

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского технического творчества №5» города Набережные Челны
Республики Татарстан

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от «27» августа 2021г.
Протокол No 1

Утверждаю:
Директор МАУ ДО ЦДТТ5
Хазиева М. Р.
«27» 08 2021 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
объединения «Детская инженерная академия»
(количество часов в неделю – 6 часов, в год 216 часа)
2-й год обучения
Возраст: 12-14 лет

Автор-составитель
Шпарский Игорь Борисович
педагог дополнительного образования

СОГЛАСОВАНО
заместителя директора УВР  Е.А. Айзверт «27»августа 2021г.

г. Набережные Челны
2021 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основании авторской программы дополнительного образования детей «Детская инженерная академия» технической направленности, утвержденной педагогическим советом 27 августа 2021г протокол №1, авторы директор «ЦДТТ №5» Хазиева М.Р., заведующий ИМО Мартынова Н.А., утвержденной педагогическим советом 27 августа 2021 г. протокол № 1, в соответствии с учебным планом МАУ ДО «Центр детского технического творчества № 5» на 2021-2022 учебный год.

Данная программа разработана на основе требований к результатам основной образовательной программы общего среднего образования, программы формирования универсальных учебных действий.

На основании приказа № 65 от 24.03.2020 года об организации дистанционного обучения, на основании Инструктивно-методического письма Министерства образования и науки Республики Татарстан «О реализации организациями, осуществляющими образовательную деятельность, образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий» № 3414/20 от 19.03.2020 года могут быть внесены корректировки с указанием электронных ресурсов.

На основании методических рекомендаций от 03.09.2019 № 467 Министерство образования и науки Республики Татарстан, Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в рабочую программу были включены воспитательные компоненты, направленные на формирование у обучающихся общероссийской гражданской идентичности, патриотизма, гражданской ответственности, чувство гордости за историю России, воспитание культуры межнационального общения.

Программа разработана на 216 часов в год, из расчета 6 часов в неделю, из них отведено на: теоретические занятия 47 часов, на практические 97 часов.

Из них:

- проверка ЗУН – 16 часов, в том числе 4 часа промежуточная аттестация;
- экскурсии – 8 часов;
- регионально национальный компонент – 4 часа.

В 2021-2022 учебном году в разделе «Работа над проектом» предусмотрено знакомство с устройством и принципом работы 3D принтера.

Цель – развитие первоначальных конструкторско-технологических навыков и интереса к техническому моделированию.

Задачи:

1. Дать навыки конструирования технических объектов на базе конструктора LEGO и программного обеспечения NXT.
2. Ознакомление с элементами механики, физическими законами.
3. Привитие элементарных правил культуры труда.

Уровни творческой новизны

Обучающиеся используют в своих проектах конструктор «LEGO MINDSTORMS NXT» и программное обеспечение NXT.

Уровень аналогичной и гомологичной замены. В начале учебного года обучающийся заменяет один или несколько элементов в системе на такие же (аналоги) по строению и выполняемым функциям. В конце учебного года обучающиеся начинают заменять один или нескольких элементов в системе на элементы, отличающиеся по строению, но выполняющие такие же функции. Творчество этого уровня характеризуется объективной новизной лишь в незначительных деталях измененного элемента.

Содержание

№	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие	3	1	2
2	Изучение состава конструктора «LEGO MINDSTORMS NXT»	12	2	10
3	Механическая передача. Двигатель	18	4	14
4	Механическая передача. Шестерни	24	4	20
5	Датчики	24	8	16
6	Тележки	18	4	14
7	Программное обеспечение NXT	51	9	42
8	Правила соревнований	3	1	2
9	Работа над проектом	48	8	40
10	Заключительное занятие	3	1	2
11	Массовые мероприятия	12	2	10
	Итого:	216	44	172

I. Вводное занятие

Объединение «Робототехника» – первая ступень овладения техническими знаниями в области автоматизации и приобретения жизненно важных практических навыков.

Умелые руки нужны на всякой работе. Почему нужно быть умелым. Для умелых рук всегда найдется дело на общую пользу.

Трудовые ресурсы нашего города в рыночных условиях. Над чем и как будет работать объединение «Робототехника».

«Золотое» правило объединения: «Нет ничего невозможного!».

Просмотр презентаций с готовыми образцами моделей роботов первого года обучения, видеофрагменты, показывающие роботов в действии.

