

Министерство образования Красноярского Края  
Филиал АНО ДТ «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске  
«Центр цифрового образования детей IT-Куб г. Норильск»

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета

 Грицюк Н.В.

протокол № 12

от « 3 » июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

 Дыптан Е.А.

Приказ № 02-12-59

от « 3 » июня 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВА-**  
**ЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

«Программирование роботов»

Срок реализации: 1 год

Возраст детей: 9–11 лет

Составитель программы:

**Петров А. М.**, педагог дополни-  
тельного образования

Норильск, 2024

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность и разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. № 196; Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 г. № 467; Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р; Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи от 28.09.2020 г. № 28.

Уровень программы стартовый. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение учащимися первоначальных знаний в области робототехники.

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам. Программирование роботов – сравнительно новое направление обучения, позволяющее вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

### **1.1 НОВИЗНА ДООП**

Новизна ДООП «Программирование роботов» заключается в том, что знакомство обучающихся с основами робототехники происходит в занимательной форме. Кроме того, программа полностью построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии. Это помогает обучающимся лучше понять, как работают различные механизмы и системы, развить инженерное мышление. Обучение по программе объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, а следовательно, активизирует мыслительно-речевую деятельность, развивает конструкторские способности.

### **1.2 АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ**

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий, потребностью общества в технически грамотных специалистах и полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и роботостроения. Непрерывно требуются новые идеи для создания кон-

курентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. Творческие способности и профессиональное мастерство специалистов становятся главной производительной силой общества, и, в целях приумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у молодёжи творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Робототехника — это актуальное направление для нашего региона т.к. наш город является промышленным и предприятия НПР заинтересованы в развитии творческой личности технической направленности.

### **1.3 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ**

Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов и языков программирования, но и могут проводить эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы.

Педагогическая целесообразность заключается также в раскрытии индивидуальных способностей ребенка, его творческой реализации, формируя качества технически грамотных, трудолюбивых людей, проявляющих интерес к конструированию.

### **1.4. ЦЕЛЬ ДООП**

**Цель программы** — сформировать навыки моделирования, конструирования и программирования путем вовлечения учащихся в творческую деятельность по

созданию робототехнических моделей, отработать навыки правильного чтения инструкций и умения разрабатывать конструкционные элементы с учетом подходов прикладной механики.

**Задачи программы:**

1. познакомить с базовой системой понятий информатики, окружающего мира, физики;
2. изучить названия деталей конструктора LEGO MINDSTORMS NXT;
3. изучить принцип управления датчиками и сервомоторами, основные виды конструкций и способов соединения деталей;
4. научить конструировать и программировать роботов по условиям, заданным педагогом, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
5. развить у обучающихся навыки инженерного мышления для решения задач, связанных с разработкой, созданием и использованием роботов;
6. сформировать понимание принципов движения и его механической передачи;
7. изучить различные виды датчиков и способы их использования в работе робототехнических систем;
8. познакомить с понятиями алгоритма и программы;
9. сформировать у обучающихся готовность к непрерывному образованию и самообразованию в области науки, техники и технологии;
10. научить излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
11. научить работать в паре и коллективе.

### **1.5. ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УЧАСТВУЮЩИХ В ДООП**

Программа «Образовательная робототехника» рассчитана на обучающихся 9-11 лет. Максимальное количество обучающихся в группе – 12 человек.

### **1.6. УСЛОВИЯ ВХОЖДЕНИЯ В ДООП**

Набор на программу осуществляется в соответствии с Положением о наборе в Филиал АНО ДТ «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске.

### **1.7. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ДООП**

Программа рассчитана на 1 учебный год. Нагрузка на обучающегося составляет 144 часа за весь период обучения.

## **1.8. РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учебные занятия проходят в очной форме. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час - 40 минут) с обязательным перерывом.

**Виды занятий:** беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия). По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются личностно ориентированные технологии, технологии сотрудничества. Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям робототехникой не существует, но при выборе данной программы обучения родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время обучающиеся пользуются компьютером.

