

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
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>44</b>	<b>172</b>

### **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		
			<b>I. Вводное занятие</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
1			Знакомство с набором «Lego Mindstorms NXT»	3	1	2	Показ образцов моделей <a href="https://cloud.mail.ru/public/3A4o/3dtkC2Pdq">https://cloud.mail.ru/public/3A4o/3dtkC2Pdq</a>	Сортировка деталей по назначению
			<b>II. Изучение состава конструктора «Lego Mindstorms NXT»</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>		
2			Краткие сведения об истории робототехники, в промышленности, науке, исследованиях.	3	0.5	2.5	Презентации <a href="https://cloud.mail.ru/public/27ax/4mrZGDqHu">https://cloud.mail.ru/public/27ax/4mrZGDqHu</a>	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 <a href="https://cloud.mail.ru/public/5LLQ/3H8HqN5mg">https://cloud.mail.ru/public/5LLQ/3H8HqN5mg</a>	Сортировка деталей
5			Способы крепления деталей. Проверка ЗУН:	3	0.5	2.5	Набор конструктора, инструкции. Схемы, набор конструктора <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IkV0VLmAb-c">https://www.youtube.com/watch?v=IkV0VLmAb-c</a>	Сборка модели «Механический манипулятор».

			самостоятельная работа				Lego Technic для начинающих - Базовые детали	Изготовление игрушки по собственному замыслу
			<b>III. Механическая передача. Двигатель</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>		
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 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fyzSOyHsETQ">https://www.youtube.com/watch?v=fyzSOyHsETQ</a> 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
			<b>IV. Механическая передача. Шестерни</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>20</b>		
12			Передача движения с использованием шестерни.	3	0.5	2.5	Набор конструктора <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NzbaO2c7KTk">https://www.youtube.com/watch?v=NzbaO2c7KTk</a>	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»
			<b>V. Датчики</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		
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 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UtRa86Alkag">https://www.youtube.com/watch?v=UtRa86Alkag</a> 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
			<b>VI. Тележки</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>		
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 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=z6egJUbk52g">https://www.youtube.com/watch?v=z6egJUbk52g</a> Lego technic для начинающих рулевое управление	Написать программу «Парковка»
33			Самостоятельная работа	3	0.5	2.5	Набор конструктора <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cKmN0KfC_Vw">https://www.youtube.com/watch?v=cKmN0KfC_Vw</a> 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»
			<b>VII. Программное обеспечение NXT</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>42</b>		
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» <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bd4Qo85y1ZI">https://www.youtube.com/watch?v=bd4Qo85y1ZI</a> 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» <a href="https://www.youtube.com/watch?v=81qqnikHvac">https://www.youtube.com/watch?v=81qqnikHvac</a>	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» <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pCFVu4jue_c">https://www.youtube.com/watch?v=pCFVu4jue_c</a>	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» <a href="https://www.youtube.com/watch?v=a2B6mvnvlrE">https://www.youtube.com/watch?v=a2B6mvnvlrE</a>	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. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JEi1BUAglpk">https://www.youtube.com/watch?v=JEi1BUAglpk</a>	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»
			<b>VIII. Правила соревнований</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
52			Условия и требования к участникам соревнований. Правила соревнований	3	1	2	Положения о соревнованиях. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XIWLCnSmWII">https://www.youtube.com/watch?v=XIWLCnSmWII</a>	Разработать правила соревнований «Слалом»

			<b>IX. Работа над проектом</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>40</b>		
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
			<b>Х.Заключительное занятие</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
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.
			<b>XI.Массовые мероприятия</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>		
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
			<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>44</b>	<b>172</b>		



## Предполагаемые результаты обучения

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

	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**

<b>Наименование раздела</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Навыки</b>
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)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
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».