



КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ ГАТЧИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ГАТЧИНСКИЙ ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"
188300, г. Гатчина Ленинградской обл., ул. Рошинская, 8, тел/факс (881371) 43296

ПРИНЯТА:

на заседании Педагогического Совета
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

протокол № 1

от «31» августа 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

Зобкало О.М.

Приказ № 46 от «31» августа 2018 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Основы робототехники»

Категория слушателей: учащиеся 5- 9 классов

Организация обучения: очная

Срок обучения: 36 часов

Разработчик программы: *Панасюк Д.П., преподаватель*

Гатчина

2018

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа «Основы робототехники» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
- Концепции развития дополнительного образования детей

Направленность

Данная программа по робототехнике технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. То есть созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий.

Новизна

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Цель:

Введение воспитанников в увлекательный мир роботов, их конструирования и программирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание,
- способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Требования к категории обучающихся

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 16 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации данной образовательной программы

1 год – 36 часов

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Форма обучения: очная.

Форма проведения занятий: аудиторная.

Форма организации занятий: групповая.

Продолжительность одного занятия – 45 мин.

Объем нагрузки в неделю: 45 мин

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Вид программы:

Данная дополнительная образовательная программа является модифицированной программой, основанной на Примерной программе по робототехнике.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусства и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать, развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков 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.

Лего позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание к культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Учебный план

Учебный предмет(модуль, тема)	Количество часов	Формы проведения промежуточной аттестации
Тема 1. Введение	3	Создание простейших конструкций LEGO.
Тема 2 . Движение	10	Создание и защита проектов робот - скоростная машина робот – бульдозер робот - СУМО
Тема 3. Звук	2	Создание и защита проектов с использованием микрофона и динамиков
Тема 4. Расстояние. Линия	7	Создание и защита проектов робот - движение по черной линии
Тема 6. Программирование NTX	14	Создание и защита проектов Программирование групповых проектов: • робот - тягач, • робот - борец Программирование индивидуальных проектов.
Итого:	36	

Содержание программы

Тема 1. Введение

Введение. ТБ. Изучение компьютера NTX и блока управления им.
Простейшее программирование в режиме «Управление». Знакомство с объектами и параметрами программирования. Сохранение и загрузка программ.

Тема 2 . Движение

Движение вперед. Движение назад.
Ускорение. Разворот. Поворот.
Движение по квадрату.
Парковка.
«Мой блок» - создание собственной функции (блока).
Воспроизведение действий.

Тема 3. Звук

Воспроизведение звука. Обнаружение звука. Управление звуком.

Тема 4. Расстояние. Линия.

Определение расстояния. Управление расстоянием.
Обнаружение темной линии. Движение по линии.

Тема 5. Касание

Регистрация касания. Бампер датчика.

Тема 6. Программирование NTX

Управление скоростью
Реакция на расстояние
Реакция на освещение
Датчик оборотов. Обнуление датчика оборотов
Время отклика
Кнопки NXT
Управление звуком. Счетчик щелчков.
Отправка сообщения
Контроль расстояния. Случайная длительность. Сохранение файла
Калибровка датчика. Отображение текста. Управление ускорением
Множественная загрузка.
Демонстрация и защита проектов.

Прогнозируемый результат

По окончании курса обучения учащиеся будут

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; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в RCX;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO-конструкторов
- создавать программы для робототехнических средств
- прогнозировать результаты работы
- планировать ход выполнения задания
- рационально выполнять задание
- руководить работой группы или коллектива
- высказываться устно в виде сообщения или доклада
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ

В период обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ и ОЦЕНИВАНИЯ

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе.