Занятия по программе предполагают проектирование, конструирование и программирование роботов и автоматизированных систем. Итогом работы является разработка робота или системы для участия с ним в соревнованиях или выставках различного уровня.

## **1.9. ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ, СПОСОБЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

По результатам обучения, слушатели овладевают основами работы с робототехническими конструкторами.

**Учащиеся будут знать:**

- понятие алгоритма, основных свойств алгоритма, основных методов поворота робота, математических основ движения и поворота робота на заданное расстояние;
- основы программирования;
- основные приемы создания роботов;
- устройство датчика звука, единицы измерения уровня шума, понятия шин, данных;
- устройство датчика цвета, единицы измерения освещенности, понятия: условный алгоритм, полное и неполное ветвление, бесконечный цикл;
- устройство датчика касания, различные способы использования датчиков в зависимости от типа выполняемой задачи;
- устройство сервопривода и датчика оборотов, математические основы числа ПИ;
- устройство и схему работы ультразвукового датчика;

- понятие переменной, типов переменных и методы их использования
- основы движения робота по различным траекториям, методы поворота робота, понятия: независимое управление моторами, рулевое управление, инвертирование мотора, нерегулируемый мотор;
- основные алгоритмические конструкции;
- основные логические операции: И, ИЛИ, НЕ.

***Учащиеся будут уметь:***

- пользоваться и читать инженерные схемы для сборки роботов;
- разрабатывать конструкционные элементы с учетом подходов прикладной механики;
- разрабатывать алгоритм задачи;
- осуществлять коммуникацию между двумя роботами;
- работать в сети интернет для поиска информации.

***Предметные результаты:***

- освоена базовая система понятий информатики, окружающего мира, физики;
- выучены названия деталей конструктора LEGO MINDSTORMS NXT;
- изучен принцип управления датчиками и сервомоторами, рассмотрены основные виды конструкций и способов соединения деталей;
- освоены понятия алгоритма и программы;
- сформировано понимание принципов движения и его механической передачи;
- закреплено умение конструировать и программировать роботов по условиям, заданным педагогом, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему.

***Метапредметные результаты:***

- развиты навыки инженерного мышления для решения задач, связанных с разработкой, созданием и использованием роботов;
- сформирована готовность к непрерывному образованию и самообразованию;
- освоен навык изложения мысли в чёткой логической последовательности.

***Личностные результаты:***

- сформировано умение работать в паре и коллективе.

Текущий контроль освоения программы проводится во время занятий при помощи опросов, наблюдения за выполнением практических заданий, игровых и соревновательных моментов.

Итоговая аттестация по программе проводится в форме практической работы (проекта), включающей в себя применение знаний, умений и навыков по всем разделам.

Основные этапы разработки LEGO-проекта:

- обозначение темы проекта;
- постановка цели и задач представляемого проекта. Гипотеза;
- разработка механизма на основе конструктора LEGO-модели NXT;
- составление программы для работы механизма в среде LEGO MINDSTORMS;
- тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

**Критерии оценки достижения планируемых результатов программы:**

На основании планируемых результатов разработана оценочная шкала (от 1 до 10 баллов), которая соответствует уровням освоения программы. К концу учебного процесса педагог определяет уровень освоения программы обучающихся.

**1. Низкий уровень (1-3 балла).** Обучающийся неуверенно формулирует правила ТБ, слабо знает технологию конструирования, проектирования. Неуверенно знает названия, назначение, правила использования составных частей конструкций робота и слабо выражены навыки конструирования робота. Не знает названия, виды и свойства деталей конструкторов.

*Личностные качества обучающегося:* Обучающийся обращается за помощью только тогда, когда совсем не может выполнить задание. Работу выполняет не всегда аккуратно, неохотно исправляет ошибки. Слабо проявляет фантазию и творческий подход при сборке и проектировании модели.

