Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Гатчинская средняя общеобразовательная школа № 2»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Приложение к основной образовательной программе основного общего образования |
|  |  |  |

Рабочая программа

курса внеурочной деятельности

«РОБОТОТЕХНИКА»

Срок реализации 1 год

Возраст учащихся 11-13 лет

Разработал:

учитель информатики

высшей квалификационной категории

Панасюк Дмитрий Павлович

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» разработана в соответствии с нормативно - правовыми документами:

* Федерального закона от 29.12.2012 г № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897, зарегистрирован Минюстом России 01 февраля 2011 года, регистрационный номер 19644);
* письма Минпросвещения России от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;
* Рабочей программы воспитания ООО МБОУ «Гатчинская СОШ № 2»

Структура рабочей программы:

* планируемые предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности «Робототехника»;
* содержание курса ВУД;
* тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Программа разработана на базе рабочей программы воспитания основного общего образования МБОУ «Гатчинская СОШ № 2», модуль «Курсы внеурочной деятельности».

Направленностьпрограммы курса внеурочной деятельности «Робототехника» техническая.

Планом внеурочной деятельности ООО МБОУ «Гатчинская СОШ № 2» курсу внеурочной деятельности «Робототехника» отводится 34 часа, из расчета 1 учебный час в неделю.

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. 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 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 получат 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 наглавном.

развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Прогнозируемый результат

По окончанию 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 MindstormsEduсation 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».

Требования к категории обучающихся

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

Данная 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.

Lego позволяет обучающимся:

* 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.

# 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 лини. 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

# Многократная загрузка.

# Демонстрация и защита проектов.

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 (ControlLab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
6. ПервоРоботNXT 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 ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«КонструкторыLEGODAKTA в курсе

информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
2. 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/>

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. http://www.roboclub.ruРобоКлуб. Практическая робототехника.
4. http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
5. <http://learning.9151394.ru>
6. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
7. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
8. www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
9. http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc
10. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
11. <http://pedagogical_dictionary.academic.ru>
12. <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](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Frobotclub.ru%2Frobot163.php)
3. [http://lore.by/o-nas/nashi-roboty/obzor-robotov-lego-mindstorms-nxt-2-0/](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Flore.by%2Fo-nas%2Fnashi-roboty%2Fobzor-robotov-lego-mindstorms-nxt-2-0%2F)
4. [http://www.prorobot.ru/lego.php](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.prorobot.ru%2Flego.php)

Приложение № 1

***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, очувствления 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 деталями  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 | Алгоритмизированное 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 технико-технологического мышления при организации  своей деятельности. |
| 4 | Программа LegoMindstorm. |  |  | 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 (Tryme) - 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 познавательно 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 познавательно 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 командыЖди  • 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 Освещенности в командеЖди  • 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 по линии. |  |  | Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности. | Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Проявление технико-технологического мышления при организации 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  датчика расстояния и освещённости. | Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда. | Планирование технологического процесса и процесса труда | Овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда. |
| 23 | Работа в Интернете. |  |  | Поиск информации о Лего-состязаниях, 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 |
| 3132  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. |  |  |  |