

**МКУ БЛАГОВАРСКИЙ РОО**

**Муниципальное бюджетное учреждение  
дополнительного образования Дом детского (юношеского)  
технического творчества (юных техников) муниципального района  
Благоварский район Республики Башкортостан**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора МБУ ДО ДТТ

Митина О.А. 

« 28 » 08 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Робототехника»**

**срок реализации: 1 год**

**возраст обучающихся: 6 – 15 лет**

**направленность: техническая**

составил:

педагог дополнительного образования

Ризванова Г.И.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Актуальность, педагогическая целесообразность программы**

Новый технологический уклад экономики России предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Все современные производственные и социальные процессы связаны с электронными технологиями. Развитие современного производства дало толчок таким направлениям как микроэлектроника и робототехника. Это направление будет развиваться и в нашей республике.

Робототехника – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. 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. Для управления различными технологическими процессами используются программируемые микроконтроллеры – основная часть специализированных систем. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности.

### **Отличительные особенности программы**

Для перехода к новым технологиям необходима система подготовки кадров для инновационной экономики на современных подходах и мотивации. Поэтому образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Назрела необходимость более широкого изучения робототехники и микроэлектроники в образовательных учреждениях. Обучающиеся вовлекаются в учебный процесс создания, проектирования и программирования робототехнических устройств, участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности. Образовательная робототехника опирается на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» направлена на поддержку возможности самореализации обучающихся, создания условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству.

Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании на занятиях конструкторов LEGO WEDO 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, программного обеспечения LEGO Education WEDO 2.0, LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Конструкторы LEGO WEDO 2.0 и LEGO Education EV3 позволяют создать уникальную образовательную среду, что способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. При дальнейшем освоении становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества.

Программное обеспечение LEGO Education WEDO 2.0, LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения.

Данная программа имеет техническую направленность.

### **Программа составлена на основе:**

1. Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
2. Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1725-р
3. Примерных требований к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844).
4. Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях. СанПиН 2.4.2. 3172- 14
5. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N1008 г. Москва "Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам".

Настоящая образовательная программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO WEDO 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники.

Данная программа предлагает стартовый уровень освоения программы.

При реализации программы «Робототехника» затрагиваются различные образовательные области, что также является достоинством данной программы. Интегрирование различных образовательных областей открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

Образовательные области, которые осваиваются в образовательном процессе:

- 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. Влияние трения на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ.

- Технология (проектирование): Создание и программирование действующих

моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. 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:** Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка измерения расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром, 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.

Новизна программы заключается в том, что ставит учащегося перед выбором индивидуальной образовательной траектории. В качестве центральной фигуры выступает ребенок - его активность, избирательность, креативность. Важной функцией педагога дополнительного образования становится умение поддержать ребенка в его деятельности, способствовать его успешному продвижению в мире, облегчить решение возникающих проблем, помочь освоить разнообразную информацию.

Инновационной составляющей данной программы является, прежде всего, внедрение педагогики сотрудничества и личностно-ориентированной модели обучения, в процессе которого вырабатывается уверенность маленького человека в себе, в своих силах. Инновации в программе направлены на создание личности, настроенной на успех в любой области приложения своих возможностей. Для этого выстраивается целая система по работе не только с одаренными детьми, но и с детьми с разным уровнем школьных знаний, разной самооценкой, разным мироощущением. Важно то, что обучающиеся приходят на занятия с горящими глазами, неутомимой жадностью действия и уходят, безгранично веря в свои возможности.

В педагогической целесообразности данной программы не приходится сомневаться, т.к. учащиеся научатся познавать реальный мир при помощи робототехники и микроконтроллеров. В процессе конструирования и программирования кроме этого учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

**Цель программы:** создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO WEDO 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

#### **Задачи программы:**

##### **Обучающие:**

- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники, с основными элементами конструкторов LEGO WEDO 2.0 и LEGO MINDSTORMS

EV3;

- познакомить с основными принципами механики, конструкциями и механизмами для передачи и преобразования движения; научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- изучить основы программирования в компьютерной среде LEGO WEDO 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3;

**Развивающие:**

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления), математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей, умение решать задачи от проекта до работающей модели;

**Воспитательные:**

- организовать занятость школьников во внеурочное время; привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность,
- активность, стремление к достижению высоких результатов; получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности; научить корректно отстаивать свою точку зрения;
- сформировать культуру общения и поведения в коллективе.

### **Сроки реализации программы, этапы**

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» (стартовая) рассчитана на один год обучения продолжительностью 128 учебных часов в год для учащихся в возрасте от 6 до 15 лет.