Знакомство с набором «LEGO MINDSTORMS NXT».

Задачи на смекалку и логику.

II. Изучение состава конструктора «LEGO MINDSTORMS NXT»

Краткие сведения об истории робототехники.

Робототехника в промышленности, в науке, исследованиях.

Инструменты, материалы и правила безопасной работы.

Программирование как элемент управления роботом.

Техника безопасности при работе с ПК.

Конструктор «LEGO MINDSTORMS NXT» – основной инструмент в работе объединения.

Бережное отношение к материалам.

Сохранность деталей конструктора.

Сортировка деталей конструктора по назначению деталей.

Способы крепления деталей.

Различия принципов конструирования.

Первые модели: фантастическая игрушка, устойчивая конструкция (башня), механический манипулятор.

Наблюдения и опыты.

От чего зависит устойчивость и функциональность модели?
Влияние веса деталей на устойчивость модели.

III. Механическая передача. Двигатель

Механическая передача – важная часть робота.

Виды механических передач.

Электродвигатель – основной привод конструктора «LEGO MINDSTORMS NXT».

Направление вращения двигателя, типы вращения.

Способы и правила подключения электродвигателей к контроллеру.

Способы крепления двигателя на модель.

Использование двигателя в качестве элемента рамы.

Программирование двигателя.

Опыты и наблюдения.

Ознакомление с важными свойствами приводов (обороты, мощность).

IV. Механическая передача. Шестерни

Игрушка-юла. Волчок.

Передача движения с использованием шестерни.

Использование шестерни для изменения вращения вала.

Понятия: передаточное число, реверс.

Редуктор. Назначение, разновидности.

Преобразование «мощности в скорость» и «скорости в мощность».

Система «полный привод».

V. Датчики

Общие сведения о датчиках. Назначение. Крепление датчика.

Виды датчиков:

Датчик касания. Его назначение. Способы крепления датчика.

Датчик освещения. Назначение. Способ крепления датчика. Рабочая область.

Датчик звука (микрофон). Назначение. Способ крепления. Рабочая область.

Датчик расстояния.

Контроллер. Назначение, принцип действия, возможности.

VI. Тележки

Тележки – разновидность роботов.

Одноmotorные и двухmotorные тележки.

Использование 2-х двигателей.

Задачи: плавный поворот, поворот на месте.

Тележки с автономным управлением.

Тележка с изменением передаточного отношения.

Особенности конструкций.

Особенности программирования для 2-х двигателей.

VII. Программное обеспечение NXT

Программное обеспечение. Зарубежные разработки. Среды программирования роботов на базе NXT.

Отечественные разработки.

Программирование в NXT. Язык программирования. Создание новой программы.

Интерфейс NXT.

Окно программы. Блоки: ветвления, циклы, переменные.

Алгоритм создания новой программы.

VIII. Правила соревнований

Условия и требования к участникам соревнований.

Правила соревнований. Основные разделы: условия состязания, ринг, кегли, робот, игра, правила отбора победителя.

Порядок организации, подготовки и проведения внутригрупповых соревнований.

Типы и уровни соревнований и чемпионатов.

IX. Работа над проектом

Работа над проектом по созданию робота из деталей конструктора «LEGO MINDSTORMS NXT» по разработанной схеме или собственному замыслу для участия в соревнованиях:

– «Спринт» – скоростной робот;

– «Лабиринт» – робот, способный найти выход из лабиринта.

Испытания, внесение, при необходимости, изменений в конструкцию, технологию, программирование.

Устройство и принцип работы 3D принтера.

Наблюдения и опыты.

Движение робота по полю.

Анализ положительных и отрицательных сторон модели. Модернизация.

X. Заключительное занятие

Подведение итогов работы объединения. Перспектива последующей работы в объединении. Рекомендации по работе во время летних каникул.

По выбору выполнить модель робота:

– Spike-скорпион;

– Alpha Rex-робот ходит на двух ногах.

Используя Интернет-ресурсы, разработать модель тележки с 3-мя двигателями.

XI. Массовые мероприятия

Посещение выставки «Рационализатор», музея «Автомобильного транспорта». Экскурсии на предприятия города.

Участие в соревнованиях, конкурсах, выставках.

