



РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН  
АДМИНИСТРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА «БУЙНАКСКИЙ  
РАЙОН»

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ

«НИЖНЕКАЗАНИЩЕНСКАЯ СОШ №2 ИМ. НАБИ ХАНМУРЗАЕВА»

368205, Буйнакский район,

тел. 8928-528-39-99

с. Н -Казанище, ул. А.Акаева147

e-mail: [n-kazanische\\_school\\_2@mail.ru](mailto:n-kazanische_school_2@mail.ru)

Утверждаю  
Директор  
МБОУ «Нижнеказанищевская СОШ №2  
Имени Наби Ханмурзаева»  
Мугутдинова И.А.

от 01.09.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

кружка естественно-научного направления

**«Инфобот»**

для учащихся 6-7 класса

с использованием оборудования центра «Точка роста»

на 2024 – 2025 учебный год

Подготовила: Мамаева С.З.

2024 г

### Пояснительная записка

Программа внеурочной деятельности по робототехнике ориентирована на обучающихся 7-9 классов.

#### 7 класс

Цель: развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем.

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- Сформировать представление об основных законах робототехники;
- Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов;
- Познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- Усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем.
- Познакомить с основами визуального языка для программирования роботов;
- Систематизировать и/или привить навыки разработки проектов простых робототехнических систем;
- Усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.
- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии;
- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем.
- Формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;
- Поддерживать выработку эффективных личных методик использования внимания и памяти, обработки и анализа сведений, конспектирования и наглядного представления информации (подготовки презентаций, в том числе мультимедийных).
- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.
- Развивать способности работы индивидуально и в командах разного качественного и количественного состава группы;



- Прививать навыки к анализу и самоанализу при создании робототехнических систем;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;
- Формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- Способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;
- Подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия.
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества.
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований.
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

#### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного курса**

##### **Личностные**

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

##### **Метапредметные**

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

#### **Предметные**

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

**Основное содержание учебного курса**

**Общее число часов: 34ч.**

#### **РАЗДЕЛ 1: РОБОТЫ 5ч.**

*Теория:*

Суть термина «робот». Робот-андроид, области применения роботов. Конструктор NXT, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов. Модульный принцип для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа. Современные предприятия и культура производства.

*Практика:* исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS NXT и правила подключения основных частей и элементов робота.

#### **РАЗДЕЛ 2: РОБОТОТЕХНИКА 8ч.**

*Теория:*

Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная



робототехника: производство и использование роботов.  
Программирование, язык программирования. Визуальное программирование в робототехнике. Основные команды. Контекстная справка.  
Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.

Ошибки в работе Робота и их исправление. Память робота.

*Практика:* исследование структуры окна программы для управления и программирования робота.

### **РАЗДЕЛ 3: АВТОМОБИЛИ 4ч.**

*Теория:*

Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота тележки или автомобиля.

Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

### **РАЗДЕЛ 4: РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ 2ч.**

*Теория:*

Понятие об экологической проблеме, моделирование ситуации по решению экологической проблемы.

*Практика:* разработка проекта для робота по решению одной из экологических проблем.

### **РАЗДЕЛ 5: РОБОТЫ И ЭМОЦИИ 5ч.**

*Теория:*

Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы NXT.

Суть конкурентной разведки, цель ее работы.

Роботы-саперы, их основные функции, Управление роботами-саперами.

*Практика:* создание и проверка работоспособности программы для робота по установке контакта с представителем внеземной цивилизации.

### **РАЗДЕЛ 6: ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ 1ч.**

*Теория:*

Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.

*Практика:* создание модуля «Рука» из конструктора, отладка и проверка работоспособности робота.

### **РАЗДЕЛ 7: ИМИТАЦИЯ 5ч.**

*Теория:*

Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.

Понятие алгоритм. Свойства алгоритмов. Особенности линейного алгоритма.

Понятия «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойства системы команд исполнителя.

*Практика:* проведение исследования по выполненным проектам, построенным по линейным алгоритмам; испытания робота «Рука» и «Робота-сапера».