**Уровень первый «стартовый»** - познавательный курс изучения основ робототехники, применения законов механики и составления простых программ при конструировании и создании роботов на основе конструкторов LEGO WEDO 2.0.

### **Режим занятий**

Занятия по программе проводятся два раза в неделю по два часа.

### **Планируемые результаты и способы определения их результативности**

Обучающиеся будут:

- знать правила техники безопасной работы с механическими и электронными устройствами;
- знать историю развития и передовыми направлениями робототехники, основные элементы конструкторов LEGO WEDO 2.0 и способы их соединения;
- знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;
- знать основные компоненты роботизированных программно-управляемых

устройств;

- знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- знать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- знать основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- знать компьютерную среду визуального программирования роботов;
- знать основы программирования в компьютерной среде LEGO Education WEDO 2.0;

2.0;

- читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам, инструкциям и по собственному замыслу;

- знать основы конструирования, проектирования, механики.

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, тестирования, реализации индивидуальных и коллективных проектов, участия в робототехнических соревнованиях, показательных выступлений перед обучающимися, родителями и населением.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие	2	-	2	Беседа
2.	Введение в мир робототехники	1	3	4	Беседа, игра
3.	Способы соединения деталей	1	3	4	Беседа, практическая работа
4.	Конструкции и силы	1	3	4	Беседа, практическая работа
5.	Рычаги, колеса и оси	2	4	6	Беседа, практическая работа, игра
6.	Зубчатые, ременные передачи	4	14	18	Беседа, практическая работа, соревнования, игра
7.	Другие механизмы	1	3	4	Беседа, практическая работа
8.	Датчики и сенсоры	3	7	10	Беседа, практическая работа, соревнования, игра
9.	Алгоритмы	5	5	10	Беседа, практическая работа
10.	Программирование в среде WEDO 2.0	8	20	28	Беседа, практическая работа, тест
11.	Первые модели	-	36	36	Практическая работа, соревнования
12.	Итоговое занятие	2	-	2	Тест, беседа
	<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>	<b>98</b>	<b>128</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **1. Вводное занятие, 2 часа.**

Вводная беседа. 2 часа

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. Общее знакомство с программой объединения «Робототехника».

### **2. Введение в мир робототехники, 4 часа.**

Теоретическое занятие, 1 час

Рассказ с демонстрацией видеоматериалов, беседа: введение в мир робототехники. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники.

Практические занятия, 3 часа.

Знакомство с составом наборов, названием деталей. Учимся аккуратно обращаться с набором. Пробное соединение деталей.

### **3. Способы соединения деталей, 4 часа.**

Теоретическое занятие, 1 час.

Рассказ, беседа: изучение способов соединения деталей, механической передачи, передаточного отношения.

Практические занятия, 3 часа.

Изготовление простейших моделей: высокая башня, щипцы-пантограф.

### **4. Конструкции и силы, 4 часа.**

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога: знакомство с конструкциями жесткими (треугольными), нежесткими (прямоугольные), способами придания жесткости форме, а также с силами, действующими на формы (сжимающие, растягивающие).

Практические занятия, 3 часа.

Изготовление конструкций, использующих силовые элементы.

### **5. Рычаги, колеса и оси, 6 часов.**

Теоретическое занятие, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: изучение понятий «рычаг», «нагрузка», «опора»; применение для изменения направления силы, приложения силы на расстояние, увеличения силы, увеличения перемещения. Использование колес и осей.

Практические занятия, 4 часа.

Изготовление роликового транспортера. Игра «гонки на колесах»

### **6. Зубчатые, ременные передачи, 18 часов.**

Теоретическое занятие, 4 часа.

Изучение возможностей зубчатых передач, таких как: изменение скорости вращения и вращающего момента, изменение направления вращения, передачи вращающего момента под углом  $90^{\circ}$ . Знакомство с понятиями «ведущий/ведомый шкив», «подвижный/неподвижный блок», «передаточное число». Изучение способов изменения скорости вращения, вращающего момента, направления вращения с помощью шкивов.

Практические занятия, 14 часов.

Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, ременной передачи.

## **7. Другие механизмы, 4 часа.**

Теоретическое занятие, 1 час.

Изучение таких передач, как червячная, зубчатая рейка, кулачок (позволяет преобразовывать вращение в возвратное движение вверх-вниз, например, рычага).

Практические занятия, 3 часа.

Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, цепной и ременной передачи вместе, в одном механизме.

## **8. Датчики и сенсоры, 10 часов.**

Теоретическое занятие, 3 часа.

