

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Нижедевицкая гимназия»



«Утверждаю»
Директор МБОУ
«Нижедевицкая гимназия»
Н. И. Рождукина
приказ № 187 от 02.09.2021 год.



Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника»

для обучающихся 5-7 классов
на 2021-2022 учебный год

Составитель: учитель информатики
первой квалификационной категории
Дубровин Е.В.

с.Нижедевицк

2021

Пояснительная записка

Актуальность разработки

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS NXT ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Федеральные государственные образовательные стандарты направлены на достижение образовательных результатов: личностных, метапредметных и предметных на основе системно-деятельностного подхода.

Активная, самостоятельная, планируемая деятельность учащегося выступает как необходимое условие развития у ребенка познавательных процессов. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT. Именно в NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Внедрение разнообразных Лего-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста помогает решить проблему занятости детей микрорайона Китой. В связи с удаленностью микрорайона от учреждений дополнительного образования, отсутствие у школьников возможностей заниматься техническим творчеством данная авторская разработка даст возможность школьникам проявить себя в конструировании роботов на базе «Средней общеобразовательной школы №11». При проведении анализа запросов учащихся 5-7 классов запрос на внеурочную деятельность по робототехнике составил более 30%.

Новизна авторской разработки

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Методологические положения

В основу разработки лежит идея об эффективном формировании универсальных учебных действий через внеурочную деятельность. Курс робототехники ставит в основу развитие у школьника учения учиться и достигать результатов. Формирование технического мышления служит для решения этой более глобальной задачи. Не каждый учащийся после этого станет инженером, но каждый получит возможность для развития универсальных учебных действий:

- личностных: социализации, обретения универсальных способов деятельности, применяемых в реальных жизненных ситуациях, профориентации школьника, осознание важности технического прогресса и современных научных технологий;
- регулятивных: умений выдвигать идеи, ставить цели, планировать свою деятельность, оценивать ее результаты, готовность организовывать свою деятельность в соответствии с позициями: что я делаю, зачем я это делаю, как я это делаю, что получу в результате, а также отслеживать свои результаты, выходить на новые цели и достигать их;
- коммуникативных: умений работать в команде, договариваться, делегировать полномочия, распределять обязанности, отстаивать свою точку зрения, афишировать результаты своего труда;
- познавательных: освоения методов самостоятельного приобретения знаний из различных источников информации, умений осуществлять простой технический контроль, построению математических описаний, компьютерному моделированию и разработке методов управления, создание подсистем устройств, элементов конструкций, анализа информации с датчиков, осуществление испытаний и модернизации устройств.

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, способного самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации посредством изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms NXT.

Задачи:

- способствовать овладению навыками начального технического конструирования и программирования, расширению знаний учащихся об окружающем мире, о мире техники;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся через усвоение основ программирования среды ПервоРобот NXT;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом через создание собственных проектов;
- развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот NXT.

Курс внеурочной деятельности «Робототехника» рассчитан на учащихся 5-7 классов в количестве 102 часа (1 внеурочное занятие в неделю).

В педагогической разработке используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Организация работы с продуктами «LEGO Mindstorms NXT» основывается на **принципе системно-деятельностного подхода**. Учащиеся самостоятельно обдумывают, а затем создают различные модели роботов. При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education.

Формы организации внеурочных занятий.

Основной внеурочных занятий по робототехнике является проектно - исследовательский метод.

Формы работы, используемые на занятиях:

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- соревнование.

Формы контроля и оценки образовательных результатов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме соревнований различного уровня (олимпиад) по робототехнике, защите итоговых проектов.

Предполагаемые результаты освоения программы.

Процесс изучения темы направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики;

общепрофессиональные компетенции:

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;

специальные компетенции:

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов;
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации.

Личностные, метапредметные и предметные результаты изучения курса «Робототехника»

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения – задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок, в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- способы использования созданных программ;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Содержание курса

1 год обучения (5 класс) - 34 часа.

Введение- 10 часов.

Основы конструирования Lego Mindstorms -20 часов.

Творческие проекты -4 часа.

