

**Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1
Тутаевского муниципального района**

Принята на заседании
методического совета
Протокол №1 от 14.08.2019 г.

Утверждена
Директор _____ Н.В. Шинкевич
Приказ №251/01-09 от 14.08.2019 г.



Научно-техническая направленность
Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»
Возраст обучающихся: 7-10 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Ольга Владимировна Смирнова,
учитель начальных классов

Тутаев, 2019 год

Пояснительная записка

Направление внеурочной деятельности: естественно-научное, ориентирована на создание техносферы образовательного процесса.

Цель:

развитие навыков начального технического конструирования и программирования с использованием робота Lego WeDo, практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Задачи:

- оказать содействие в конструировании роботов на базе микропроцессора WeDo;
- освоить среду программирования Lego WeDo;
- оказать содействие в составлении программы управления Lego-роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.

Актуальность

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и

компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Категория обучающихся: 1-4 класс

Форма занятий: очная

Режим занятий: 1 раз в неделю по 80 минут с 5-минутным перерывом (за год 68 занятий)

Ожидаемые результаты:

Уровни	Виды результатов	Название результата
Базовый	Предметный	<ul style="list-style-type: none">– правила безопасной работы;– основные компоненты конструкторов Lego;– конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;– компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;– виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;– как передавать программы Lego WeDo;– использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– навыками работы с роботами;– навыками работы в среде Lego WeDo.
	Метапредметный	<ul style="list-style-type: none">– принимать и сохранять учебную задачу;– планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;– формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;– осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;– адекватно воспринимать оценку учителя;– различать способ и результат действия;– в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные

		<p>задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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, функций участников, способов взаимодействия; – владеть монологической и диалогической формами речи.
	Личностный	<ul style="list-style-type: none"> – критическое отношение к информации и избирательность её восприятия; – осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; – развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека; – воспитание чувства справедливости, ответственности.
Повышенный	Предметный	<ul style="list-style-type: none"> – конструктивные особенности различных роботов; – как использовать созданные программы;

		– конструировать различные модели; использовать созданные программы.
	Метапредметный	– вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок; – проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве; – строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; – устанавливать аналогии, причинно-следственные связи; – синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; – 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).
	Личностный	– развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
Высокий	Предметный	– приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.; – основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач; – применять полученные знания в практической деятельности.
	Метапредметный	– 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; – моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характе-

		<p>ристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);</p> <p>– выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;</p> <p>– управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;</p> <p>– уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.</p>
	Личностный	<p>– развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;</p> <p>– начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.</p>

Форма подведения итогов: личный проект.

Разделы:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Введение в робототехнику – | 1 час. |
| 2. Конструктор Lego WeDo – | 13 часов. |
| 3. Забавные механизмы – | 6 часов. |
| 4. Программирование в среде Lego WeDo – | 7 часов. |
| 5. Роботы-животные – | 5 часов. |
| 6. Спорт – | 8 часов. |
| 7. Приключения – | 6 часов. |
| 8. Транспорт – | 5 часов. |
| 9. Соревновательная робототехника – | 11 часов. |
| 10. Проектная деятельность – | 6 часов. |

Тематический план

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Все го час ов	В том		Интеграция	Дата
			Теор ия	Прак тика		
Введение в робототехнику						
1	Введение в	1	1	0	<i>Окружающий мир:</i> История	

	робототехнику. История развития робототехники. Введение понятия «робот». Техника безопасности.				создания Lego. <i>ОБЖ:</i> техника безопасности работы в компьютерном классе.		
Конструктор Lego WeDo							
2.	Конструктор Lego WeDo. О сборке и программировании.	1	1	0	<i>Математика:</i> подсчет количества зубчиков. Подсчёт увеличения и уменьшения скорости в зависимости от зубчатой передачи. Измерение расстояния до предмета <i>Информатика:</i> программирование мотора в среде Lego WeDo. <i>Физика:</i> зависимость изменения силы от длины рычага. Коробка передач.		
3	Легоконструирование. Детали. Построение зверушек из заданных деталей.	1	0	1			
4.	Мотор и ось.	1	0,5	0,5			
5.	Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое кольцо.	1	0,5	0,5			
6.	Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	1	0,5	0,5			
7.	Датчик наклона.	1	0,5	0,5			
8.	Шкивы и ремни.	1	0,5	0,5			
9.	Перекрестная ременная передача.	1	0,5	0,5			
10.	Снижение и увеличение скорости.	1	0,5	0,5			
11.	Датчик расстояния.	1	0,5	0,5			
12.	Коронное зубчатое колесо. Рычаг.	1	0,5	0,5			
13.	Червячная зубчатая передача, кулачок.	1	0,5	0,5			
14	Итоговое тестирование по теме «Конструктор Lego WeDo. Детали, датчики,	1	1	0			