**2. Средний (допустимый) уровень (4-7 балла).** Обучающийся уверенно формулирует правила ТБ, слабо знает технологию конструирования, проектирования. Хорошо знает названия, назначение, правила использования составных частей конструкций роботов и управления роботизированными моделями. Хорошо знает названия, виды и свойства деталей конструкторов.

*Личностные качества обучающегося:* Обучающийся легко общается с людьми, при затруднении не всегда обращается за помощью. Работу выполняет охотно, но ошибки исправляет только при вмешательстве педагога. Не всегда проявляет фантазию, но с инициативой подходит к сборке и проектированию роботизированных моделей.

**3. Высокий уровень (8-10 баллов).** Обучающийся отлично знает правила ТБ при работе на стартовой площадке и самостоятельно их применяет. Отлично знает названия, назначение, правила использования составных частей конструкторов и умеет программировать роботизированные модели.

*Личностные качества обучающегося:* Обучающийся легко общается с людьми, и сам готов помочь товарищам. Работу выполняет охотно, замечает свои ошибки и самостоятельно их исправляет. Всегда проявляет фантазию и творчески подходит к сборке, конструированию, проектированию и программированию роботизированных систем.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Введение в робототехнику</b>	2	1	1	
<b>1.</b>	<b>Движение робота</b>	26	12	14	
1.1	Проект «Разминирование»	4	2	2	
1.2	Проект «Выпускник»	4	2	2	
1.3	Методы поворота робота	4	2	2	
1.4	Математические основы движения робота на заданное расстояние	4	2	4	
1.5	Проект «Тахометр». Проект «Правильный тахометр»	4	2	2	
1.6	Проект «Квадрат». Проект «Восьмерка»	4	2	2	
1.7	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Движение робота»	2	-	2	Самостоятельная практическая работа
<b>2.</b>	<b>Работа с датчиком звука</b>	16	6	10	
2.1	Проект «На старт! Внимание! Марш!». Проект «Инстинкт самосохранения». Проект «Автоответчик»	6	2	4	
2.2	Проект «Измеритель уровня шума»	4	2	2	
2.3	Проект «Домашний шумомер»	4	2	2	
2.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком звука»	2	-	2	Самостоятельная практическая работа
<b>3.</b>	<b>Работа с датчиком света</b>	16	6	10	
3.1	Проект «Дневной автомобиль». Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трёхскоростное авто».	6	2	4	
3.2	Проект «Режим дня»	4	2	2	
3.3	Проект «Измеритель освещённости»	4	2	2	
3.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком света»	2	-	2	Самостоятельная практическая работа
<b>4.</b>	<b>Работа с датчиком касания</b>	12	4	8	
4.1	Проект «Система автоматического контроля дверей». Проект «Перерыв 15 минут»	6	2	4	
4.2	Проект «Система газ-тормоз»	4	2	2	
4.3	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком касания»	2	-	2	Самостоятельная практическая работа
<b>5.</b>	<b>Работа с датчиком оборотов и таймером</b>	16	6	10	



5.1	Проект «Одометр». Проект «Курвиметр»	6	2	4	
5.2	Проект «Секундомер»	4	2	2	
5.3	Проект «Измеряем скорость». Проект «Спидометр»	4	2	2	
5.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком оборотов и таймером»	2	-	2	Самостоятельная практическая работа
6.	<b>Работа с ультразвуковым датчиком</b>	14	6	8	
6.1	Проект «Дальномер». Проект «Робот-прилипала». Проект Система соблюдения дистанции»	4	2	2	
6.2	Проект «Терменвокс». Проект «Уходя – гасите свет»	4	2	2	
6.3	Проект «Считаем посетителей». Проект «Счастливый покупатель». Проект «Проход через турникет»	4	2	2	
6.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с ультразвуковым датчиком»	2	-	2	Самостоятельная практическая работа
7.	<b>Работа с дополнительными модулями</b>	18	8	10	
7.1	Проект «Система акустической разведки»	4	2	2	
7.2	Проект «Управление электромобилем»	4	2	2	
7.3	Проект «Gamepad»	4	2	2	
7.4	Проект «Игра в кости». Проект «Танцующий робот». Проект «Робот, объявляющий выпавшее число»	4	2	2	
7.5	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с дополнительными модулями»	2	-	2	Самостоятельная практическая работа
8.	<b>Движение робота по линии</b>	14	6	8	
8.1	Алгоритм «Зигзаг». Алгоритм «Зигзаг-2». Алгоритм «Отслеживание границы».	4	2	2	
8.2	Алгоритм «Отслеживание границы с более плавным движением». Алгоритм «Отслеживание границы» с прямолинейным движением	4	2	2	
8.3	Проект «Кольцевой маршрут»	4	2	2	
8.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Движение робота по линии»	2	-	2	Самостоятельная практическая работа
9.	<b>Итоговая аттестация</b>	8	2	6	Защита проекта
9.1	Повторение и обобщение знаний за год	6	1	5	
9.2	Итоговая аттестация	2	1	1	
<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	<b>57</b>	<b>87</b>	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**Тема Введение** (2 часа).