### **РАЗДЕЛ 8: ЗВУКОВЫЕ ИМИТАЦИИ 3ч.**

*Теория:*

Понятия «звуковой редактор», «конвертер».

*Практика:* практическая работа в звуковом редакторе.

### **РАЗДЕЛ 9: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ 1ч.**

*Теория:*

Подведение итогов.

*Практика:* презентация выполненных проектов роботов.

### Календарно-тематическое планирование

| № Раздела /урока | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РАЗДЕЛ 1         | РОБОТЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Урок 1           | <p>1.1.Тема урока: Что такое робот</p> <p><i>Теория:</i> суть термина робот, кто первый придумал термин, что такое робот-андроид, где применяются роботы. Микропроцессор, как управляют роботом. Первый робот – Луноход. Важные характеристики робота.</p> <p><i>Практика:</i> создать мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем и подготовить к публичному представлению.</p>                     |
| Урок 2           | <p>1.2 Тема: Робот конструктора EV3</p> <p><i>Теория:</i> Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Подключение робота. Правила программирования роботов.</p> <p><i>Практика:</i> Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.</p> |
| Урок 3           | <p>1.3. Тема: Сборочный конвейер</p> <p><i>Теория:</i> Суть модульного принципа для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.</p>                                                                                                                                                                                                            |
| Урок 4           | <p>1.4. Тема: Проект «Валли»</p> <p><i>Теория:</i> Правила и основные методы сборки робота. Инструкция по сборке робота.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Валли» - собрать робота по инструкции. Проверить работоспособность робота.</p>                                                                                                                                                               |
| Урок 5           | <p>1.5. Тема: Культура производства</p> <p><i>Теория:</i> Современные предприятия и культура производства. Что подразумевается под культурой производства. Для чего она нужна, что она дает.</p> <p><i>Практика:</i> Исследуйте предложенные детали в конструкторе, найдите существенные отличия, их назначение и применение.</p>                                                                               |
| РАЗДЕЛ 2         | РОБОТОТЕХНИКА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Урок 6      | 2.1. Тема: Робототехника и её законы<br>Теория: Кто ввел понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Что представляет собой современная робототехника. Производство роботов. Где они используются.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Урок 7      | 2.2. Тема: Передовые направления в робототехнике<br>Теория: Основные области и направления использования роботов в современном обществе.<br>Практика: Выполнить проект – создать презентацию об интересном для ученика направлении в робототехнике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Урок 8      | 2.3. Тема: Программа для управления роботом<br>Теория: Что такое программирование, для чего необходимо знать язык программирования. Что представляет собой визуальное программирование в робототехнике. Основные команды визуального языка программирования. Что такое контекстная справка.<br>Практика: Исследование структуры окна программы для управления и программирования робота. Изучить основные палитры, для чего они используются.                                                                                                                                        |
| Урок 9      | 2.4. Тема: Графический интерфейс пользователя<br>Теория: Что такое интерфейс, графический интерфейс, в чем его достоинство. Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.<br>Практика: Исследование графического интерфейса, назначения отдельных элементов окна.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Урок 10     | 2.5. Тема: Проект «Незнайка»<br>Теория: Краткие сведения о выполнении проекта.<br>Практика: Выполните проект «Незнайка», составьте программу, чтобы робот выполнил три задания. Проверьте работоспособность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Урок 11, 12 | 2.6. Тема: Первая ошибка<br>Теория: Почему возникают ошибки, как их исправить. Может ли робот выполнять действия не по программе. Память робота, как очистить память робота от предыдущей программы.<br>Практика: Проведите эксперимент по очистке памяти робота.<br>Исследовать программные блоки: проанализировать названия программных блоков и заполнить таблицу 5 (задание 18).<br>Д/з: Выполните мультимедийный проект на одну из предложенных тем, придумайте рассказ о роботе (задание 15).<br>Контроль: Выполнить задание 16 (палитры и вкладки) и 17 (заполните пропуски). |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Урок 13  | <p>2.7. Тема: Как выполнять несколько дел одновременно</p> <p>Теория: Как робот выполняет несколько команд одновременно. Что такое задача для робота и как они выполняются. Что такое параллельные задачи. Сколько задач может решать робот одновременно. Как одна выполняемая задача может мешать другой.</p> <p>Практика: Разработать проект, в котором роботу надо выполнять сразу несколько задач параллельно. Проверить работоспособность, отладить робота, исправить ошибки, если они были допущены.</p> |
| РАЗДЕЛ 3 | АВТОМОБИЛИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Урок 14  | <p>3.1. Тема: Минимальный радиус поворота</p> <p>Теория: Что такое тележка и радиус поворота тележки. Как вычисляется минимальный радиус поворота тележки или автомобиля.</p> <p>Практика: Вычисление минимального радиуса поворота автомобиля или тележки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                |
| Урок 15  | <p>3.2. Тема: Как может поворачивать робот</p> <p>Теория: Способы поворота робота (быстрый, плавный и нормальный). Схема и настройки поворота.</p> <p>Практика: поиск информации об автомобилях с наименьшим углом поворота, понять, для чего такой автомобиль нужен.</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
| Урок 16  | <p>3.3. Тема: Проект для настройки поворотов</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению проекта, уточнение содержания, целей, задач и ожидаемых результатов.</p> <p>Практика: Выполнить исследовательский проект, заполнить таблицы «Соответствие оборота оси мотора развороту робота» и «Соответствие поворота робота числу градусов, найденных экспериментально»</p>                                                                                                                                            |
| Урок 17  | <p>3.4. Тема: Кольцевые автогонки</p> <p>Теория: Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».</p> <p>Практика: Запрограммировать робота для движения по указанному пути.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| РАЗДЕЛ 4 | РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Урок 18  | <p>4.1. Тема: Проект «Земля Франца Иосифа»</p> <p>Теория: Краткие сведения о Земле Франца Иосифа, экологическая проблема, моделирование ситуации по решению экологической проблемы. Суть проекта, цель, задачи, ожидаемые результаты. Комментарии к работе.</p> <p>Практика: Разработка проекта по решению одной из экологических проблем. Придумать три способа выполнения задания.</p>                                                                                                                       |