	передачи».					
Забавные механизмы						
15.	Танцующие птицы. Сборка по схеме.	1	0,5	0,5	<i>Окружающий мир:</i> разнообразие мира животных – птицы, млекопитающие. <i>Проектная деятельность.</i> <i>Развитие речи:</i> защита мини-проекта.	
16	Танцующие птицы. Ременная передача. Доработка модели по заданному условию.	1	0	1		
17.	Умная вертушка.	1	0,5	0,5		
18.	Обезьянка-барабанщица.	1	0,5	0,5		
19	Проектная деятельность. Создание своего животного. Программирование.	1	0	1		
20.	Соревнование «Забавные животные»	1	0	1		
Программирование в среде Lego WeDo						
21	Решение задач по программированию.	1	0,5	0,5		
22.	Блок «Цикл». Чтение написанной программы.	1	0,5	0,5	<i>Информатика:</i> циклический алгоритм. Алгоритм бесконечный и с заданным условием. Цикл с условием. Ветвление. Программирование.	
23.	Блок «Прибавить к Экрану». Блок «Вычесть из Экрана».	1	0,5	0,5		
24.	Блок «Начать при получении письма». Маркировка.	1	0	1	<i>Математика:</i> нахождение суммы и разности.	
25	Решение задач по программированию.	1	0	1		
26	Чтение и редактирование написанной программы.	1	0	1		
27.	Азы программирования. Создание своей программы.	1	0,5	0,5		

Роботы-животные						
28.	Звери. Голодный аллигатор.	1	0,5	0,5	<i>Окружающий мир:</i> разнообразие мира животных – кошачьи, пресмыкающиеся, птицы.	
29.	Звери. Рычащий лев.	1	0,5	0,5		
30.	Порхающая птица.	1	0,5	0,5		<i>Технология:</i> ременная передача. <i>Информатика:</i> программирование.
31	Разработка робота по теме «Животные» без схемы (по внешнему виду)	1	0	1		
32	Совершенствование созданной модели. Программирование.	1	0	1		
Спорт						
33.	Нападающий.	1	0,5	0,5	<i>Математика:</i> подсчет очков <i>Информатика:</i> разработка эффективного алгоритма. <i>Физика:</i> Использование и применение рычага.	
34.	Вратарь.	1	0,5	0,5		
35.	Ликующие болельщики.	1	0,5	0,5		
36.	Дополнительные задания. Программирование.	1	0,5	0,5		
37	Соревнование «Футбол»	1	0	1		
38	Ресурсный набор Lego WeDo. Хоккеист .	1	0	1		
39	Создание заданной модели по видеоролику (лыжник).	1	0	1		
40	Создание модели по видеоролику. Программирование.	1	0	1		
Приключения						
41.	Спасение самолета.	1	0,5	0,5	<i>ОБЖ:</i> правила поведения на воде, в лесу, в воздушном и водном транспорте.	
42.	Спасение от великана.	1	0,5	0,5		
43.	Непотопляемый парусник.	1	0,5	0,5		
44	Создание двухмоторной машины по частичной	1	0	1	<i>Физика:</i> усиливающая передача, использование рычага.	