**Теория:** Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения и техника безопасности. Знакомство обучающихся с конструктором LEGO Mindstorms EV3, названием деталей, с цветом LEGO - элементов. Расположение LEGO - элементов в лотке. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms Education EV3.

**Практика:** Классификация деталей и их раскладка в контейнеры.

#### Раздел 1. Движение робота (26 часов).

**Тема 1.1** Проект «Разминирование» (4 часа).

**Теория:** Блоки «Экран», «Звук», «Движение», «Ожидание».

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проект «Разминирование».

**Тема 1.2** Проект «Выпускник» (4 часа).

**Теория:** Алгоритм. Свойства алгоритма. Система команд исполнителя.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проект «Выпускник».

**Тема 1.3** Методы поворота робота (4 часа).

**Теория:** Минимальный радиус поворота. Быстрый, плавный и нормальный повороты. Поворот на одном месте.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Движение робота по траектории.

**Тема 1.4** Математические основы движения робота на заданное расстояние (4 часа).

**Теория:** Математические расчеты движение робота на заданное расстояние. Математические расчеты движение робота на заданный угол.

**Практика:** Решение задач на расчет движения и поворота робота. Сборка робота «Пятиминутка». Движение робота на заданное расстояние. Поворот робота на заданный угол.

**Тема 1.5** Проект «Тахометр». Проект «Правильный тахометр» (4 часа)

**Теория:** Устройство сервопривода. Тахометр. Блоки «Датчик оборотов», «Математика», Блок «Число в текст».

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проекты «Тахометр», «Правильный тахометр».

**Тема 1.6** Проект «Квадрат». Проект «Восьмерка» (4 часа)

**Теория:** Правильные многоугольники. Цикл со счетчиком. Метод пропорции. Вспомогательный алгоритм. Вложенные циклы.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проекты «Квадрат», «Восьмерка».

**Тема 1.7** Обобщение и закрепление знаний по разделу «Движение робота» (2 часа)

**Практика:** самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

## **Раздел 2. Работа с датчиком звука (16 часов)**

**Тема 2.1** Проект «На старт! Внимание! Марш!». Проект «Инстинкт самосохранения». Проект «Автоответчик» (6 часов)

**Теория:** Датчик звука. Считывание показаний датчиков. Ожидание нужных показаний датчиков

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком звука. Проекты «На старт! Внимание! Марш», «Инстинкт самосохранения», «Автоответчик».

**Тема 2.2** Проект «Измеритель уровня шума» (4 часа)

**Теория:** Измерение уровня шума. Единицы измерения звука. Проценты от числа. Блок «Текст».

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком звука. Проекты «Измеритель уровня шума».

**Тема 2.3** Проект «Домашний шумомер» (4 часа)

**Теория:** Наблюдение процессов во времени. Координаты на плоскости. Координаты на экране. Создание собственного блока.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком звука. Проект «Домашний шумомер».