Оценочные материалы, обеспечивающие реализацию дополнительной общеразвивающей программы:

Индивидуальные проекты:

- робот - стрелок,
- робот - бульдозер,
- робот - сигвэй
- робот - скоростная машина,

- робот - паук,
- робот - движение по черной линии

Групповые проекты:

- робот - тягач,
- робот - борец

Тесты по Робототехнике <http://metodisty.ru/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- 1 В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный
- 2 Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
- 3 Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
- 4 ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
- 5 Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
- 6 ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
- 7 Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
- 8 Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1.;
- 9 Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
- 10 Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
- 11 Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
- 12 Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>

Интернет-ресурсы

- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- http://pedagogical_dictionary.academic.ru
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д. Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 е. : [4]с. цв. вкл.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет - ресурсы

1. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
2. <http://robotclub.ru/robot163.php>
3. <http://lore.by/o-nas/nashi-roboty/obzor-robotov-lego-mindstorms-nxt-2-0/>
4. <http://www.prorobot.ru/lego.php>

Календарный учебный график

	Начало	Окончание	Продолжительность (количество учебных недель)
I полугодие	01.09.2018	30.12.2018	17
II полугодие	09.01.2019	31.05.2019	19

Занятия проводятся согласно календарно – тематического планирования 1 раз в неделю.
Место и время проведения занятий соответствует расписанию, утвержденному директором.

Праздничные дни:

День народного единства – 4 - 6 ноября;
Международный женский день - 8 марта;
Праздник весны и труда – 1 мая;
День Победы – 8 - 9 мая.

Каникулы:

1-8 января

Словарь терминов

Робот - это автономно функционирующая универсальная автоматическая машина, предназначенная для воспроизведения определенных физических, двигательных и умственных функций человека, наделенная теми или иными средствами обратной связи (слухом, зрением, осязанием и т. п.), а также способностью к обучению и адаптации в процессе активного взаимодействия с окружающей средой.

В настоящее время разработан ряд нормативных документов и руководящих материалов по терминологии в робототехнике: ГОСТ 25686 - 85 "Манипуляторы, автооператоры и промышленные роботы. Термины и определения", стандарт СЭВ 5948 -87 "Роботы промышленные. Термины и определения", Технический отчет международной организации стандартизации ИСО 8379 "Манипуляционные промышленные роботы. Словарь", терминология, разработанная комиссией по проблеме "Робототехника и автоматизированное производство", "Теория робототехнических систем. Терминология".

Некоторые термины и определения из терминологии "Теория робототехнических систем. Терминология":

Робототехника - область науки и техники, связанная с созданием, исследованием и применением роботов. Робототехника охватывает вопросы проектирования, программного обеспечения, оцувствления роботов, управления ими, а также роботизации промышленности и непромышленной сферы.

Робот - многофункциональная перепрограммируемая машина, для полностью или частичного автоматического выполнения двигательных функций аналогично живым организмам, а также некоторых интеллектуальных функций человека. Под "перепрограммируемостью" понимают возможность замены, коррекции или генерации управляющей программы автоматически или при помощи человека. К роботам не относятся, в частности, автооператоры, а также копирующие манипуляторы и другие машины, управляемые только человеком - оператором.

Промышленный робот (ПР) - робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности.

Манипуляционный робот - робот для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека.

Роботизированный технологический комплекс (РТК) — совокупность единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы (ГОСТ 26.228-85. Системы производственные гибкие, Термины и определения). Примечания:

1. РТК, предназначенные для работы в гибких производственных системах должны иметь автоматизированную переналадку и возможность встраиваться в систему.
2. В качестве технологического оборудования может быть использован промышленный робот.
3. Средствами оснащения РТК могут быть: устройства накопления, ориентации, поштучной выдачи объектов производства и другие устройства, обеспечивающие функционирование РТК.