	схеме. Программирование.				
45	Сборка собственной модели машины. Программирование.	1	0	1	
46	Зачетное занятие. Создание модели по частичной схеме.	1	0	1	
Транспорт					
47	Создание модели по частичной схеме. Автокран.	1	0	1	
48	Создание модели по частичной схеме. Вилочный погрузчик.	1	0	1	
49	Создание модели по частичной схеме. Истребитель.	1	0	1	
50	Создание модели по началу схемы. Катер.	1	0	1	
51	Канатная дорога.	1	0	1	
Соревновательная робототехника					
52 -53	Сборка и программирование. Конкурс «РобоТут»	2	0	2	
54 -55	Перетягивание каната	2	0,5	1,5	
56 -57	Самая быстрая машинка	1,5	0	1,5	
58	Самая медленная машинка	1,5	0	1,5	
59 -60	Эко-машинка. Сбор мусора.	2	0,5	1,5	
61 -62	Олимпиада по робототехнике.	2	1	1	

Проектная деятельность						
63.	Работа над проектом. Постановка задачи, выбор темы. Эскиз.	1	1	0	<i>Проектная деятельность.</i> <i>Технология:</i> построение эскиза. <i>3D-моделирование:</i> создание своей модели в Lego Digital Designer. <i>Информатика:</i> программирование в среде Lego WeDo. <i>Развитие речи:</i> публичное выступление, умение отстаивать свою точку зрения.	
64.	Создание личного проекта. Изготовление робота.	1	0	1		
65	Создание личного проекта. Изготовление робота.	1	0	1		
66	Создание личного проекта. Программирование робота	1	0	1		
67	Защита проекта.	1	0	1		
68	Итоговое занятие. Планирование работы на следующий год обучения.	1	1	0		
Итого		68				

Содержание образовательной программы

Введение

Теория. Понятие «робототехника». История развития робототехники. История конструктора LEGO [11]. Классификация конструкторов LEGO. Спецификация деталей конструктора Lego. Необычные робототехнические постройки из LEGO. Инструктаж по технике безопасности при работе за компьютером. Понятие «программирование». Обзор языков программирования.

Практика. Входная диагностика первоначальных навыков легоконструирования: конструирование модели робота по схеме, по замыслу.

Конструктор LEGO WeDo

Теория. Отличительные особенности конструктора LEGO WeDo. Спецификация деталей. Классификация деталей. Название деталей. Варианты соединений деталей друг с другом. Детали крепления и детали движения. Датчики, мотор, коммутатор: назначение и особенности эксплуатации.

Практика. Сборка робототехнической модели (по инструкциям).

Программная среда LEGO WeDo

Теория. Основные приемы работы в программной среде LEGO WeDo. Блоки

рабочей палитры. Функциональные команды. Палитра полная и сокращенная. Основные термины. Изучение названий деталей. Инструкция: особенности выполнения моделей. Вкладки, блоки. Клавиши «enter», «escape», «shift» и «ctrl»: расположение на клавиатуре и назначение.

Практика. Запись программы управления робототехнической моделью (по инструкциям).

Механизмы и датчики LEGO WeDo

Теория. Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача. Датчик наклона. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Датчик расстояния. Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок.

Практика. Запуск механизмов (блоков) по инструкциям.

Программирование моделей LEGO WeDo

Теория. Механизмы и датчики в робототехнических моделях (повторение). Блоки в робототехнических моделях (повторение). Изменение условий конструирования робототехнических моделей. Изменение условий написания программы робототехнических моделей.

Практика. Сборка робототехнических моделей по инструкциям и их программирование.

Аттестация (2 часа)

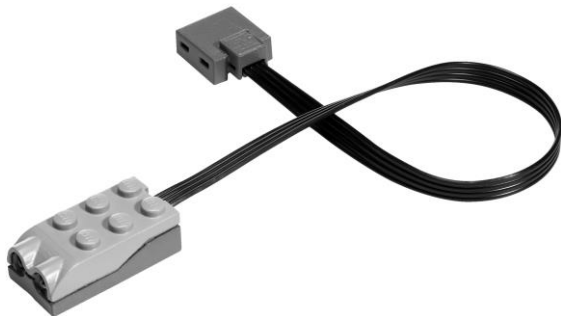
Промежуточная аттестация (в декабре). Итоговая аттестация (в мае).

Вопросы для проведения мониторинга знаний по робототехнике за 1 полугодие.

I. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® Education WeDo используется клавиша Escape. Какое действие она выполняет?

