

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 11»

Согласовано

Руководитель ШМО

Протокол № 1

от «31» августа 2017г.

Е. В. Лазарева

(Ф.И.О.)

Утверждаю

Зам. директора МБОУ «СОШ № 11»

Григорьев А. В.
(Ф.И.О.)



Адаптированная рабочая учебная программа

по технологии

(наименование учебного предмета \ курса)

5-6 классы (мальчики)

(степень образования \ класс)

2017 – 2018 уч. год

(срок реализации программы)

Программу составил: учитель технологии Лесников Юрий Владимирович

(Ф.И.О. учителя, квалификация)

г. Лысьва

2017 г.

Пояснительная записка

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин - роботов - и соответствующего научного направления - робототехники. Если двадцать лет назад показателем грамотности служило умение читать и писать, то сейчас необходимой составляющей является навык работы с компьютером, но уже совсем скоро каждый образованный человек должен будет уметь работать с роботами.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но школа чаще всего не ориентирует школьников на продолжение учебы в данном направлении. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи большинству современных детей. Таким образом, назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники, которая может быть реализована при изучении робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение основной образовательной программы «Технология. 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 этих предметов, закрепляет полученные при их изучении навыки. С другой стороны, конструирование и программирование роботов, при котором школьник узнает 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.

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.

При разработке основной образовательной программы «Технология. Робототехника» за основу взята авторская программа по Робототехнике Филиппова Сергея Александровича.

Цель и задачи программы

Цель:

Формирование целостного представления о мире техники, окружающем современного человека, о современных информационных технологиях через моделирование, конструирование и программирование роботов.

Задачи:

Образовательные

организовать активную учебную деятельность учащихся на основе использования современных разработок по робототехнике в области образования;

- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализовать на занятиях межпредметные связи с математикой, информатикой и физикой;
- научить решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие

развивать у школьников инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- развивать креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- участвовать в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных проектов – роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки работы в команде: распределение между собой обязанностей, освоение культуры и этики общения.

Отличительные особенности программы

Предмет робототехники — это создание и применение роботов и других средств робототехники различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника в свою очередь породила новые направления развития и самих этих наук. Для кибернетики это связано, прежде всего, с интеллектуальным управлением, которое требуется для роботов, а для механики с – многосвязными механизмами типа манипуляторов.

Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.

Программа включает в себя такие образовательные области как: математика и физика; информатика и программирование; конструирование и моделирование.

Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Содержание программы

Знакомство с конструкторами LEGO MINDSTORMS NXT и ФАЕКЛАСТИК, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших конструкций и механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины, скоростные машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS NXT, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Регуляторы: релейный, пропорциональный, пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Участие в учебных состязаниях.

Этапы реализации программы

Программа рассчитана на два года обучения.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, осваивают трехмерное моделирование.

Во второй год учащиеся изучают основы управления роботом, интеллектуальные и командные игры и состязания роботов, занимаются творческими проектами.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа в первый и второй год обучения (всего 136 часов).

Ожидаемые результаты обучения и способы определения их результативности

Образовательные

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование регуляторов для управления роботом. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки моделирования в среде LEGO Digital Designer. Навыки программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT.

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов.

Конкретный результат каждого занятия – это конструкция, робот или механизм, выполняющие поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися.

Развивающие

Изменение в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в выступлениях на внеклассных и школьных состязаниях роботов и при создании и защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, участие в состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке.

Структура программы

№	Раздел	Тема	Количество часов
1	Введение в робототехнику	Инструктаж по ТБ	1
2		Введение: информатика, кибернетика, робототехника	5
3	Конструирование	Основы конструирования	18
4		Безмоторные механизмы	24
5		Моторные механизмы	12
		Трехмерное моделирование	8
7	Программирование роботов	Основы программирования в LEGO MINDSTORMS NXT	10
8		Основы управления моделями	12
9		Программно-управляемые модели	22
10		Удаленное управление	6
11	Проектная деятельность	Состязания роботов	16
	Резерв (часы отводятся на повторение материала в начале второго года обучения)		2
	Итого:		136

Методическое обеспечение программы

Формы организации занятий и деятельности детей

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее школьники работают в группах по 2-3 человека. Учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель предоставляет информацию со всеми этапами сборки. Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции.

На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы.

Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими учащимися, в эвристической беседе. В процессе занятия происходит анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи.