Календарно-тематический план

№	Сроки		Темы занятий	Кол-во часов			Средства обучения	Практическая работа
	План	Факт		Всего	Теория	Практика		
			I. Вводное занятие	3	1	2		
1			Знакомство с набором «Lego Mindstorms NXT»	3	1	2	Показ образцов моделей https://cloud.mail.ru/public/3A4o/3dtkC2Pdq	Сортировка деталей по назначению
			II. Изучение состава конструктора «Lego Mindstorms NXT»	12	2	10		
2			Краткие сведения об истории робототехники, в промышленности, науке, исследованиях.	3	0.5	2.5	Презентации https://cloud.mail.ru/public/27ax/4mrZGDqHu	Закрепление конструктора за группой. Сборка фантастической игрушки.
3			Инструменты, материалы и правила ТБ. Сортировка деталей конструктора по назначению деталей.	3	0.5	2.5	Инструменты, набор конструктора	Сборка конструкции «Башня» В.Р. Экскурсия по мастерским центра и обучающее занятие «В мире современных технологий»
4			ТБ с ПК, бережное отношение к материалам	3	0.5	2.5	Инструкции, набор конструктора https://cloud.mail.ru/public/5LLQ/3H8HqN5mg	Сортировка деталей
5			Способы крепления деталей. Проверка ЗУН:	3	0.5	2.5	Набор конструктора, инструкции. Схемы, набор конструктора https://www.youtube.com/watch?v=IkV0VLmAb-c	Сборка модели «Механический манипулятор».

			самостоятельная работа				Lego Technic для начинающих - Базовые детали	Изготовление игрушки по собственному замыслу
			III. Механическая передача. Двигатель	18	4	14		
6			Виды механических передач. Понятия о передаточном отношении	3	1	2	Набор конструктора	Сборка редуктора, ременной передачи, червячной передачи.
7			Виды механических передач. Понятия о передаточном отношении	3	1	2	Набор конструктора https://www.youtube.com/watch?v=fyzSOyHsETQ Lego Technic для начинающих - Специальные детали	Сборка редуктора, червячной передачи.
8			Способы и правила подключения электродвигателя к контроллеру	3	0.5	2.5	Электродвигатель, контроллера	Подключение двигателя к контроллеру
9			Способы крепления двигателя на модель	3	0.5	2.5	Набор конструктора, электродвигатель	Установить двигатель на модель в любой позиции. В.Р. Беседа «Что уносит дым сигареты»
10			Использование двигателя в качестве элемента рамы	3	0.5	2.5	Набор конструктора. Образец модели	Собрать модель тележки с использованием двигателя в качестве рамы
11			Программирование двигателя без ПК. Проверка ЗУН.	3	0.5	2.5	Контроллер NXT	Создать простейшую программу включения и выключения двигателя
			IV. Механическая передача. Шестерни	24	4	20		
12			Передача движения с использованием шестерни.	3	0.5	2.5	Набор конструктора https://www.youtube.com/watch?v=NzbaO2c7KTK	Подбор шестеренок разных размеров.

							Lego Technic для начинающих - Колёса, панели, пневматика	
13			Передача движения с использованием шестерни.	3	0.5	2.5	Набор конструктора	Сборка игрушки «юла»
14			Редуктор. Назначение, разновидности	3	0.5	2.5	Набор конструктора. Образец редуктора	Собрать редуктор «1:3», «1:5», «1:9»
15			Редуктор. Назначение, разновидности	3	0.5	2.5	Набор конструктора	Собрать модель тележки «вездеход»
16			Преобразование «мощности в скорость» и «скорости в мощность»	3	0.5	2.5	Набор конструктора. Образец модели	Собрать модель скоростной тележки на одном моторе
17			Преобразование «мощности в скорость» и «скорости в мощность»	3	0.5	2.5	Набор конструктора	Собрать модель скоростной тележки на двух моторах
18			Особенности конструирования и программирования движения и поворотов.	3	0.5	2.5	Набор конструктора. Образец модели	Собрать модель «Двухмоторная тележка».
19			Проверка ЗУН. Самостоятельная работа	3	0.5	2.5	Набор конструктора	Разработать и собрать модель тележки «лебедка»
			V. Датчики	24	8	16		
20			Общие сведения о датчиках. Назначение. Крепление датчика	3	1	2	Образцы датчиков, набор конструктора, инструменты	Способы крепления датчика В.Р. Беседа «Задумайся сегодня» (в рамках Всемирного Дня борьбы со СПИДом)
22			Датчик касания. Его назначение. Способы крепления датчика.	3	1	2	Датчики касания, набор конструктора, инструменты	Собрать стенд для демонстрации работы датчика касания. Проверить показания