1. **останавливает выполнение программы и работу мотора**
2. **запускает все Блоки программы**
3. **выполняет маркировку**
4. **создает копию блока**

II. Как называется это устройство и для чего его используют?

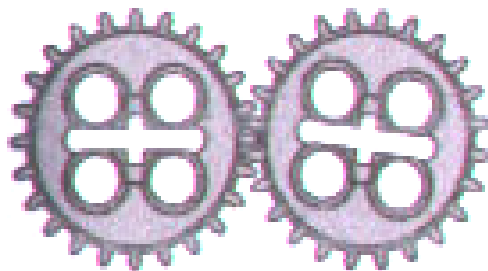


1. Датчик расстояния
2. Датчик наклона
3. Датчик скорости
4. Смарт-Хаб

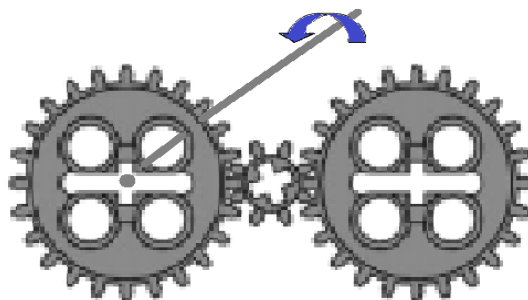
обнаруживает объекты на расстоянии до 15 см

III. В какую сторону вращаются зубчатые колеса?

1. в одну сторону
2. в противоположные стороны

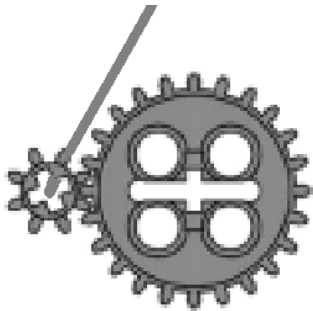


IV. Как называются эти зубчатые колеса? (Указать стрелочкой).



ведущее, промежуточное, ведомое.

V. Какая зубчатая передача изображена на рисунке?



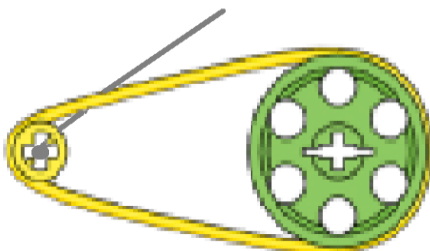
1. повышающая
2. понижающая
3. прямая

VI. Как называется ременная передача?



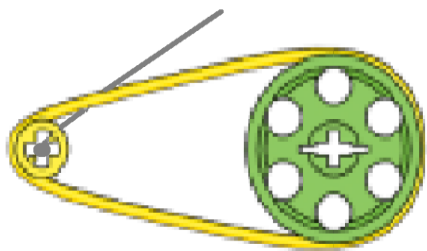
1. повышающая
2. прямая
3. перекрестная
4. понижающая

VII. Модель на картинке используется?



1. для снижения скорости
2. для повышения скорости

VIII. С какой скоростью вращаются шкивы? Почему?



1. с одинаковой
2. с разной

Шкивы вращаются с разной скоростью, т.к. малое колесо успевает сделать больше оборотов, чем большое.

IX. Что означает этот блок палитры и для чего он нужен?



1. ждать до...
 2. цикл – отвечает за повторение блока программы.
 3. делай повороты
-

X. Как называется это устройство и для чего его используют?



1. Датчик расстояния
2. Датчик наклона
3. Датчик скорости
4. Коммутатор лего WEDO

используется для связи компьютера с роботом, получает программные строки и исполняет их.

XI. Что такое зубчатое колесо?

1. колеса с профилем
2. диск с зубьями
3. колесо, насаженное на ось

XII. В каком направлении вращаются колеса?



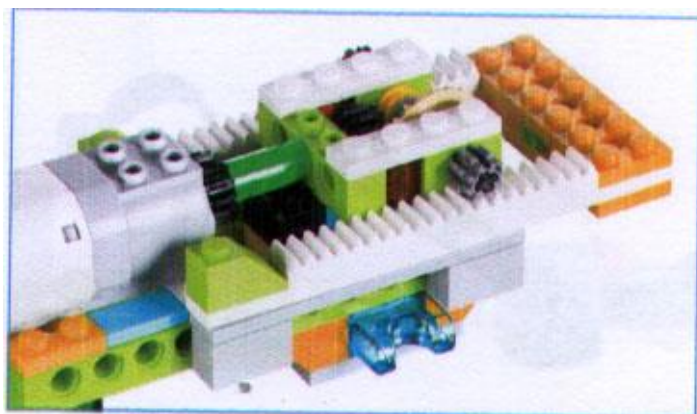
1. в одном направлении
 2. в противоположных направлениях
-