Наиболее эффективными для школьника являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

1. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS NXT.

2. Компьютеры с установленным программным обеспечением LEGO MINDSTORMS NXT и LEGO Digital Designer
3. Поля для соревнований роботов.
4. Технологические наборы ФАНКЛАСТИК.
5. Компьютеры с видеосхемами сборки конструкций на ФАНКЛАСТИКЕ.

Рекомендуемая литература

1. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2011
2. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
3. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014
4. <http://koposov.info>
5. <http://mindstorms.lego.com>
6. <http://nnxt.blogspot.ru>
7. <http://russianrobofest.ru>
8. <http://www.239.ru/robot>
9. <http://www.lego.com/ru-ru>
10. <http://www.prorobot.ru>
11. <http://www.kurganrobot.ru/>
12. <https://fanclastic.ru/>

Требования к результатам обучения				
Предметные	Метапредметные УУД			Личностные
	Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные	
Введение в робототехнику (8ч.)				
Умение отличать цели информатики, кибернетики и робототехники	Умение выделять цель и результат изучения курса робототехники	Умение самостоятельно выделять и формулировать проблемы, решаемые средствами робототехники	Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения, толерантности, терпимости к чужому мнению. Умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной форме	Формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов с робототехникой. Умение давать нравственно-этическую оценку постепенно возрастающего влияния робототехники и систем искусственного интеллекта на жизнь и деятельность человека
Конструирование (62 ч.)				
Умение выделять основные конструктивные элементы роботов. Умение проводить аналогии между робототехникой и жизнью, приводить примеры использования роботов. Умение самостоятельно подбирать детали и способы их соединения для решения поставленной задачи. Умение грамотно называть, используемые при конструировании, детали. Умение давать качественную оценку построенных механизмов (своих и одноклассников), давать рекомендации по устранению	Умение ставить цель своей деятельности на конкретном уроке. Умение анализировать достигнутый на уроке результат и сравнивать его с поставленной целью. Умение вносить необходимые изменения и дополнения в план и способ действия в случае расхождения начального плана (или эталона) и результата. Умение формулировать необходимые рекомендации по	Умение анализировать объект, выделять его элементы и существенные признаки. Умение выделять, называть, описывать объекты реальной действительности (умение представлять информацию об изучаемом объекте в виде описания: ключевых слов). Умение выделять материальную, энергетическую и информационную составляющую объекта. Умение выделять наиболее последовательность действий при выполнении конкретного	Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (работа в парах). Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения, толерантности, терпимости к чужому мнению. Умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной форме. Умение грамотно и	Формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов с робототехникой. Умение осуществлять деятельность по отбору критериев сравнения и ранжированию результатов практической деятельности (своей и одноклассников) на уроке: выбирать лучшую работу и аргументировать свой выбор.

<p>недостатков. Умение создавать и использовать информационные модели: умение читать чертеж, схему, производить набросок. Умение формулировать проблемы, в решении которых может быть использован тот или иной механизм. Умение формулировать учебные задачи для разных механизмов, находить их решение экспериментальным путем, вносить необходимые изменения в конструкцию</p>	<p>достижению результатов урока, если они не были достигнуты. Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. Умение оценивать объективные и субъективные причины неудач, понимание ошибок</p>	<p>задания. Умения выбирать основания и критерии для классификации объектов. Синтез как составление целого из частей. Навык экспериментальной деятельности</p>	<p>аргументированно давать качественную оценку своей работы и работы одноклассников. Умение грамотно задавать вопросы учителю, грамотно, с использованием специальной терминологии формулировать проблемы, возникающие в процессе работы над моделью</p>	
<p>Программирование роботов (50ч.)</p>				
<p>Умение приводить примеры алгоритмов и подводить их под определение. Умение давать оценку свойствам конкретного алгоритма. Умение представлять алгоритм в разных формах (словесной, графической, табличной, на языке блок-схем). Умение выполнять простые алгоритмы, представленные в разных формах. Умение решать простейшие задачи автоматического управления роботом при помощи алгоритмов разных типов</p>	<p>Умение ставить цель своей деятельности на конкретном уроке. Умение анализировать достигнутый на уроке результат и сравнивать его с поставленной целью. Умение формулировать необходимые рекомендации по достижению результатов урока, если они не были достигнуты. Умение осуществлять контроль и оценку процесса и результатов деятельности</p>	<p>Умение самостоятельно выделять и формулировать познавательные цели. Умение анализировать объект, выделять его элементы, существенные и несущественные признаки. Синтез как составление целого из частей. Навык экспериментальной деятельности. Умение осуществлять рефлексию способов и условий действия</p>	<p>Умение определять наиболее рациональную последовательность действий при работе в парах. Умение рационально разделить и распределить подзадачи при работе в паре. Умение грамотно и аргументированно давать качественную оценку своей работы и работы одноклассников. Умение грамотно задавать вопросы учителю, грамотно, с использованием специальной терминологии формулировать проблемы, возникающие в процессе работы над моделью</p>	<p>Формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов с робототехникой. Умение осуществлять деятельность по отбору критериев сравнения и ранжированию результатов практической деятельности (своей и одноклассников) на уроке: выбирать лучшую работу и аргументировать свой выбор</p>