N	Тема	Количество часов
Введение- 10 часов		
1	Инструктаж по ТБ	1
2	Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления	2
3	Создание простейших механизмов	3
4	Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования	3
5	Блок управления Lego Mindstorms NXT	1
Основы конструирования Lego Mindstorms (20 часов)		
6	Базовые конструкции: робот-«пятиминутка»	2
7	Базовые конструкции: вездеход	2
8	Базовые конструкции: шагающий робот	2
9	Базовые регуляторы	2
10	Основы управления роботом	1
11	Прямолинейное движение вперед и назад	1
12	Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния	1
13	Поворот и разворот робота	1
14	Поворот на 90 градусов	1
15	Движение по кругу	1
16	Движение по лабиринту	2
17	Движение по траектории поля	4
Творческие проекты (4 часа)		
18	Разработка проектов по группам.	2
19	Презентация проекта	2

2 год обучения (6 класс) – 34 часа

Программирование в среде Lego Mindstorms (30 часов)

Творческие проекты (4 часа)

N	Тема	Количество часов
Программирование в среде Lego Mindstorms (30 часов)		
1	Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms	1
2	Основные возможности среды программирования Lego Mindstorms	1
3	Основные алгоритмические конструкции: следование	3
4	Основные алгоритмические конструкции: ветвление	3
5	Основные алгоритмические конструкции: цикл	3
6	Программирование датчика касания	2
7	Программирование датчика расстояния	2
8	Программирование датчика цвета	2

9	Программирование датчика положения	2
10	«Линейный ползун»	2
11	Движение по траектории	3
12	Программы «обдуманного» движения	2
13	Программы шагающих роботов	2
14	Элементы теории автоматического управления	2
Творческие проекты (4 часа)		
15	Разработка проектов по группам.	2
16	Презентация проекта	2

3 год обучения (7 класс) – 34 часа

Игры роботов - 16 часов.

Решение инженерных задач - 15 часов

Творческие проекты – 3 часа

N	Тема	Количество часов
Игры роботов (16 часов)		
1	Виды соревнований роботов	2
2	Правила проведения соревнований	1
3	Движение робота по заданной траектории	3
4	Кегельринг	2
5	Суммо роботов	2
6	Робот-сортировщик	2
7	Управляемая модель автомобиля	2
8	Фристайл	2
Решение инженерных задач (15 часов)		
9	Подъем по лестнице	3
10	Постановка робота-автомобиля в гараж	3
11	Следование за объектом	3
12	Контроль скорости	3
13	Безаварийное движение	3
Творческие проекты (3 часа)		
14	Работа над собственной моделью	2
15	Защита собственной модели	1

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ			
N урока	Тема раздела/урока	Кол-во часов	Требования к уровню подготовки обучающихся по разделу
Введение (10 часов)			
1	Инструктаж по ТБ	1	
2	Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления	1	

3	Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления	1	
4	Создание простейших механизмов	1	
5	Создание простейших механизмов	1	
6	Создание простейших механизмов	1	
7	Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования	1	
8	Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования	1	
9	Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования	1	
10	Блок управления Lego Mindstorms NXT	1	
Основы конструирования Lego Mindstorms (16 часов)			
11	Базовые конструкции: робот-«пятиминутка»	1	Образовательные Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования. Развивающие: Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.
12	Базовые конструкции: робот-«пятиминутка»	1	
13	Базовые конструкции: вездеход	1	
14	Базовые конструкции: вездеход	1	
15	Базовые конструкции: шагающий робот	1	
16	Базовые конструкции: шагающий робот	1	
17	Базовые регуляторы	1	
18	Базовые регуляторы	1	
19	Основы управления роботом	1	
20	Прямолинейное движение вперед и назад	1	
21	Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния	1	
22	Поворот и разворот робота	1	
23	Поворот на 90 градусов	1	
24	Движение по кругу	1	
25	Движение по лабиринту	1	
26	Движение по лабиринту	1	
27	Движение по траектории поля	1	
28	Движение по траектории поля	1	
29	Движение по траектории поля	1	
30	Движение по траектории поля	1	
Творческие проекты (4 часа)			
31	Разработка проектов по группам.	1	
32	Разработка проектов по группам.	1	