								датчика на NXT
23			Датчик освещения. Назначение. Способ крепления датчика. Рабочая область.	3	1	2	Датчики освещения, набор конструктора, инструменты	Создать модель робота по схеме для работы с датчиком освещения. Провести испытания: «движение по линии». Проверить показания датчика на NXT
24			Датчик звука «микрофон». Назначение. Способ крепления.	3	1	2	Датчик звука «микрофон», набор конструктора, инструменты	Создать модель тележки реагирующей на звук. Проверить показания датчика на NXT В.Р. Беседа «Народов много - дружба одна», ко Дню народного единства
25			Ультразвуковой датчик «датчик расстояния»	3	1	2	Ультразвуковой датчик «датчик расстояния», набор конструктора, инструменты https://www.youtube.com/watch?v=UtRa86A1kag Lego technic для начинающих подвеска автомобилей	Создать модель тележки, находящей препятствия. Проверить показания датчика на NXT
26			Контроллер. Назначение. Принцип действия. Возможности.	3	1	2	Контроллер, набор конструктора, инструменты	Способы крепления NXT В.Р. Круглый стол «Быть гражданином», посвященные Дню Конституции РФ
27			Самостоятельная работа	3	1	2	Образец модели. Набор конструктора. ПК.	Создать модель тележки по собственному замыслу.
28			Проверка ЗУН. Самостоятельная работа	3	1	2	Набор конструктора. ПК.	Разместить датчики всех типов на модели.

								Настроить показания датчиков. Написать программы реагирования на датчики
			VI. Тележки	18	4	14		
29			Одноmotorные и двух motorные тележки	3	0.5	2.5	Набор конструктора, инструменты. Образец модели	Собрать тележку с использованием одного двигателя
30			Тележка с изменением передаточного отношения	3	1	2	Набор конструктора, инструменты. Образец модели	Собрать тележку с полным приводом.
31			Задача: плавный поворот, поворот на месте	3	0.5	2.5	Набор конструктора, инструменты. ПК. Образец модели	Создать программу для робота: плавный поворот, поворот на месте
32			Задача: плавный поворот, поворот на месте	3	1	2	Набор конструктора https://www.youtube.com/watch?v=z6egJUbk52g Lego technic для начинающих рулевое управление	Написать программу «Парковка»
33			Самостоятельная работа	3	0.5	2.5	Набор конструктора https://www.youtube.com/watch?v=cKmN0KfC_Vw Lego technic для начинающих привод и дифференциал	Разработать программу для езды по «восьмерке»
34			Проверка ЗУН. Самостоятельная работа	3	0.5	2.5	Набор конструктора	Разработать программу для езды по «многоугольнику»
			VII. Программное обеспечение NXT	51	9	42		
35			Программирование в NXT-G.	3	1	2	Микроконтроллер NXT	Знакомство с NXT-G
36			Зарубежные разработки.	3	0.5	2.5	Презентация. Фильм Программное обеспечение	Изучение сред

			Отечественные разработки. Среды программирования роботов на базе NXT.				NXT.	программирования
37			Программирование в NXT. Язык программирования. Создание новой программы. Интерфейс NXT.	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT» https://www.youtube.com/watch?v=bd4Qo85y1ZI Lego technic для начинающих Простые модели с дистанционным управлением	Разработать программу движения тележки в течении заданного времени вперед и назад, повороты, движение по квадрату.
38			Программирование в NXT. Язык программирования. Создание новой программы. Интерфейс NXT.	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT» https://www.youtube.com/watch?v=81qqnikHvac	Движение до линии, до препятствия.
39			Окно программы. Блоки: ветвления.	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»	Изучение окна программы. Блок ветвления
40			Окно программы. Блоки: циклы, переменные.	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT» https://www.youtube.com/watch?v=pCFVu4jue_c	Изучение окна программы. Блоки: циклы, переменные. В.Р. Урок мужеств «Блокадный Ленинград»
41			Алгоритм создания новой программы «Релейный регулятор»	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», игровое поле.	Создание программы «Релейный регулятор»
42			Алгоритм создания новой программы «Релейный регулятор с одним датчиком»	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», игровое поле.	Создание программы «Релейный регулятор с одним датчиком»
43			Алгоритм создания новой программы «Релейный регулятор с 2-мя	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», игровое поле.	Создание программы «Релейный регулятор с 2-мя датчиками»