Проектная деятельность (16 ч.)				
<p>Умение работать над проектом: определять цель и задачи проекта, этапы разработки проекта.</p> <p>Умение проведения практического эксперимента с моделью.</p> <p>Умение решать задачи автоматического управления автоматизированной системой</p>	<p>Умение ставить цели и планировать свою деятельность.</p> <p>Умение анализировать результаты деятельности.</p> <p>Умение выбирать способы и виды деятельности для достижения поставленной цели.</p> <p>Умение анализировать объективные и субъективные причины неудач и т.п. понимание ошибок</p>	<p>Умение самостоятельно конструировать свои знания. Навык экспериментальной деятельности.</p> <p>Умение поиска нужной информации, вычленения и усвоения необходимого знания из информационного поля.</p> <p>Умение практического применения знаний, умений и навыков в различных, в том числе и нетиповых, ситуациях.</p> <p>Умение проведения исследования (анализа, синтеза, выдвижения гипотезы, детализации и обобщения)</p>	<p>Умение сотрудничать (уметь работать в группе, принимать решения, улаживать конфликты и разногласия).</p> <p>Умение представлять ход и результат своей деятельности в наглядной, устной и письменной форме</p>	<p>Умение осуществлять учебную деятельность самостоятельно.</p> <p>Умение ориентироваться в информационном пространстве.</p> <p>Умение брать на себя ответственность за выбор, решение, разделять ответственность.</p> <p>Умение давать адекватную оценку (самооценку) окружающего мира и себя в этом микро и макро-социуме</p>

**Календарно–тематическое планирование программы
(первый год обучения)**

Раздел программы	№ урока	Тема занятия	Содержание занятия	№ недели /год
Введение в робототехнику (6 ч.)	1 – 2	Инструктаж по ТБ. Робототехника. Понятие и свойства роботов	Правила поведения в компьютерном классе. Правила работы с конструктором. Содержание и цель предмета "Робототехника". Понятие «робот». Свойства роботов	01/17 сентябрь
	3 – 4	История развития роботов. Древность и средневековье. Промышленная революция, XX век.	Механизмы древнего мира и средневековья. Автоматы. Автоматы эпохи промышленной революции. Роботы XX века	02/17 сентябрь
	5 – 6	Современные роботы Принцип работы робота	Современные роботы: промышленные, мобильные, микро и нано роботы. Законы робототехники. Состав и структура робота. Принцип работы робота	03/17 сентябрь
Основы конструирования (12 ч.)	7 – 8	Знакомство с конструктором ФАНКЛАСТИК. Состав деталей и способы их крепления.	Проверочная работа по разделу "Введение". Доклады о роботах. Основные типы деталей. Названия деталей. Способы крепления деталей. Свободное конструирование	04/17 сентябрь
	9 – 10	Конструирование на ФАНКЛАСТИКЕ. Сборка простых конструкций	Доклады о роботах. Особенности конструирования на ФАНКЛАСТИКЕ. Сборка простых конструкций по схемам (15-20 деталей)	05/17 октябрь
	11 – 12	Основы работы с компьютером.	Доклады о роботах. Включение, выключение компьютера. Навигация по папкам и поиск	06/17 октябрь