|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Урок 19     | <p>4.2. Тема: Нормативы</p> <p>Теория: Что такое нормативы (нормы времени). Комментарии к проведению исследования по решению экологической проблемы очистки территории.</p> <p>Практика: Разработать программу исследования по определению нормативов для робота, который будет решать задачи по очистке территории от загрязнения.</p>                                                                                             |
| РАЗДЕЛ 5    | РОБОТЫ И ЭМОЦИИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Урок 20, 21 | <p>5.1. Тема: Эмоциональный робот</p> <p>Теория: Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3. Блоки «Экран» и «Звук», функции и особенности.</p> <p>Практика: По справочной системе узнать о программном блоке «Экран», его настройках. По справочной системе узнать о программном блоке «Звук», его настройках. Описать настройки программных блоков «Экран» и «Звук», выполнить задания.</p> |
| Урок 22     | <p>5.2. Тема: Проект «Встреча</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению проекта. Уточнение целей, задач и ожидаемых результатов.</p> <p>Практика: Создать программу для робота, который должен установить контакт с представителем внеземной цивилизации. Проверить работоспособность, отладить.</p>                                                                                                                                  |
| Урок 23     | <p>5.3. Тема: Конкурентная разведка</p> <p>Теория: Суть конкурентной разведки, цель ее работы. К чему приводит недооценка конкурентной разведки.</p> <p>Практика: Исследовать блок управления «Ожидание», его назначение, возможности и способы настройки.</p>                                                                                                                                                                      |
| Урок 24     | <p>5.4. Тема: Проект «Разминирование»</p> <p>Теория: Роботы-саперы, их основные функции, Как управляют роботами-саперами.</p> <p>Практика: улучшить программу для разминирования, взяв за основу программу, приведенную в Задании 39.</p>                                                                                                                                                                                           |
| РАЗДЕЛ 6    | ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Урок 25     | <p>6.1. Тема: Первый робот в нашей стране</p> <p>Теория: Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.</p> <p>Практика: Создать модуль «Рука» из конструктора, использовать блоки: Звук, Экран, Ожидание, Средний мотор. Проверить работоспособность робота, отладить.</p>                                                                                                                                              |
| РАЗДЕЛ 7    | ИМИТАЦИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Урок 26 |          | 7.1. Тема: Роботы-симуляторы<br>Теория: Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.<br>Практика: провести испытания робота «Рука» и «Робота-сапера».                                                                                                 |
|         | Урок 27  | 7.2. Тема: Алгоритм и композиция<br>Теория: Что такое алгоритм, откуда появилось это слово. Композиция – это линейный алгоритм, особенности линейного алгоритма.<br>Практика: Провести исследование по выполненным проектам, найти программы, которые подходят под определение «линейные алгоритмы». |
|         | Урок 28  | 7.3. Тема: Свойства алгоритма<br>Теория: Признаки линейного алгоритма – начало и конец. Свойства алгоритмов.<br>Практика: Выполните практические задания 41, 42 и 43                                                                                                                                 |
|         | Урок 29  | 7.4. Тема: Система команд исполнителя<br>Теория: Знакомство с понятиями «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойство системы команд исполнителя.<br>Практика: Смысл, цель и ожидаемые результаты проекта «Выпускник»                                                             |
|         | Урок 30  | 7.5. Тема: Проект «Выпускник»<br>Практика: Выполнить проект «Выпускник», создать имитатор поведения выпускника, составить программу имитатор поведения выпускника по составленному алгоритму. Проверить работоспособность, отладить, провести испытания.                                             |
|         | РАЗДЕЛ 8 | ЗВУКОВЫЕ ИМИТАЦИИ                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|         | Урок 31  | 8.1. Тема: Звуковой редактор и конвертер<br>Теория: Основные понятия «звуковой редактор», «конвертер».<br>Практика: Практическая работа в звуковом редакторе.                                                                                                                                        |
|         | Урок 32  | 8.2. Тема: Проект «Послание»<br>Теория: Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты.<br>Практика: Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 32. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить.                 |



