необходимо было выбрать такой профиль для зубьев, при котором не происходило бы перекосов и защемления головки одного зуба во впадине другого.

7. Первые шаги в робототехнику.

7.1. Работа с LEGO Digital Designer.

LEGO Digital Designer 4- программа для создания различных 3D-объектов на основе виртуальных деталей конструктора LEGO от самих разработчиков. В этом Лего, как и в настоящем конструкторе, можно использовать огромное разнообразие существующих на данный момент LEGO-элементов. Как и в обычных 3D-редакторах, рабочую область программы можно приближать и удалять, разворачивать под любым углом, свободно перемещаться по ней. Задний фон можно добавить или поменять в режиме просмотра готовой виртуальной модели LEGO.

7.2. Робототехническое конструирование.

Применение теоретических основ робототехники на практике. Знакомство со сложными программируемыми механизмами. Сборка роботов с помощью конструктора «Перворобот LEGO®WeDo».

Календарно - тематический план

№	Наименование раздела/темы	Количество часов		Дата	
		Теоретическая	Практическая	план	факт
1	Вводное занятие.	1			
<i>2. Мир робототехники (4 часа)</i>					
2.1	Робототехника. Основные определения	1			
2.1	Робототехника. Основные определения		1		
2.2	Робототехника и среда конструирования	1			
2.2	Робототехника и среда конструирования		1		
<i>3. Основы построения конструкций, устройства, приводы (11 часов)</i>					
3.1	Конструирование: понятие, основные этапы.	1			
3.1	Конструирование: понятие, основные этапы.	1			
3.1	Конструирование: понятие, основные этапы.		1		
3.1	Конструирование: понятие, основные этапы.		1		
3.1	Конструирование: понятие, основные этапы.		1		
3.2	Привод: понятие, основные составляющие характеристики.	1			
3.2	Привод: понятие, основные составляющие характеристики.	1			
3.2	Привод: понятие, основные составляющие характеристики.	1			
3.2	Привод: понятие, основные составляющие характеристики.		1		
3.2	Привод: понятие, основные составляющие характеристики.		1		
3.2	Привод: понятие, основные составляющие характеристики.		1		

<i>4. Математическое описание роботов (9 часов)</i>					
4.1	Основные принципы организации движения роботов	1			
4.1	Основные принципы организации движения роботов	1			
4.1	Основные принципы организации движения роботов		1		
4.2	Математическое описание манипуляторов	1			
4.2	Математическое описание манипуляторов		1		
4.2	Математическое описание манипуляторов		1		
4.3	Моделирование роботов на ЭВМ	1			
4.3	Моделирование роботов на ЭВМ		1		
4.3	Моделирование роботов на ЭВМ		1		
<i>5. Конструкции и силы (6 часов)</i>					
5.1	Элементы конструкций.	1			
5.2	Элементы конструкций.	1			
5.2	Элементы конструкций.		1		
5.3	Классификация сил, действующих на элементы конструкций.	1			
5.3	Классификация сил, действующих на элементы конструкций.	1			
5.3	Классификация сил, действующих на элементы конструкций.		1		
<i>6. Колеса и оси. зубчатые передачи (15 часов)</i>					
6.1	Принципиальные модели. Колесо и оси.	1			
6.1	Принципиальные модели. Колесо и оси.	1			
6.1	Принципиальные модели. Колесо и оси.		1		
6.1	Принципиальные модели. Колесо и оси.		1		
6.1	Принципиальные модели. Колесо и оси.		1		
6.2.	Классификация зубчатых передач.	1			
6.2	Классификация зубчатых передач.	1			
6.2	Классификация зубчатых передач.		1		
6.2	Классификация зубчатых передач.		1		
6.2	Классификация зубчатых передач.		1		