33	Презентация проекта	1	
34	Презентация проекта	1	

2 год обучения (6 класс)- 34 часа

№ урока	Тема раздела/урока	Кол-во часов	Требования к уровню подготовки обучающихся по разделу
Программирование в среде Lego Mindstorms (30 часов)			
1	Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms	1	
2	Основные возможности среды программирования Lego Mindstorms	1	
3	Основные алгоритмические конструкции: следование	1	
4	Основные алгоритмические конструкции: следование	1	
5	Основные алгоритмические конструкции: следование	1	
6	Основные алгоритмические конструкции: ветвление	1	
7	Основные алгоритмические конструкции: ветвление	1	
8	Основные алгоритмические конструкции: ветвление	1	
9	Основные алгоритмические конструкции: цикл	1	
10	Основные алгоритмические конструкции: цикл	1	
11	Основные алгоритмические конструкции: цикл	1	
12	Программирование датчика касания	1	
13	Программирование датчика касания	1	
14	Программирование датчика расстояния	1	
15	Программирование датчика расстояния	1	
16	Программирование датчика цвета	1	
17	Программирование датчика цвета	1	
18	Программирование датчика положения	1	
19	Программирование датчика положения	1	
20	«Линейный ползун»	1	
21	«Линейный ползун»	1	
22	Движение по траектории	1	
23	Движение по траектории	1	
24	Движение по траектории	1	
25	Программы «обдуманного» движения	1	
26	Программы «обдуманного» движения	1	
27	Программы шагающих роботов	1	
28	Программы шагающих роботов	1	
29	Элементы теории автоматического управления	1	
30	Элементы теории автоматического управления	1	
	Творческие проекты (4 часа)		
31	Разработка проектов по группам.	1	
32	Разработка проектов по группам.	1	

33	Презентация проекта	1	
34	Презентация проекта	1	

3 год обучения (7 класс)- 34 часа

№ урока	Тема раздела/урока	Кол-во часов	Требования к уровню подготовки обучающихся по разделу
	Игры роботов (16 часов)		Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Развивающие Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике.
1	Виды соревнований роботов		
2	Виды соревнований роботов		
3	Правила проведения соревнований		
4	Движение робота по заданной траектории		
5	Движение робота по заданной траектории		
6	Движение робота по заданной траектории		
7	Кегельринг		
8	Кегельринг		
9	Суммо роботов		
10	Суммо роботов		
11	Робот-сортировщик		
12	Робот-сортировщик		
13	Управляемая модель автомобиля		
14	Управляемая модель автомобиля		
15	Фристайл		
16	Фристайл		
	Решение инженерных задач (15 часов)		Новые алгоритмические задачи позволяют научиться выстраивать сложные процессы и управлять ими.
17	Подъем по лестнице		
18	Подъем по лестнице		
19	Подъем по лестнице		
20	Постановка робота-автомобиля в гараж		
21	Постановка робота-автомобиля в гараж		
22	Постановка робота-автомобиля в гараж		
23	Следование за объектом		
24	Следование за объектом		
25	Следование за объектом		
26	Контроль скорости		
27	Контроль скорости		
28	Контроль скорости		
29	Безаварийное движение		
30	Безаварийное движение		
31	Безаварийное движение		
	Творческие проекты (3 часа)		
32	Работа над собственной моделью		
33	Работа над собственной моделью		
34	Защита собственной модели		

Источники информации

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. The Lego Mindstorms EV3 Discovery Book. Laurens Valk, San Francisco: No Starch Press, 2014.
3. The Lego Mindstorms EV3 Laboratory. Build, Program, and Experiment with Five Wicked Cool Robots! Daniele Benedettelli, San Francisco: No Starch Press, 2013.
4. The Art of Lego Mindstorms EV3 Programming. Terry Griffin, San Francisco: No Starch Press, 2014.
5. The Unofficial Lego Technic Builder's Guide. Pawel "SARIEL" Kmec. San Francisco: No Starch Press, 2012.
6. The Lego Mindstorms EV3 Idea Book. 181 Simple Mashines and Clever Contraptions, Yoshihito Isogawa, San Francisco: No Starch Press, 2013.
7. LEGO Technic Tora no Maki, Yoshihito Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007,
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://education.lego.com/ru-ru/>
11. <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>
12. <http://фрос-игра.рф/>
13. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/>
14. <http://www.robotclub.ru/>
15. <http://wroboto.ru/>

16. <http://www.legoengineering.com/>