XIII. Что означает этот блок палитры и для чего он нужен?



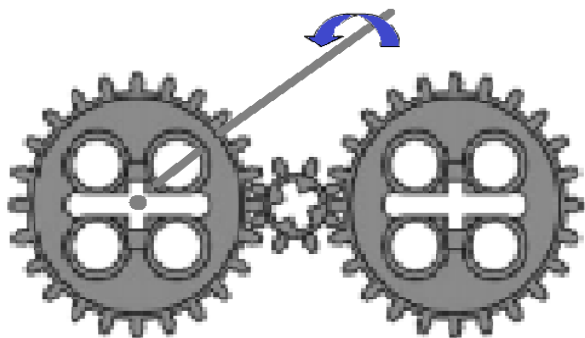
-
1. выключить мотор на..
 2. мощность мотора задает скорость вращения мотора от 1 до 10
 3. мотор против часовой стрелки

XIV. Для чего используется зубчатая рейка?



Для преобразования вращательного движения в поступательное.

XV. С какой скоростью крутятся все три зубчатые колеса?



крайние колеса вращаются с одинаковой скоростью, промежуточное малое – быстрее.

Тестовые вопросы I – XIII: выбирается один правильный ответ на каждый вопрос. Ответы на вопросы оцениваются в 5 баллов за каждый правильный ответ.

Вопросы XIV – XV требуют развернутого ответа и оцениваются в 8 баллов.

Максимальное количество баллов – 81.

Критерии оценивания краткосрочных проектов

	Критерий	Баллы (от 0 до 3)
Оценка представленной работы: (тема)		
1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме, поставленным целям и задачам	1 – не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 2 – был обоснован выбор темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 3 – было обоснование выбора темы, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью
2.	Рефлексия Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов (для чего?, чему научились?), выводы	0 – нет выводов 1 – выводы по работе представлены неполно 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы
Оценка выступления участников:		
3.	Качество публичного выступления, владение материалом	1 – участник читает текст 2 – участник допускает речевые и грамматические ошибки 3 – речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом
4.	Качество представления продукта проекта. (Уровень организации	1 – участники представляют продукт

	и проведения презентации: устного сообщения, письменного отчёта, поделки, реферата, макета, иллюстрированного альбома, компьютерной презентации, карты, газеты, постановки, спектакля, экскурсии, игры. Обеспечение объектами наглядности, творческий подход в подготовке наглядности)	2 – оригинальность представления продукта 3 – оригинальность представления и качество выполнения продукта
5.	Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика	1 – не умеет вести дискуссию, слабо владеет материалом 2 – участник испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей 3 – участник умеет вести дискуссию. Доказательно и корректно защищает свои идеи
6.	Дополнительные баллы (креативность - новые оригинальные идеи и пути решения, с помощью которых авторы внесли нечто новое в контекст, особое мнение эксперта)	0 – 3
	ИТОГО	

Ресурсное обеспечение реализации программы «Основы робототехники»

Интернет-ресурсы:

- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>
- <http://robot.uni-altai.ru>

Литература для ученика:

- Lego WeDo: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию.
Руководство пользователя

Интернет-ресурсы:

- <http://robotor.ru>
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotics.ru/>
- <http://www.prorobot.ru>

Оборудование:

- мультимедийный проектор;
- наборы Lego WeDo;
- интерактивная доска;
- карточки;
- презентация (ЦОР «Основы робототехники»);
- компьютеры с программным обеспечением;
- компьютеры с выходом в Интернет.
- ПО Scratch

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 образовательного процесса.

Занятия проходят в свободной форме, деятельность внеурочная. Материал излагается учителем и сразу же закрепляется на практике. Возможны целые занятия, направленные на практическое применение знаний, полученных на предыдущих занятиях.

Основные виды деятельности

- Знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- Проектная деятельность;
- Работа в парах, в группах, индивидуальная работа;
- Соревнования.

Формы работы, используемые на занятиях:

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

Предполагаемый режим занятий

Занятия по робототехнике проходят в компьютерном классе, с использованием ноутбуков. Допустимая наполняемость – 12 человек. Число занятий в неделю – 2 часа. Длительность занятий 80 минут. Длительность работы за компьютером – 20 минут.