|  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Урок 33  | 8.3. Тема: Проект «Пароль и отзыв»<br>Теория: Комментарии к выполнению проекта.<br>Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты.<br>Практика: Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 33. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить |
|  | РАЗДЕЛ 9 | ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | Урок 34  | 9.1. Тема: подведение итогов<br>Практика: Презентация выполненных проектов роботов.                                                                                                                                                                                                          |
|  | всего    | 34 часа                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### 8 класс

**Цель:** формирование основ технологии проектирования робототехнических систем за счет использования исследовательских и творческих методов в процессе выполнения проектов.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- Продолжить формирование активного словаря в области робототехники и проектирования;
- Сформировать представление об основных деталях и узлах робототехнического комплекта, в частности моторах для роботов, датчиков;
- Познакомить с измерением яркости света и громкости звука, а также способами и единицами измерения яркости и звука;
- Продолжить формирование и развитие о методах и приемах конструирования роботов;
- Познакомить учащихся с основами разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- Продолжить совершенствование навыков сборки и отладки робототехнических систем;
- Расширить представление о визуальном языке для программирования роботов;
- Систематизировать и/или привить навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем;

*Развивающие:*

- Познакомить учащихся с основными понятиями теории системы искусственного интеллекта и применении ее в робототехнике;
- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- Продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение

ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;

- Систематизировать знания учащихся в области математики и расширить представление о применении математических знаний и умений в робототехнике;
- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей;
- Прививать навыки самостоятельного проведения исследований робототехнических систем;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;

*Воспитательные:*

- Продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- Способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно вырабатывать критерии оценки проектов;
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного курса**

*Личностные*

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим



людям и оборудованию в процессе работы.

