

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа №27 с углубленным изучением отдельных предметов»  
городского округа Самара

Рассмотрено  
на заседании  
методического объединения  
и рекомендовано к  
утверждению  
протокол №1 от 28.08.2020 г.  
Председатель м/о

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ Школы №27  
г.о. Самара  
К.Е.Ловичко  
Приказ № 62-од  
от 31.08.2020 г.

Согласовано  
Заместитель директора по  
УВР  
Коробова Е.В.  
30.08.2020 г.

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**  
**Робототехника и 3D моделирование**

Возраст: 11-16 лет

Форма организации внеурочной деятельности: творческая мастерская

Направление: общеинтеллектуальное

Срок реализации программы: 2 года

Количество часов: 1 час в неделю

## **Пояснительная записка**

Программа разработана в соответствии с «Методическими рекомендациями для преподавателя и учащихся. Образовательный робототехнический модуль. Базовый уровень. 12-15 лет », разработанной : К. В.Ермишин, И.И. Мацаль, А.О.Панфилов. Москва. Экзамен. Технолаб 2014.

**Направленность программы**– инженерно-техническая

**Вид образовательной деятельности** - робототехническое конструирование

**Методическое обеспечение**

«Методическими рекомендациями для преподавателя и учащихся. Образовательный робототехнический модуль. Базовый уровень. 12-15 лет», 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.

## **Общая характеристика курса**

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.

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.

**Цель:** развитие творческих способностей ребенка 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:**

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.

**Место курса в учебном плане**

Рабочая программа рассчитана на четыре года обучения (5-8 класс), по 1 часу в неделю: 34 часа за один год и 134 часа за 4 года обучения

**Формы проведения занятий**

При реализации курса внеурочной деятельности используются следующие формы проведения занятий:

- 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;

### **Планируемые результаты**

Ожидаемые результаты освоения курса внеурочной деятельности:

- 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.

*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.

**Ожидаемые результаты (межпредметные)**

### **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.

## **Содержание курса внеурочной деятельности**

Внеурочные занятия с использованием конструкторов «Технолаб» начинаются с 5 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.

В 6 классе обучающиеся 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 7 и 8 классах обучающиеся знакомятся с основами программирования и загрузки в память микропроцессора программ. Обучающиеся 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 11-16 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.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Краткое содержание
I	<b>Введение в робототехнику</b>	2	Введение обучающихся в суть работы. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.
II	<b>Простейшие механизмы. Lego</b>	32	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на

			гусеницах
<b>III</b>	<b>3д моделирование</b>	34	Знакомство учащихся с терминами и командами . Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота.
<b>IV</b>	<b>Подготовка к робототехническим соревнованиям</b>	34	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. Написание программы с циклом. Понятие «цикл». «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой
<b>V</b>	<b>Конструирование и создание алгоритмов</b>	34	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Подведение итогов года, определения уровня освоения программы. Создание собственных роботов учащимися и их презентация

### Описание робототехнических модулей.

Предварительный уровень - 5 – 8 лет

Начальный уровень - 9 – 12 лет

Базовый уровень - 2 – 15 лет

Базовый соревновательный уровень - 8 – 14 лет

Профессиональный уровень - 14 + лет

Исследовательский уровень - 4 + лет

Экспертный уровень - 14 + лет

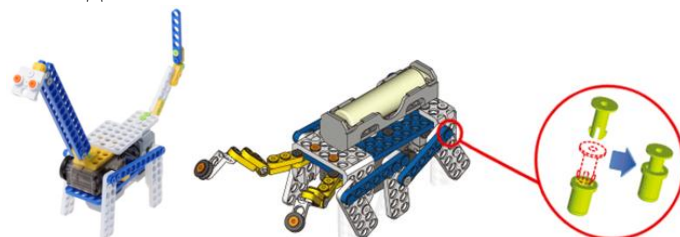
Образовательный робототехнический модуль (**предварительный уровень**) предназначенный для освоения

-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.

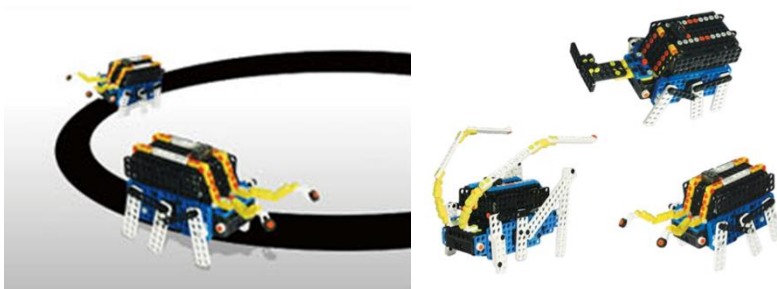
Данные конструкторы показывают учащимся взаимосвязь между различными областями знаний, на уроках информатики решать задачи по физике, математике и т.д. Модели конструктора дают представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости, помогают производить математические вычисления.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

## Тематическое планирование

№	Раздел, тема	Количество часов		
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
1.	<b>Название раздела</b> ВВЕДЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКУ Простейшие механизмы	17	17	34
2.	3Д МОДЕЛИРОВАНИЕ	14	20	34
3	Подготовка к роботехническим соревнованиям	15	19	34
4.	КОНСТРУИРОВАНИЕ и СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМОВ	15	19	34
	<b>ИТОГО часов</b>	61	73	134

### Литература и оборудование

1. ПервоРобот LEGO ® WeDo™ Книга для учителя – электронный вариант
2. КонструкторПервороботLEGO®WeDo™ (LEGO Education WeDo).

### Программное обеспечение LEGO ® EducationWeDo

1. К.В.Ермишин. М.А.Кольин. Методические рекомендации для преподавателя. Предварительный уровень. (5-8 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
2. К.В.Ермишин. М.А.Кольин. Методические рекомендации для ученика. Предварительный уровень. (5-8 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
3. Технолаб. Образовательные робототехнические модули. (Предварительный уровень). Начальный робототехнический набор.
4. К.В.Ермишин.И.И.Мацаль. Методические рекомендации для преподавателя. Начальный уровень. (9-11 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
5. К.В.Ермишин.И.И.Мацаль. Методические рекомендации для ученика. Начальный уровень. (9-11 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
6. К.В.Ермишин.И.И.Мацаль. Методические рекомендации для ученика. Базовый уровень. (12-15 лет) Учебно-методическое пособие. Москва-2014. Экзамен.
- 7.Технолаб. Образовательные робототехнические модули. ( Базовый уровень). Базовый робототехнический набор.