**Тема 2.4** Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком звука» (2 часа)

**Практика:** самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

## **Раздел 3. Работа с датчиком света (16 часов)**

**Тема 3.1** Проект «Дневной автомобиль». Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трехскоростное авто» (6 часов)

**Теория:** Датчик света (освещенности). Условный алгоритм. Блок «Переключатель».

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком света. Проекты «Дневной автомобиль», «Безопасный автомобиль», «Трехскоростное авто».

**Тема 3.2** Проект «Режим дня» (4 часа)

**Теория:** Измерение уровня освещенности. Бесконечный цикл.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком света. Проект «Режим дня».

**Тема 3.3** Проект «Измеритель освещенности» (4 часа)

**Теория:** Построение графика функции на экране коммутатора.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком света. Проект «Измеритель освещенности».

**Тема 3.4** Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком света» (2 часа)

**Практика:** самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

#### **Раздел 4. Работа с датчиком касания (12 часов)**

**Тема 4.1** Проект «Система автоматического контроля дверей». Проект «Перерыв 15 минут» (6 часов)

**Теория:** Датчик касания. Схема работы датчика касания. Способы использования датчиков»

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком касания. Проекты «Система автоматического контроля дверей», «Перерыв 15 минут»

**Тема 4.2** Проект «Система газ-тормоз» (4 часа)

**Теория:** Этапы работы над проектом. Одновременное выполнение программы.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком касания. Проект «Система газ-тормоз».

**Тема 4.3** Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком касания» (2 часа)

**Практика:** самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

#### **Раздел 5. Работа с датчиком оборотов и таймером (16 часов)**

**Тема 5.1** Проект «Одометр». Проект «Курвиметр» (6 часов)

**Теория:** Диаметр и длина окружности. Число Пи. Математическая модель одометра. Модель курвиметра. Блок «Датчик оборотов».

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проекты «Одометр», «Курвиметр».

**Тема 5.2** Проект «Секундомер» (4 часа)

**Теория:** Единицы измерения времени. Таймер. Секундомер. Блок «Таймер».

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проект «Секундомер».

**Тема 5.3** Проект «Измеряем скорость». Проект «Спидометр» (4 часа)

**Теория:** Способы измерения скорости. Спидометр. Скорость равномерного и неравномерного движения.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проекты «Измеряем скорость», «Спидометр».

**Тема 5.4** Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком оборотов и таймером» (2 часа)

**Практика:** самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

## **Раздел 6. Работа с ультразвуковым датчиком (14 часов)**

**Тема 6.1** Проект «Дальномер». Проект «Робот-прилипала». Проект Система наблюдения дистанции» (4 часа)

**Теория:** Ультразвуковой датчик. Схема работы ультразвукового датчика.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с ультразвуковым датчиком. Проекты «Дальномер», «Робот-прилипала», «Система наблюдения дистанции»

**Тема 6.2** Проект «Терменвокс». Проект «Уходя – гасите свет» (4 часа)

**Теория:** Работа с несколькими датчиками в программе

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с ультразвуковым датчиком и датчиком света. Проекты «Терменвокс», «Уходя – гасите свет»

**Тема 6.3** Проект «Считаем посетителей». Проект «Счастливый покупатель». Проект «Проход через турникет» (4 часа)

**Теория:** Переменная. Типы переменных. Редактор переменных. Блок «Переменная»

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с ультразвуковым датчиком. Проекты «Считаем посетителей», «Счастливый покупатель», «Проход через турникет».

**Тема 6.4** Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с ультразвуковым датчиком» (2 часа)

**Практика:** самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

## **Раздел 7. Работа с дополнительными модулями (18 часов)**

**Тема 7.1** Проект «Система акустической разведки» (4 часа)

**Теория:** Коммуникация. Установка связи между роботами по Bluetooth. Блоки коммуникаций

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проект «Система акустической разведки».

**Тема 7.2** Проект «Управление электромобилем» (4 часа)

**Теория:** Вспомогательная переменная. Блок «Сравнение».

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком касания. Проект «Управление электромобилем».