#### *Метапредметные*

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение знаниям из математики для решения задач или реализации проектов;
- Получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;
- Систематизировать представление о системах искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике;
- Усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;
- Приобрести универсальные навыки и подходы к проектированию роботов и отладке робототехнических систем;
- Использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов;

#### *Предметные*

Учащиеся:

- Будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;
- Поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов;
- Поймут, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- Сможут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- Освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;
- Сможут проанализировать алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием;
- Приобретут навыки выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога;
- Расширят представление о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

#### **Основное содержание учебного курса**

**Общее число часов: 34ч.**

#### **РАЗДЕЛ 1: КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 4ч.**

*Теория:*

Космонавтика. Исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран. Самые известные современные роботы в космосе.

Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1.

*Практика:* выполнение проектов по материалам учебника.

## **РАЗДЕЛ 2: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ 4ч.**

*Теория:*

Искусственный интеллект. Алан Тьюринг, его работы в области искусственного интеллекта.

Интеллектуальные роботы, поколения интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете.

LEGO MINDSTORMS NXT. Интерфейс справочной системы.

*Практика:* выполнение проектов по материалам учебника.

## **РАЗДЕЛ 3: КОНЦЕПТ-КАРЫ 1ч.**

*Теория:*

Понятие об электромобиле. Концепт-кары, их назначение.

*Практика:* выполнение исследовательского проекта.

## **РАЗДЕЛ 4: МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ 2ч.**

*Теория:*

Понятие о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра.

*Практика:* выполнение экспериментов, используя сведения к параграфу.

## **РАЗДЕЛ 5: КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 2ч.**

*Теория:*

Модель. Моделирование: основные этапы моделирования, цели создания моделей.

Понятие о 3D моделировании и прототипировании.

*Практика:* освоение возможностей программы LEGO Digital Designer

## **РАЗДЕЛ 6: ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ 1ч.**

*Теория:*

Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.

Правильный многоугольник, его особенности, признаки, применение. Примеры правильных многоугольников в природе. Проект «Квадрат»

*Практика:* «Квадрат» - движение робота по квадрату. Алгоритм, программа, сборка, испытание.

## **РАЗДЕЛ 7: ПРОПОРЦИЯ 1ч.**

*Теория:*

Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота.

*Практика:* выполнение проекта «Пчеловод», проведение эксперимента по заданию из учебника.

## **РАЗДЕЛ 8: «ВСЁ ЕСТЬ ЧИСЛО» 1ч.**

*Теория:*

Виды циклов для робота. Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла».

Нумерология, ее суть и особенности.

*Практика:* выполнение проекта.

## **РАЗДЕЛ 9: ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ 1ч.**

*Теория:*

Вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов.

Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.

*Практика:* выполнение проекта.

## **РАЗДЕЛ 10: «ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА 4ч.**



*Теория:*

Способы познания мира человеком: ощущение, восприятие, представление.  
Робот – модель человека. Электронные датчики – способы получения информации.  
Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков.  
Визуализация звука. Рендеринг.

*Практика:* составление программы для роботов, анализ и проверка её работоспособности.

Выполнение проектов.

**РАЗДЕЛ 11: ВСЁ В МИРЕ ОТНОСИТЕЛЬНО 2ч.**

*Теория:*

Измерение звука, исследования Александра Белла. Единицы измерения звука. Конкатенация, вывод символов на экране, алфавит, который может воспроизвести робот. Блок конкатенация.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

**РАЗДЕЛ 12: БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ 6ч.**

*Теория:*

Безопасности дорожного движения. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов.  
Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности. Основные настройки блока Переключатель.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

**РАЗДЕЛ 13: ФОТОМЕТРИЯ 3ч.**

*Теория:*

Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

**РАЗДЕЛ 14: ДАТЧИК КАСАНИЯ 2ч.**

*Теория:*

Датчики касания. Как работает датчик касания. Назначение и способы их использования.