			датчиками»					
44			Разработка программы движения по прямой.	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», игровое поле.	Езда по заданному расстоянию
45			Разработка программы движения по прямой с датчиком расстояния	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT» https://www.youtube.com/watch?v=a2B6mvnvlrE	Езда до препятствия и обратно
46			Разработка программы движения по прямой с датчиком освещенности	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», игровое поле. https://www.youtube.com/watch?v=JEi1BUAglpk	Езда до второй черной линии
47			Проезд на скорость по прямой	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», игровое поле. Образец модели.	Разработать модель тележки проезд на скорость по прямой
48			Проезд на скорость по прямой с препятствиями и поворотами.	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»,	Разработать модель тележки проезд на скорость по прямой с препятствиями и поворотами.
49			Езда с препятствиями	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»,	Разработать модель тележки. Езда с препятствиями и поворотами
50			Езда с поворотами	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»,	Разработать модель тележки. Езда с препятствиями и поворотами
51			Проверка ЗУН.	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»,	Провести соревнования «Слалом»
			VIII. Правила соревнований	3	1	2		
52			Условия и требования к участникам соревнований. Правила соревнований	3	1	2	Положения о соревнованиях. https://www.youtube.com/watch?v=XIWLCnSmWII	Разработать правила соревнований «Слалом»

			IX. Работа над проектом	48	8	40		
53			Устройство и принцип работы 3 D принтера Создание робота по разработанной схеме	3	1	2	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», образец модели	Презентация 3D принтера: устройство, принцип работы. Разработать модель 4-х колесной тележки по заданным условиям: с использованием микроконтроллера NXT, датчиков: звука, касания, освещенности, ультразвукового, 2-х моторов. Провести испытания, внести, при необходимости, изменения в конструкцию, технологию, программирования
54			Создание робота с использованием датчиков освещенности	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»	Разработать образец 2-х колесной тележки с использованием датчиков освещенности,
55			Создание робота с использованием датчиков ультразвука	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»	Разработать образец 2-х колесной тележки с использованием датчиков: ультразвука
56			Создание робота для участия в соревнованиях «Лабиринт».	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», образец модели	Разработать образец 2-х колесной тележки с использованием одного, контроллера NXT

								датчиков: касания, освещенности, ультразвукового
57			Разработка программы робота для участия в соревнованиях «Лабиринт»	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»	Написать программу 2-х колесной тележки с использованием одного, контроллера NXT датчиков: касания, освещенности, ультразвукового
58			Настойка робота. Участие в соревнованиях	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», правила соревнований, игровое поле.	Организация и проведение соревнований
59			Изготовление модели робота для участия в соревнованиях «Спринт».	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», образец модели	Разработать конструкцию робота по заданным условиям для участия в соревнованиях «Спринт»
60			Разработка программы робота для участия в соревнованиях «Спринт»	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», компьютер	Разработка программы:
61			Настойка робота. Участие в соревнованиях	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», правила соревнований, игровое поле.	Организация и проведение соревнований
62			Создание модели робота по собственному замыслу для участия в соревнованиях	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», игровое поле. Образцы моделей	Разработать конструкцию робота для участия в соревнованиях

			«Лабиринт».					«Лабиринт».
63			Разработка программы для робота	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT», компьютер	Написать программу для соревнований «Лабиринт».
64			Проверка ЗУН. Соревнования «Лабиринт»	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»,	Настроить робота. Участие в соревнованиях.
65			Создание модели робота по собственному замыслу для участия в соревнованиях «Спринт».	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»,	Разработать конструкцию робота для участия в соревнованиях, «Спринт».
66			Разработка программы для робота	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»,	Написать программу. Настроить робота. В.Р. Тематическая беседа «Я помню, я горжусь!»
67			Проверка ЗУН. Соревнования «Спринт»	3	0.5	2.5	ПК, набор «LEGO MINDSTORMS NXT»,	Настроить робота. Участие в соревнованиях
			Х.Заключительное занятие	3	1	2		
68			Подведение итогов и перспектива работы объединения.	3	1	2	ПК с выходом в Интернет. План мероприятий, Положения о конкурсах	Подведение итогов работы объединения. Перспектива последующей работы в объединении. Рекомендации по работе во время летних каникул. Используя Интернет-ресурсы подобрать