**Тема 7.3** Проект «Gamepad» (4 часа)

**Теория:** Системы управления. Управление роботом с помощью кнопок на коммутаторе. Блоки «Кнопка на коммутаторе»

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка». Проект «Gamepad».

**Тема 7.4** Проект «Игра в кости». Проект «Танцующий робот». Проект «Робот, объявляющий выпавшее число» (4 часа)

**Теория:** Блок «Случайное число». Коммутационная панель. Множественный выбор.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком касания. Проекты «Игра в кости», «Танцующий робот», «Робот, объявляющий выпавшее число».

**Тема 7.5** Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с дополнительными модулями» (2 часа)

**Практика:** самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

## **Раздел 8. Движение робота по линии (14 часов)**

**Тема 8.1** Алгоритм «Зигзаг». Алгоритм «Зигзаг-2». Алгоритм «Отслеживание границы» (4 часа)

**Теория:** Алгоритмы движения робота по линии с одним или двумя датчиками касания. Режим Port View на коммутаторе EV3.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком света. Программная реализация алгоритмов «Зигзаг», «Зигзаг-2», «Отслеживание границы».

**Тема 8.2** Алгоритм «Отслеживание границы с более плавным движением». Алгоритм «Отслеживание границы» с прямолинейным движением (4 часа)

**Теория:** Алгоритмы движения робота по линии с одним или двумя датчиками касания. Режим Port View на коммутаторе EV3. Расположения датчиков света над линией.

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком света. Программная реализация алгоритмов «Отслеживание границы с более плавным движением», «Отслеживание границы с прямолинейным движением».

**Тема 8.3** Проект «Кольцевой маршрут» (4 часа)

**Теория:** Алгоритмы движения робота по линии с одним или двумя датчиками света. Блок «Диапазон».

**Практика:** Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком света. Проект «Кольцевой маршрут».

**Тема 8.4** Обобщение и закрепление знаний по разделу «Движение робота по линии» (2 часа)

**Практика:** самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

## **Раздел 9. Итоговая аттестация (8 часов)**

**Тема 9.1** Повторение и обобщение знаний за год (6 часов)

**Практика:** самостоятельная работа — сборка конструкции робота и написание программы по задуманному проекту.

**Тема 9.2** Итоговая аттестация (2 часа)

**Теория:** теоретический экзамен в форме письменных вопросов и ответов.

**Практика:** защита творческого проекта.

#### **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ**

Помещения для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены столами для сборки конструкторов LEGO MINDSTORMS NXT.

Помещение для занятий лекционного типа и программирования роботов должно быть оснащено мультимедийным проектором и персональными компьютерами с установленным браузером Google Chrome, Microsoft Office 10 (и выше), с возможностью подключения к сети Интернет, доска с маркером или интерактивная доска.

#### **5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

##### **Основная литература:**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
3. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
4. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta21.html).
5. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
6. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
7. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

##### **Электронные ресурсы:**

1. [google.com/](http://google.com/)
2. [habr.com/](http://habr.com/)
3. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
4. <http://www.legoengineering.com/>