*Практика:* выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

**Календарно-тематическое планирование**

| № Раздела /урока | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Количество часов |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| РАЗДЕЛ 1         | КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                |
| Урок 1           | 1.2.Тема урока: Космонавтика. Роботы в космосе<br><i>Теория:</i> Краткие сведения об основных событиях в области космонавтики и сведения о странах с пилотируемой космонавтикой. Самые известные современные роботы в космосе.<br><i>Практика:</i> Выполните задания 2 и 3, используя сведения из учебника и Интернет-ресурсы. | 1                |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Урок 2   | 1.2 Тема: Космические проекты<br>Теория: Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1, которую использовали при расчётах траектории вывода на орбиту первых спутников. Краткие сведения с комментариями по выполнению проектов «Первый спутник» и «Живой груз».<br>Практика: Выполнить проекты, используя материалы учебника и «Общий план работы над робототехнической задачей». | 1 |
| Урок 3   | 1.3. Тема: Исследование Луны. Проект «Первый лунный марафон»<br>Теория: Краткие сведения о космических исследованиях. Важнейшие события исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран.<br>Практика: Выполнить проект «Первый лунный марафон» по материалам учебника.                                                                    | 1 |
| Урок 4   | 1.4. Тема: Гравитационный маневр. Проект «Обратная сторона Луны»<br>Теория: Что такое гравитационный маневр.<br>Комментарии по выполнению проекта «Обратная сторона Луны».<br>Практика: Выполнение проекта «Обратная сторона Луны» в соответствии с заданием 7.                                                                                                    | 1 |
| РАЗДЕЛ 2 | ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 |
| Урок 5   | 2.1. Тема: Тест Тьюринга и премия Лёбнера.<br>Искусственный интеллект.<br>Теория: Краткие сведения о выдающемся ученом Алане Тьюринге, его работах в области искусственного интеллекта. В чем смысл теста Тьюринга. За что присуждают премию Лёбнера. Что такое искусственный интеллект.<br>Практика: Выполнение задания 8 с использованием сведений таблицы 4.    | 1 |
| Урок 6   | 2.2. Тема: Интеллектуальные роботы. Справочные системы в интернете.<br>Теория: Интеллектуальные роботы. Поколения интеллектуальных роботов, какие элементы необходимы для интеллектуальных роботов.<br>Возможности справочных систем в интернете.<br>Практика: Выполнение задания 9 с обоснованием выводов.                                                        | 1 |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Урок 7, 8 | 2.3. Тема: Исполнительное устройство. Проект «Первые исследования»<br>Теория: Краткие сведения об интерфейсе справочной системы LEGO MINDSTORMS NXT.<br>Практика: Исследование интерфейса справочной системы и самостоятельное знакомство информацией о Большом моторе, Рулевом управлении и Независимом управлении моторами, а также их настройках и режимах. Краткие сведения о проекте «Первые исследования».<br><i>Практика:</i> Выполнение проекта «Первые исследования» и заданий 11, 12, 13, 14, 15 | 2 |
| РАЗДЕЛ 3  | КОНЦЕПТ-КАРЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 |
| Урок 9    | 3.1. Тема: Что такое концепт-кары. Проект «Шоу должно продолжаться»<br>Теория: Что такое концепт-кары и для чего их создают. Что такое электромобиль. Краткие комментарии к проекту «Шоу должно продолжаться»<br>Практика: Ответить на вопросы задания 16. Выполнение проекта и задания 18 и 19.                                                                                                                                                                                                           | 1 |
| РАЗДЕЛ 4  | МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |
| Урок 10   | 4.1. Тема: Сервомотор. Тахометр.<br>Теория: Краткие сведения о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра.<br>Практика: Исследование одной из особенностей сервомотора, выполнение задания 16. Выполнение эксперимента, используя сведения из заданий к параграфу 19.                                                                                                                                                                         | 1 |
| Урок 11   | 4.2. Тема: Проект «Тахометр»<br>Теория: Краткие сведения о выполнении проекта.<br>Практика: Выполнение проекта «Тахометр» - создать для робота приборную панель, отображающую количество оборотов в минуту по программе в параграфе 19. Выполнить задания 23-27 к параграфу 19.                                                                                                                                                                                                                            | 1 |