		ФАНКЛАСТИК. Сборка конструкций средней сложности	информации. Сборка конструкций средней сложности по видеороликам (25-40 деталей)	
	13 – 14	ФАНКЛАСТИК. Сборка сложных конструкций	Доклады о роботах. Сборка сложных конструкций по схемам и видеороликам (50-100 деталей). Сборка конструкции на время. Свободное конструирование	07/17 октябрь
	15-16	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS NXT. Конструктивные детали	Состав набора. Типы и названия конструктивных деталей. Свободная конструкция «Фантастическое животное».	08/17 октябрь
	17-18	Способы крепления конструктивных деталей. Устойчивость конструкций.	Способы крепления конструктивных деталей. Основание. Несущие конструкции. Равновесие. Центр тяжести. Свободная конструкция «Самая высокая башня».	09/17 ноябрь
Безмоторные механизмы (12 час)	19 – 20	Механический манипулятор шарнирного типа. Хватательный механизм	Проверочная работа по теме "Основы конструирования". Механический манипулятор. Требования, ограничения. Шарнир. Захват. Свободная конструкция «Самая длинная «Хваталка».	10/17 ноябрь
	21 – 22	Механическая передача. Виды и свойства передач	Понятие и виды механической передачи. Виды передач: зубчатая, червячная, ременная Изменение направления вращения. Угловая скорость и тяговая сила	11/17 ноябрь
	23 – 24	Зубчатая передача. Передаточное отношение	Ведущая и ведомая шестерня. Передаточное отношение как отношение угловых скоростей, как отношение количества зубцов на шестеренках. Паразитные шестеренки, трение.	12/17 ноябрь
	25 – 26	Повышающая передача	Решение задач по теме "Зубчатая передача" Повышающая передача. Конструкция «Волчок». Построение механизма для раскручивания волчка. Мультипликатор	13/17 декабрь
	27 – 28	Понижающая передача	Проверочная работа по теме "Механическая (зубчатая) передача".	14/17

			Понижающая передача. Конструкция «Силовая крутилка»	декабрь
	29 – 30	Контрольное занятие по разделу	Повторение по разделу "Безмоторные механизмы". Контрольная работа по разделу «Безмоторные механизмы»	16/17 декабрь
Моторные механизмы (12 ч.)	31– 32	Стационарные моторные механизмы.	Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Сборка одномоторной тележки. Сборка тележки с полным приводом	16/17 декабрь
	33 – 34	Скоростная тележка	Тележка с изменением передаточного отношения. Повышающая передача. Сборка скоростной тележки. Одномоторный гонщик	17/18 январь
	35 – 36	Преодоление горки	Тележка с изменением передаточного отношения. Понижающая передача. Сборка тележки с автономным управлением	18/18 январь
	37 – 38	Робот-тягач	Сборка робота – тягача. Бампер. Центр тяжести Сцепление с поверхностью. Полный привод. Игра «Перетягивание каната» .	19/18 январь
	39 – 40	Шагающие роботы	Возвратно-поступательное движение. Синхронизация движения конечностей. Кривошипно-шатунный механизм. Гонки шагающих роботов	20/18 февраль
	41 – 42	Контрольное занятие по разделу	Повторение по разделу "Моторные механизмы". Контрольная работа по разделу «Моторные механизмы»	21/18 февраль
Трехмерное моделирование (4 ч.)	43 – 44	Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.	Знакомство со средой трехмерного моделирования LEGO Digital Designer	22/18 февраль
	45 – 46	Простейшие модели	Построение трехмерных моделей простых роботов	23/18 февраль
Основы управления моделями (12 ч.)	47 – 48	Знакомство с программируемыми элементами конструктора LEGO MINDSTORMS NXT.	Микроконтроллер, сервомоторы, датчики, встроенная оболочка. Набор деталей. Правила обращения с программируемыми элементами конструктором	24/18 март

	49 – 50	Одноmotorная тележка	Сборка робота по инструкции. Простейшие команды управления. Встроенные программы	25/18 март
	51 – 52	Широкая тележка	Сборка робота. Придание устойчивости роботу. Широкая тележка – простейший вариант	26/18 март
	53 – 54	Двухmotorная тележка	Сборка трехколесной тележки с подвижным третьим «колесом»	27/18 апрель
	55 – 56	Программирование без компьютера	Знакомство с мини-средой программирования, встроенной в операционную систему NXT. Построение программы движения вперед-назад. Многokратное повторение цепочки команд	28/18 апрель
	57 – 58	Четырехколесная тележка	Полный привод. Сборка двухmotorной тележки, опирающейся на 4 колеса. Конструирование механической передачи с каждого мотора на оба боковых колеса	29/18 апрель
Основы программирования (10 ч.)	59 – 60	Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS NXT	Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS NXT. Управление без обратной связи. Линейная программа.	30/18 апрель
	61 – 62	Цикл	Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS NXT. Бесконечное повторение. Цикл с заданным числом повторений. Цикл с условием по времени и показаниям энкодера	31/18 май
	63 – 64	Команды ожидания. Датчики	Датчик нажатия. Путешествие по комнате. Датчик ультразвука. Реакция на предметы	32/18 май
	65 – 66	Датчик освещенности. Совмещение датчиков	Датчик освещенности. Танец в круге. Игра «Кегельринг». Игра «мини-Сумо»	33/18 май
	67– 68	Задача слежения Ветвление	Движение по линии. Релейный регулятор	34/18 май