Области применения датчиков звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика.

Практические занятия, 7 часов.

Построение различных моделей с использованием датчиков звука, освещенности, цвета, ультразвукового, гироскопа.

## **9. Алгоритмы, 10 часов.**

Теоретические занятия, 5 часов.

Введение в программирование. Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм условия. Цикл.

Практические занятия, 5 часов.

Составление простейших алгоритмов.

## **10. Программирование в среде LEGO Education WEDO 2.0, 28 часов.**

Теоретические занятия, 8 часов.

Знакомство с интерфейсом среды программирования. Изучение типов команд, базовых команд. Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.

Практические занятия, 20 часов.

Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. Использование среды программирования LEGO Education WEDO 2.0 для усложнения простых моделей.

## **11. Первые модели, 36 часов.**

Практические занятия, 36 часов.

Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.

## **12. Итоговое занятие, 2 часа.**

Показательное выступление: «Путешествие в страну «Робототехника».

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для обеспечения выполнения программы курса и выполнения практических работ необходимы:

- персональные компьютеры,



- программное обеспечение LEGO Education WEDO 2.0,
- наборы LEGO WEDO 2.0.

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Формы проведения учебных занятий - групповые занятия, индивидуальные консультации, соревнования.

Основной формой является комбинированное занятие, включающее в себя: организационный момент, повторение пройденного материала, изучение нового материала, подведение итогов. Обучение происходит в виде теоретических и практических занятий.

Методы организации занятий: объяснение педагога, беседа, рассказ педагога, демонстрация мультимедиа материала, опрос методом тестирования, практические занятия в виде игры, проектная деятельность, соревновательные элементы.

Изучение нового материала может проводиться в виде самостоятельной работы, анализа готовых конструкций и программ, просмотра мультимедиа материалов (видео, презентации и т.п.), работа с программной средой LEGO Education WEDO 2.0, создания мини проектов, длительных проектов, решения проблемной ситуации, выполнения учебно-исследовательской работы.

Основными принципами в освоении программы «Робототехника» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения детьми изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда обучающиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами непосредственно извлекать знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит как бы связывание ранее усвоенного с новым материалом. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей обучающихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал по содержанию и объёму был посилен детям. Применяемые методы обучения должны соответствовать развитию обучающихся, развивать их силы и способности.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

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. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделирования работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Важной составляющей образовательной программы являются индивидуальные и коллективные проектные работы обучающихся для закрепления знаний и участия различного уровня соревнованиях. Для закрепления знаний используются различные

опросы, самостоятельные работы, тесты по теме.

## ЛИТЕРАТУРА

### Нормативные Документы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N273-ФЗ
2. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844)
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. N196 г. Москва "Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам".
4. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
5. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р.

### Основной список литературы для педагога:

1. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 88 с.
2. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms. - М: Издательство «Перо», 2015. - 168 с.
3. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204 с.

### Дополнительный список литературы для педагога:

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120 с.: ил. — (ИКТ в работе учителя)
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] -<http://robotics.ru/>.
3. Комарова Л. Г. Строим из LEGO(моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). - М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
5. Куличкова А.Г. Информатика 2-11 классы: внеклассные мероприятия. - Волгоград: Учитель, 2011. - 152 с.
6. Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. ПервоРобот LEGO WeDo. Книга для учителя. - М.: ИНТ. - 80 с.
7. Сидорова С.В. Информатика 5-7 классы: материалы к урокам. - Волгоград: Учитель, 2008. - 128 с.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013. - 319 с.

### Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] [-http://robotics.ru/](http://robotics.ru/)
4. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). - М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
5. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013. - 319 с.

### Календарный учебный график

№	Дата	Тема	К-во часов	Форма организации образовательной деятельности	Форма контроля
<b>Вводное занятие (2 часа)</b>					
1.		Вводное занятие, Инструктаж по ТБ	2		Беседа
<b>Введение в мир робототехники (4 часа)</b>					
2.		Робототехника и ее законы.	2		Беседа
3.		Передовые направления робототехники.	2		Игра
<b>Способы соединения деталей (4 часа)</b>					
4.		Способы соединения деталей, механической передачи, передаточного отношения.	2		Беседа
5.		Изготовление простейших моделей	2		Практическая работа
<b>Конструкции и силы (4 часа)</b>					
6.		Формы конструкций, действующие силы	2		Беседа
7.		Изготовление конструкций, использующих силовые элементы	2		Практическая работа
<b>Рычаги, колеса и оси (6 часа)</b>					
8.		Приложение и направление силы	2		Беседа
9.		Изготовление простейших моделей. Игра «гонки на колесах»	4		Практическая работа, игра
<b>Зубчатые, ременные передачи (18 часов)</b>					
10.		Зубчатое колесо. Передачи и передаточное отношение.	2		Беседа
11.		Изготовление простейших моделей	4		Практическая работа, соревнования
12.		Коническое зубчатое колесо,	2		Беседа