6.2	Классификация зубчатых передач.		1		
6.3	Основы теории зацепления.	1			
6.3	Основы теории зацепления.	1			
6.3	Основы теории зацепления.		1		
6.3	Основы теории зацепления.		1		
<i>7. Первые шаги в робототехнику (22 часа)</i>					
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.	1			
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.	1			
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.		1		
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.		1		
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.		1		
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.	1			
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.	1			
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.		1		
7.1	Работа с LEGO DigitalDesigner.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.	1			
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.	1			
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.	1			
7.2	Робототехническое конструирование.		1		
7.2	Робототехническое конструирование.		1		

Литература и оборудование

1. ПервоРобот LEGO ® WeDo™ Книга для учителя – электронный вариант
2. Конструктор ПервоРобот LEGO®WeDo™ (LEGO Education WeDo).
3. Программное обеспечение LEGO ® EducationWeDo
4. К.В.Ермишин, М.А.Кольин. Методические рекомендации для преподавателя. Предварительный уровень. (5-8 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
5. К.В.Ермишин, М.А.Кольин. Методические рекомендации для ученика. Предварительный уровень. (5-8 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
6. Технолаб. Образовательные робототехнические модули. (Предварительный уровень). Начальный робототехнический набор.
7. К.В. Ермишин, И.И. Мацаль. Методические рекомендации для преподавателя. Начальный уровень. (9-11 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
8. К.В. Ермишин, И.И. Мацаль. Методические рекомендации для ученика. Начальный уровень. (9-11 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
9. К.В. Ермишин, И.И. Мацаль. Методические рекомендации для ученика. Базовый уровень. (12-15 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.

Диагностика и мониторинг уровня обучения и личностного развития учащихся

В соответствии с целями и задачами программой предусмотрено проведение мониторинга и диагностических исследований учащихся.

В таблицах мониторинга воспитанности и уровня обучения и личностного развития фиксируются требования, которые предъявляются к ребенку в процессе освоения им образовательной программы.

Оценка результатов выставляется по трехбалльной шкале:

3 балла – высокий уровень

2 балла – средний уровень

1 балла – низкий уровень.

Диагностические таблицы фиксируют результаты обученности детей, полученные по итоговым занятиям на протяжении всего учебного года.

Проведенная диагностика позволяет увидеть и проанализировать динамику уровня обучения и личностного развития детей, занимающихся в творческом объединении, что позволяет в дальнейшем вносить корректировку в образовательную программу.

Мониторинг уровня обучения и личностного развития учащихся по направлению «Робобокс»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
I. Теоретическая подготовка воспитанника: 1.1 Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы). 1.2 Владение специальной терминологией.	Соответствия теоретических знаний ребенка программным требованиям. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии.	-минимальный уровень (ребенок овладел менее чем S объема знаний, предусмотренных программой);	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос.
		- средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);	2	
		-максимальный уровень (ребенок усвоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период);	3	
		-минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1	
		- средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	2	
		-максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	3	
II. Практическая подготовка ребенка:	Соответствие практических	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	1	Проектное задание

<p>2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы).</p> <p>2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением.</p> <p>2.3. Творческие навыки.</p>	<p>умений и навыков программным требованиям.</p> <p>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.</p> <p>Креативность в выполнении практических заданий.</p>	<p>- <i>средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2); - <i>максимальный уровень</i> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период.)</p> <p>- <i>минимальный уровень умений</i> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); - <i>средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога); - <i>максимальный уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей);</p> <p>- <i>начальный (элементарный) уровень развития креативности</i> (ребенок в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания педагога); - <i>репродуктивный уровень</i> (Выполняет в основном задания на основе образца); - <i>творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества)</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>Проектное задание</p> <p>Проектное задание</p>
<p>III. Обще учебные умения и навыки ребенка:</p> <p>3.1. Учебно-интеллектуальные умения.</p>	<p>Самостоятельность в подборе и анализе литературы.</p>	<p>- <i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - <i>средний уровень</i> (работа с литературой с помощью педагога и родителей); - <i>максимальный уровень</i> (Работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>Анализ</p>