								модель тележки с 3-мя двигателями: – Spike-скорпион; – Alpha Rex-робот ходит на двух ногах.
			XI.Массовые мероприятия	12	2	10		
69			Экскурсия на выставку «Рационализатор»	3	0.5	2.5	Выставочные экспонаты	Изучение принципа действия экспонатов-роботов
70			Экскурсия в музей «Автомобильного транспорта»	3	0.5	2.5	Музейные экспонаты	Изучение принципа действия технических объектов
71			Экскурсия на предприятие ООО «Автотехник»	3	0.5	2.5	Промышленное оборудование, манипуляторы	Изучение принципа действия станков с ЧПУ, манипуляторов
72			Экскурсия на предприятие ОАО «КАМАЗ»	3	0.5	2.5	Промышленное оборудование, манипуляторы	Изучение принципа действия станков с ЧПУ, манипуляторов
			Итого:	216	44	172		

Предполагаемые результаты обучения

Наименование раздела	Знания	Умения	Навыки
Вводное занятие	<ul style="list-style-type: none"> – роль техники и технологий в прогрессивном развитии человечества; – наиболее значимые изобретения, технологии. 	<ul style="list-style-type: none"> – решить задачу на смекалку и логику. 	
Изучение состава конструктора «LEGO MINDSTORMS NXT»	<ul style="list-style-type: none"> – приёмы надёжного крепления осей; – приёмы надёжного крепления деталей; – понятия: механизм, функции механизмов. 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать различные детали конструктора; – использовать оси, штифты для подвижных и неподвижных соединений; – соединять несколько «балок» для увеличения их длины; – управлять своей конструкцией. 	<ul style="list-style-type: none"> – знать детали по названиям и внешнему виду.
Механическая передача. Двигатель	<ul style="list-style-type: none"> – виды механических передач; – способы крепления двигателя; – алгоритм программирования двигателя. 	<ul style="list-style-type: none"> – устанавливать двигатель на модель в любой позиции; – подключать двигатель к контроллеру; – записывать элементарную программу включения и выключения двигателя. 	<ul style="list-style-type: none"> – составлять программу на блоке NXT без использования компьютера.
Механическая передача. Шестерни	<ul style="list-style-type: none"> – основные свойства редуктора; – взаимосвязь между мощностью и скоростью двигателя; – свойства материалов. 	<ul style="list-style-type: none"> – правильно подбирать размеры шестерёнок; – использовать шестерни для «реверсирования»; – правильно собирать редукторы «1:2», «1:3», «2:1», «3:1». 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать редуктор в своих моделях.
Датчики	<ul style="list-style-type: none"> – типы используемых датчиков; – способы крепления 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать датчики в своих роботах; 	<ul style="list-style-type: none"> – снимать показания, высчитывать среднее значение показания

	датчиков; – общие принципы взаимодействия датчиков; – как проверить показания датчиков.	– настраивать робота под показания датчиков; – писать программы реагирования на датчики.	датчика, применять датчики в своих программах.
Тележки	– необходимые требования ТБ при работе с ПК; – способы программирования «Лего – роботы»; – способы составления программы для робота.	– надёжно крепить детали и узлы в модели; – подключить «контроллер» к ПК; – использовать подсистемы при создании моделей.	– знать интерфейс NXT (основная палитра, полная палитра).
Программное обеспечение NXT	– особенности программирования в NXT; – алгоритм-набор инструкций; – типы алгоритмов; – инструкции контроллера, датчиков, двигателей.	– писать простые алгоритмы; – определять типы алгоритмов; – создавать робота и писать программы под конкретные задачи алгоритма; – правильно подключать датчики к контроллеру.	– использовать датчики в моделях.
Правила соревнований	– правила проведения соревнований.	– подготовить модель	– запустить модель.
Работа над проектом	– типы используемых датчиков; – способы их крепления датчиков; – общие принципы взаимодействия датчиков; – условия соревнований; – устройство и принцип работы 3d принтера	– писать программы реагирования на датчики; – настраивать робота под показания датчиков; – проверять показания датчиков; – решать логические задачи.	– алгоритм выполнения проекта.
Заключительное занятие	– перспективы на следующий учебный год.	– дать характеристику модели.	– дать характеристику роботу для участия в соревнованиях.
Массовые мероприятия	– виды мероприятий.	– принимать участие.	– запускать робота.