**Календарно –тематическое планирование программы
(второй год обучения)**

Раздел программы	№ урока	Тема занятия	Содержание занятия	№ недели
Повторение пройденного (2 ч.)	1 – 2	Инструктаж по технике безопасности и правилам работы. Роботы: принцип работы, структура, свойства. Алгоритмы: виды, свойства, интерфейс (повторение пройденного) Входная диагностика.	Правила поведения в компьютерном классе. Правила работы с конструктором. Повторение по разделам: "Принцип работы, структура и свойства робота", "Основы алгоритмизации и программирования робота". Входная диагностика по темам: "Состав LEGO MINDSTORMS NXT", "Интерфейс NXT".	01/17 сентябрь
Основы конструирования (6 ч.)	3 – 4	Знакомство с конструктором ФАНКЛАСТИК. Сборка простых конструкций	Основные типы деталей. Способы крепления деталей. Сборка простых конструкций по схемам (15-20 деталей)	02/17 сентябрь
	5 – 6	Основы работы с компьютером. ФАНКЛАСТИК. Сборка конструкций средней сложности	Включение, выключение компьютера. Навигация по папкам и поиск информации. Сборка конструкций средней сложности по видеороликам (25-40 деталей).	03/17 сентябрь
	7 – 8	ФАНКЛАСТИК. Сборка сложных конструкций Свободное конструирование	Сборка сложных конструкций по схемам и видеороликам (50-100 деталей). Сборка конструкции на время. Свободное конструирование на заданную тему	04/17 сентябрь
Безмоторные механизмы (12 ч.)	9 – 10	Понятие машины, механизма, передачи Схемы и детали механических передач.	Определение и классификация машин (энергетические и рабочие, генераторы и двигатели, технологические, транспортные, подъемно-транспортные и информационные Определение механизма и примеры (паровая машина, кривошипно-шатунный механизм, дифференциал, стопоход Чебышева и др.)	05/17 октябрь

			<p>Механическая передача как особый вид механизма для передачи энергии и движения. Детали механических передач</p> <p>Виды и свойства механических передач: ременной, цепной, фрикционной, зубчатой (цилиндрическая и коническая, прямозубая, косозубая и шевронная, планетарная), червячной, винтовой, шарнирной и др.</p> <p>Кинематические схемы механических передач.</p>	
	11 – 12	<p>Зубчатая передача.</p> <p>Передаточное отношение</p> <p>Элементы передач LEGO MINDSTORMS NXT.</p>	<p>Ведущая и ведомая шестерни.</p> <p>Угловая скорость и тяговая сила.</p> <p>Изменение направления вращения.</p> <p>Передаточное отношение как отношение угловых скоростей, как отношение количества зубьев на шестернях.</p> <p>Паразитные шестерни, трение.</p> <p>Расчет зубчатой передачи (одно-, двух-, трехступенчатой)</p> <p>Элементы передач LEGO MINDSTORMS NXT - зубчатые колеса, червяки, ремни, шкивы, оси.</p>	06/17 октябрь
	13 – 14	Повышающая передача	<p>Решение задач по теме "Зубчатая передача" Повышающая передача.</p> <p>Конструкция «Волчок». Построение механизма для раскручивания волчка. Мультипликатор</p>	07/17 октябрь
	15 – 16	Понижающая передача	<p>Проверочная работа по теме "Механическая (зубчатая) передача".</p> <p>Понижающая передача.</p> <p>Конструкция «Силовая крутилка»</p>	08/17 октябрь
	17– 18	<p>Редуктор.</p> <p>Осевой редуктор с заданным передаточным отношением</p>	<p>Решение задач по теме "Зубчатая передача"</p> <p>Редуктор. Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу</p>	09/17 ноябрь
	19 – 20	Контрольное занятие по разделу	<p>Повторение по разделу "Безмоторные механизмы".</p> <p>Контрольная работа по разделу «Безмоторные механизмы»</p>	10/17 ноябрь
Трехмерное моделирование (4 ч.)	21 – 22	<p>Принципы виртуального конструирования.</p> <p>Модели редуктора и мультипликатора.</p>	<p>Работа в среде трехмерного моделирования LEGO Digital Designer.</p> <p>Моделирование трехступенчатого редуктора и мультипликатора</p>	11/17 ноябрь
	23 – 24	Модели стационарных и	Построение трехмерных моделей стационарных и мобильных	12/17