**Календарно-тематическое планирование
(1 час в неделю)**

№п/п	Тема урока	Дата план	Дата факт	Основные вопросы рассматриваемые на уроке	Планируемые результаты		
					Предметные	Мета предметные	Личностные
1	Вводное занятие. Правила ТБ. Основы работы с NXT.			Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.	Проявление познавательного интереса и активности в данной области	Соблюдение норм и правил культуры труда	Владение кодами и методами чтения и способам графического представления
2	Среда конструирования - знакомство с деталью конструктора.			Твой конструктор (состав, возможности) - Основные детали (название и назначение) - Датчики (назначение, единицы измерения) - Двигатели - Микрокомпьютер NXT - Аккумулятор (зарядка, использование) Названия и назначения деталей - Как правильно разложить детали в наборе	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности	Алгоритмизирова нное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.	Планирование технологического процесса и процесса труда.
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.			Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.	Виртуальное и натурное моделирование технических объектов	Проявление техничко- технологического мышления при организации

							своей деятельности.
4	Программа Lego Mindstorm.			Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение NXT.	Контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям.	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.	Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности.
5	Понятие команды, программа и программирование			Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.	Проявление познавательного интереса и активности в данной области	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.	Владение кодами и методами чтения и способам графического представления
6	Дисплей. Использование дисплея NXT.			Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
7	Знакомство с моторами и датчиками.			Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Try me) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню NXT • Снятие показаний с датчиков (view)Тестирование моторов и датчиков.	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности	Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками.	Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда

8	Сборка простейшего робота, по инструкции.			- Сборка модели по технологическим картам. - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности	Планирование технологического процесса и процесса труда. Формирование рабочей группы
9	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.			Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности	Планирование технологического процесса и процесса труда.
10	Управление одним мотором.			Движение вперёд-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в NXT	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Самостоятельная организация и выполнение творческих работ	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
11	Самостоятельная творческая работа учащихся			Самостоятельная творческая работа учащихся	Владение способами научной организации труда	Планирование технологического процесса и процесса труда.	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка			Управление двумя моторами с помощью команды Жди • Использование палитры команд и окна Диаграммы • Использование палитры инструментов • Загрузка программ в NXT	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.	Планирование технологического процесса и процесса труда.	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.

13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.			Создание двухступенчатых программ • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы • Сохранение и загрузка программ	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.	Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками.	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.			Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук» Подача звуковых сигналов при касании.	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.	Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками.	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
15	Самостоятельная творческая работа учащихся			Самостоятельная творческая работа учащихся	Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.	Самостоятельная организация и выполнение творческих работ	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
16	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.			Использование Датчика Освещённости в команде Жди • Создание многоступенчатых программ	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.	Планирование технологического процесса и процесса труда	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости.			Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещённости.	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.	Планирование технологического процесса и процесса труда	Проявление технико-технологического мышления при организации

	Движение по линии.						своей деятельности
18	Самостоятельная творческая работа учащихся			Самостоятельная творческая работа учащихся	Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.	Планирование технологического процесса и процесса труда	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ			Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
20	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G			Отображение параметров настройки Блока Добавление Блоков в Блок «Переключатель» Перемещение Блока «Переключатель» Настройка Блока «Переключатель»	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
21	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.			Включение/выключение Установка соединения Закрытие соединения Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
22	Изготовление робота исследователя.			Сборка робота исследователя. Составление программы для	Рациональное использование учебной и	Планирование технологического	Овладение установками, нормами и

				датчика расстояния и освещённости.	дополнительной информации для создания объектов труда.	процесса и процесса труда	правилами научной организации умственного и физического труда.
23	Работа в Интернете.			Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.	Поиск новых решений возникшей технической проблемы.	Выражение желания учиться и трудиться для удовлетворения текущих и перспективных потребностей.
24	Разработка конструкций для соревнований			Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.	Ориентация в имеющихся средствах и технологиях создания объектов труда.	Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов.	Проявление познавательных интересов и активности в предметно технологической деятельности.
25	Составление программ «Движение по линии». Испытание робота.			Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
26	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.			Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.	Владение алгоритмами решения технико-технологических задач	Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности

27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.			Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности	Поиск новых решений возникшей технической проблемы.	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
28 29 30	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»			Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.	Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.	Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
31 32 33 34 35	Подготовка к соревнованиям			Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.	Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.	Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности
36	Подведение итогов			Защита индивидуальных и коллективных проектов.			