| РАЗДЕЛ 5  | КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |
| Урок 12   | 5.1. Тема: Модели и моделирование<br>Теория: Что такое модель, в чем смысл моделирования, что можно моделировать. Основные этапы моделирования и краткая характеристика этапов. Цели создания моделей.<br>Практика: Выполнение заданий 28-32 к параграфу 20.                                                                                                                                                                                                                                               | 1 |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Урок 13  | 5.2. Тема: Цифровой дизайнер. Проект «Первая 3D-модель»<br>Теория: Краткие сведения о 3D моделировании и прототипировании.<br>Практика: Освоение возможностей программы LEGO Digital Designer .Изучение интерфейса и инструментов программы. Выполнение проекта «Первая 3D модель» в соответствии с заданиями 33-35.                                                                                               | 1 |
| РАЗДЕЛ 6 | ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 |
| Урок 14  | 6.1. Тема: Углы правильных многоугольников. Проект «Квадрат»<br>Теория: Что такое правильный многоугольник, его особенности, где применяется и по каким признакам можно понять, что прямоугольник правильный.<br>Примеры правильных многоугольников в природе.<br>Комментарии к проекту «Квадрат»<br>Практика: Выполнение проекта «Квадрат» - движение робота по квадрату. Алгоритм, программа, сборка, испытание. | 1 |
| РАЗДЕЛ 7 | ПРОПОРЦИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 |
| Урок 15  | 7.1. Тема: Метод пропорции. Проект<br>Теория: Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота.<br>Комментарии к заданию «Вычисление робота по треугольнику» и к выполнению<br>проекта «Пчеловод»<br>Практика: Выполнить задания 38-40. Выполнить проект (задание 41). Провести эксперимент по заданию 42.<br>«ВСЁ»                                                                   | 1 |
| РАЗДЕЛ 8 | «ВСЁ ЕСТЬ ЧИСЛО»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 |
| Урок 16  | 8.1. Тема: Итерации. Магия чисел.<br>Теория: Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Виды циклов для робота. Нумерология, ее суть и особенности.<br>Практика: Выполнить проект «Счастливая восьмерка» по заданной программе на рис. 37. Выполнить настройки и проверить работоспособность робота.<br>Провести эксперимент, составить программы по заданию 47 и 48.                                       | 1 |
| РАЗДЕЛ 9 | ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Урок 17   | 9.1. Тема: Вложенные числа. Вспомогательные алгоритмы<br>Теория: Что такое вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.<br>Практика: Выполнить проект «Правильный тахометр», провести исследования и объяснить работу тахометра, сравнить алгоритмы программы «Тахометр-1» и «Тахометр-2», обосновать ответы.                                                     | 1 |
| РАЗДЕЛ 10 | «ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 |
| Урок 18   | 10.1. Чувственное познание. Робот познает мир.<br>Теория: Как человек познает мир, стадии познания: ощущение, восприятие, представление. Робот – это модель человека. Робот с помощью датчиков получает информацию. Что такое электронный датчик. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков.<br>Практика: Тренинг. Выполнить задания 54-56.                                                                                              | 1 |
| Урок 19   | 10.2. Тема: Проекты «На старт, внимание, марш!» и «Инстинкт самосохранения»<br>Теория: Комментарии к выполнению проектов.<br>Практика: Составить программы для роботов по заданию 57, проанализировать ее, проверить работоспособность. Составить программу, усовершенствовать ее по заданию 58 и 59.                                                                                                                                          | 1 |
| Урок 20   | 10.3. Тема: Проекты «Автоответчик» и «Робот-кукушка»<br>Теория: Суть проектов «Автоответчик» и «Робот-кукушка», краткие комментарии к выполнению проекта.<br>Практика: Выполнить проект «Автоответчик», используя сведения заданий 60 и 61 и программу на рис. 51. Провести испытания, усовершенствовать программу по заданию 62.. Выполнить проект «Робот-кукушка», провести исследования по заданию 63. Проверить работоспособность роботов. | 1 |