		мобильных конструкций	конструкций	ноябрь
Программно-управляемые модели (22 ч.)	25 – 26	Повторение. Основные понятия. Программирование	Интерфейс LEGO MINDSTORMS NXT. Управление без обратной связи. Линейная программа. Ветвление. Бесконечное повторение. Цикл с заданным числом повторений. Цикл с условием по времени и показаниям энкодера. Вывод данных на экран	13/17 декабрь
	27 – 28	Релейный регулятор	Управление мотором. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности. Расположение моторов и датчика освещенности	14/17 декабрь
	29 – 30	Пропорциональный регулятор	Принцип Ползунова–Уатта регулирования по отклонению. Управление мотором. Алгоритм управления мотором на пропорциональном регуляторе	15/17 декабрь
	31 – 32	Синхронное управление двигателями. Движение по линии	Синхронизация моторов. Алгоритм синхронизации моторов для прямолинейного движения с использованием П-регулятора. Движение по линии с двумя датчиками	16/17 декабрь
	33 – 34	Движение вдоль стенки	Алгоритм движения вдоль стенки на основе пропорционального регулятора	17/18 январь
	35 – 36	Пропорционально-дифференциальный регулятор	Движение вдоль стенки на ПД-регуляторе. Алгоритм движения вдоль стенки, основанный на ПД-регуляторе. Движение по линии на ПД-регуляторе с одним датчиком света	18/18 январь
	37 – 38	Кубическая составляющая. Плавающий коэффициент	Принцип действия кубического регулятора. Пропорционально-кубический регулятор для движения по линии с двумя датчиками. Использование третьего датчика. Движение по линии на пропорциональном регуляторе с плавающим коэффициентом	19/18 январь

	39 – 40	ПИД-регулятор	Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор. Балансирующий робот. Алгоритм балансировщика на основе ПИД-регулятора	20/18 февраль
	41 – 42	Траектория с перекрестками	Подсчет перекрестков с использованием пропорционального регулятора. Синхронизация моторов. Подсчет перекрестков со звуковым сигналом.	21/18 февраль
	43 – 44	Лабиринт. Обход лабиринта	Поиск выхода из лабиринта. Обход по правилу правой (левой) руки. Поворот за угол. Защита от помех. Фильтрация данных	22/18 февраль
	45 – 46	Робот-барабанщик	Алгоритм управления на П-регуляторе. Калибровка и удар. Ритм. Управление с помощью датчика	23/18 февраль
Удаленное управление (6 ч.)	47 – 48	Передача данных	Обмен информацией. Установка соединения. Передача числовой информации.	24/18 март
	49– 50	Кодирование при передаче	Управление двумя моторами. Управление движением тележки с помощью датчиков касания. Битовая структура закодированного сообщения. Пакетная передача данных	25/18 март
	51 – 52	Управление моторами через bluetooth	Беспроводная связь через Bluetooth. Управление одним или несколькими устройствами. Управление роботом в пошаговом режиме	26/18 март
Состязания роботов (20 ч.)	53 – 54	«Царь горы»	Подготовка к состязанию роботов. Проведение состязаний роботов	27/18 март
	55 – 56	Футбол	Подготовка к состязанию роботов. Проведение состязаний роботов	28/18 апрель
	57 – 58	Сумо	Подготовка к состязанию роботов. Проведение состязаний роботов	29/18 апрель

	59 – 60	Перетягивание каната	Подготовка к состязанию роботов. Проведение состязаний роботов	30/18 апрель
	61 – 62	Кегельринг	Подготовка к состязанию роботов. Проведение состязаний роботов	31/18 май
	63 – 64	Следование по линии	Подготовка к состязанию роботов. Проведение состязаний роботов	32/18 май
	65 – 66	Слалом	Подготовка к состязанию роботов. Проведение состязаний роботов	33/18 май
	67 – 68	Лабиринт	Подготовка к состязанию роботов. Проведение состязаний роботов	34/18 май