**Наименование
раздела**

Наименование раздела	Знания	Умения	Навыки
Вводное занятие	– роль техники и технологий в прогрессивном развитии человечества; – наиболее значимые изобретения, технологии.	– решить задачу на смекалку и логику.	
Изучение состава конструктора «LEGO MINDSTORMS NXT»	– приёмы надёжного крепления осей; – приёмы надёжного крепления деталей; – понятия: механизм, функции механизмов.	– использовать различные детали конструктора; – использовать оси, штифты для подвижных и неподвижных соединений; – соединять несколько «балок» для увеличения их длины; – управлять своей конструкцией.	– знать детали по названиям и внешнему виду.
Механическая передача. Двигатель	– виды механических передач; – способы крепления двигателя; – алгоритм программирования двигателя.	– устанавливать двигатель на модель в любой позиции; – подключать двигатель к контроллеру; – записывать элементарную программу включения и выключения двигателя.	– составлять программу на блоке NXT без использования компьютера.
Механическая передача. Шестерни	– основные свойства редуктора; – взаимосвязь между мощностью и скоростью двигателя; – свойства материалов.	– правильно подбирать размеры шестерёнок; – использовать шестерни для «реверсирования»; – правильно собирать редукторы «1:2», «1:3», «2:1», «3:1».	– использовать редуктор в своих моделях.
Датчики	– типы используемых датчиков; – способы крепления	– использовать датчики в своих роботах;	– снимать показания, высчитывать среднее значение показания

	датчиков; – общие принципы взаимодействия датчиков; – как проверить показания датчиков.	– настраивать робота под показания датчиков; – писать программы реагирования на датчики.	датчика, применять датчики в своих программах.
Тележки	– необходимые требования ТБ при работе с ПК; – способы программирования «Лего – роботов»; – способы составления программы для робота.	– надёжно крепить детали и узлы в модели; – подключить «контроллер» к ПК; – использовать подсистемы при создании моделей.	– знать интерфейс NXT (основная палитра, полная палитра).
Программное обеспечение NXT	– особенности программирования в NXT; – алгоритм-набор инструкций; – типы алгоритмов; – инструкции контроллера, датчиков, двигателей.	– писать простые алгоритмы; – определять типы алгоритмов; – создавать робота и писать программы под конкретные задачи алгоритма; – правильно подключать датчики к контроллеру.	– использовать датчики в моделях.
Правила соревнований	– правила проведения соревнований.	– подготовить модель	– запустить модель.
Работа над проектом	– типы используемых датчиков; – способы их крепления датчиков; – общие принципы взаимодействия датчиков; – условия соревнований; – устройство и принцип работы 3d принтера	– писать программы реагирования на датчики; – настраивать робота под показания датчиков; – проверять показания датчиков; – решать логические задачи.	– алгоритм выполнения проекта.
Заключительное занятие	– перспективы на следующий учебный год.	– дать характеристику модели.	– дать характеристику роботу для участия в соревнованиях.
Массовые мероприятия	– виды мероприятий.	– принимать участие.	– запускать робота.

**Инструменты и материалы
(в расчёте на группу 15 человек)**

№ п/п	Наименование	Количество
1	Конструктор «LEGO MINDSTORMS NXT»	15 шт.
2	Игровое поле: «Спринт», «Лабиринт»	2 шт.
3	Персональный компьютер с выходом в Интернет. Программное обеспечение: NXT	15 шт.
4	Интерактивная доска	1 шт.

Литература

1. LEGO Mindstorms NXT: основы конструирования и программирования роботов; под ред. Попкова А.И.
2. Ботвинников А.Д, Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение. – М.: Просвещение, 1992.
3. Ковалев Н.А. Теория механизмов и детали машин. – М.: Высшая школа, 1974.
4. Курс теории механизмов и машин: 2-е изд.– М.: Высшая школа, 1985.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011.
6. Электронное руководство «Лего – Перворобот». CD. Lego Inc.
7. Электронный справочник «20 уроков робототехники».