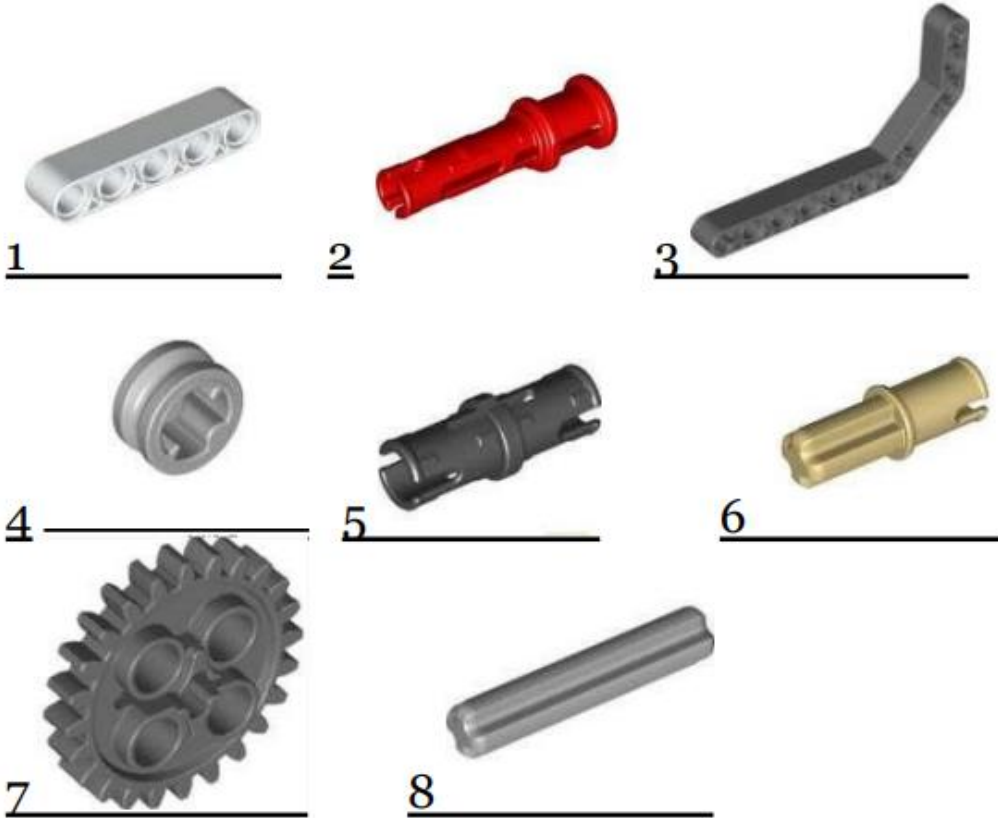
#### **6. СВЕДЕНИЯ О СОСТАВИТЕЛЯХ ДООП**

*Алексей Михайлович Петров* – доцент кафедры информационных систем и технологий, педагог высшей категории, педагог дополнительного образования по направлению «Unity» и «VR/AR». Образование высшее. Ученая степень кандидата технических наук. Магистр психологии.



## 7. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Напиши название деталей:



1. Собрать робота «пятиминутку», дополнительно на робота установить датчик касания. Запрограммировать робота на движение по кругу после нажатия датчика касания.

2. Собрать робота «одноминутку», дополнительно на робота установить датчик касания. Запрограммировать робота на отъезд назад при встрече с препятствием.

3. Собрать робота вентилятор. Написать программу для робота, в которой во время движения лопастей будет звучать мелодия.

4. Собрать робота «пятиминутку», дополнительно на робота установить датчика цвета. Запрограммировать робота так чтоб на мониторе модульного блока отображался уровень освещения в помещения, в то время как робот едет прямо.

5. Собрать робота «жука». Написать программу для робота так чтоб на мониторе модульного блока во время движения щупальцев отображались глаза.

6. Собрать робота «одноминутку», дополнительно на робота установить датчика ультразвука. Написать программу: робот едет прямо, за 30 см до препятствия делает остановку и издает звуковой сигнал.
7. Собрать полноприводную тележку (конструктив тележки собирается на усмотрения обучаемого). Написать программу движения по квадрату.
8. Собрать робота с кулисной передачей. Запрограммировать движение вперед 20 секунд, назад 20 секунд.
9. Собрать робота транспортировщика. Написать программу для транспортировки штифтов по конвейеру.
10. Собрать робота с захватом. Продемонстрировать захват банки роботом.
11. Собрать одномоторную тележку. Запрограммировать движение тележки: вперед 20 секунд; поворот направо; движение прямо 5 секунд; движение назад 20 секунд.
12. Собрать робота (конструктив на усмотрения обучаемого, но размером не более 30\*30 сантиметров). Робот должен осуществлять движение за счет вращения средних моторов в течение 2 минут. После остановки кнопки модульного блока должны поменять цвет с зеленого на красный.