	ременная передача.			
13.	Изготовление простейших моделей	4		Практическая работа, Соревнования
14.	Червячная зубчатая передача, зубчатая рейка	2		Практическая работа
15.	Изготовление простейших моделей	4		Практическая работа, Соревнования
<b>Другие механизмы (4 часа)</b>				
16.	Конструкции механизмов без использования зубчатых колес	2		Беседа
17.	Изготовление простейших моделей	2		Практическая работа
<b>Датчики и сенсоры (10 часов)</b>				
18.	Датчики и область их применения	2		Беседа, Практическая работа
19.	Изготовление простейших моделей	2		Соревнования, игра
20.	Изготовление простейших моделей с использованием зубчатых колес	2		Беседа, Практическая работа
21.	Изготовление усложненных моделей	4		Соревнования, игра
<b>Алгоритмы (10 часов)</b>				
22.	Введение в программирование, понятие алгоритма	2		Беседа
23.	Линейный алгоритм	2		Беседа, Практическая работа
24.	Алгоритм условия	2		Беседа, Практическая работа
25.	Алгоритм повторения (цикл)	2		Беседа, Практическая работа
26.	Составление простейших алгоритмов	2		Практическая работа, Тест
<b>Программирование в среде WEDO 2.0 (28 часов)</b>				
27.	Знакомство с ПО WeDo 2.0. Инструктаж по ТБ	2		Беседа
28.	Мотор: мощность, направление, время вращения, остановка	2		Практическая работа. Опрос.
29.	Освещение: цвет, время, ожидание. Цикл.	2		Практическая работа. Опрос.
30.	Звук: запись и воспроизведение. Подбор времени и ритма.	2		Практическая работа. Опрос.
31.	Повторение и закрепление пройденного	2		Тест

32.	Зависимость от звука: движение и освещение	2		Практическая работа. Опрос.
33.	Работа с выводом на экран, размером.	2		Практическая работа. Опрос.
34.	Таймер отсчета. Произвольное (случайное) число.	2		Практическая работа. Опрос.
35.	Работа с двумя строками программы. Работа с клавишами.	2		Практическая работа. Опрос.
36.	Отправка и прием сообщений. Параллельные операции.	2		Практическая работа. Опрос.
37.	Повторение и закрепление пройденного	2		Тест
38.	Датчик движения: обнаружение, реагирование	2		Практическая работа. Опрос.
39.	Датчик наклона: обнаружение, реагирование	2		Практическая работа. Опрос.
40.	Повторение и закрепление пройденного	2		Тест
<b>41. Первые модели (36 часов)</b>				
42.	Вращение: «Цветок», «Подъемный кран»	2		Практическая работа.
43.	Движение: «Измерение», «Детектор»	2		Практическая работа.
44.	Наклон: «Светлячок», «Джойстик»	2		Практическая работа.
45.	«Первый автомобиль»	2		Соревнования, игра
46.	Рычаг: «Землетрясение», «Динозавр»	2		Практическая работа.
47.	Ходьба: «Лягушка», «Горилла»	2		Практическая работа.
48.	Изгиб: «Паводковый шлюз», «Рыба»	2		Практическая работа.
49.	Колебания: «Робот-тягач», «Дельфин»	2		Практическая работа.
50.	Движение: «Робот Майло» (исп. датчиков)	2		Практическая работа.
51.	Движение: «Гоночный автомобиль», «Вездеход»	2		Соревнования, игра
52.	Рулевой механизм: «Подъемник», «Снегоочиститель»	2		Практическая работа.
53.	Подъем: «Грузовик для переработки отходов», «Мусоровоз»	2		Практическая работа.
54.	Катушка: «Вертолет», «Паук»	2		Практическая работа.
55.	Захват: «Роботизированная рука», «Змея»	2		Соревнования, игра

56.	Трап: «Очиститель моря», «Уборочная машина»	2		Практическая работа.
57.	Поворот: «Устройство оповещения», «Мост»	2		Практическая работа.
58.	Голчок: «Гусеница», «Богомол»	2		Практическая работа.
59.	Поворот: «Луноход», «Робот-сканер»	2		Практическая работа.
<b>60. Итоговое занятие (2 часа)</b>				
61.	Итоговое занятие	2		Беседа, Тест