| Урок 21   | 10.4. Тема: Проект «Визуализируем громкость звука»<br>Теория: Суть визуализации звука. Что такое рендеринг. Краткие комментарии к выполнению проекта.<br>Практика: Выполнить проект, используя программу на рис. 54, проверить работоспособность.                                                                                                                                                                                              | 1 |
| РАЗДЕЛ 11 | ВСЕ В МИРЕ ОТНОСИТЕЛЬНО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Урок 22   | 11.1. Тема: Как измерить звук. Проект «Измеритель уровня шума»<br>Теория: Измерение звука, исследования Александра Белла, единицы измерения «бел» и «децибел». Примеры громкости звука. Краткие комментарии к проекту.<br>Практика: Выполнить проект «Измеритель уровня шума» по заданиям 66 и 67. Проверить работоспособность.                                                                             | 1 |
| Урок 23   | 11.2. Тема: Конкатенация<br>Теория: Что такое конкатенация, вывод символов на экране, какой алфавит может воспроизвести робот. Блок конкатенация.<br>Практика: выполнить задания 69-70, провести эксперименты с блоком конкатенация.<br>Усовершенствовать программу «Измеритель уровня шума», используя блок конкатенация.                                                                                  | 1 |
| РАЗДЕЛ 12 | БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 |
| Урок 24   | 12.1. Тема: Проблемы ДТП. Датчик цвета и яркости<br>Теория: Краткие сведения о ДТП и Дне памяти жертв ДТП. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов.<br>Практика: Выполнить задания 73-76, подключив датчик цвета и яркости. Знакомство с особенностями режимов датчика через справочную систему.<br>Проанализировать программы по заданию 75 и 76, провести эксперименты. | 1 |
| Урок 25   | 12.2. Тема: Проект «Дневной автомобиль»<br>Теория: Комментарии к выполнению проекта.<br>Практика: Выполнить проект «Дневной автомобиль», составить алгоритм и программу, проверить работоспособность.                                                                                                                                                                                                       | 1 |
| Урок 26   | 12.3. Тема: Потребительские свойства товара. Проект «Безопасный автомобиль»<br>Теория: Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Что такое условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности и настройка.<br>Практика: Выполнить проект «Безопасный автомобиль», используя программу на рис. 69 в задании 78.                  | 1 |
| Урок 27   | 12.4. Проект «Трёхскоростное авто»<br>Теория: Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач.<br>Практика: Выполнить проект в соответствии с заданием 79.                                                                                                                                                                                                                                               | 1 |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Урок 28   | 12.5. Проект «Ночная молния»<br>Теория: Основные настройки блока Переключатель.<br>Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач.<br>Практика: Выполнить проект в соответствии с заданиями 80-85. Проверить работоспособность.                                                                                                                                                       | 1 |
| Урок 29   | 12.6. Проект «Авто на краю»<br>Теория: Краткие сведения о проекте. Уточнение заданий, цели и задач.<br>Практика: Выполнить проект, используя программу «Робот на крыше» с одним (рис. 72) и двумя датчиками (рис. 73).                                                                                                                                                                    | 1 |
| РАЗДЕЛ 13 | ФОТОМЕТРИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 |
| Урок 30   | 13.1. Измерение яркости света<br>Теория: Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.<br>Практика: Выполнить задание 88 и учебно-исследовательскую работу по измерению яркости света с помощью датчиков.                                                                                                                              | 1 |
| Урок 31   | 13.2. Проект «Режим дня»<br>Теория: Краткие сведения о проекте «Режим дня», уточнение цели, задач и результатов.<br>Практика: Выполнить проект «Режим дня», используя программу на рис. 74. Проверить работоспособность.                                                                                                                                                                  | 1 |
| Урок 32   | Проект «Измеритель освещенности»<br>Теория: Краткие сведения о проекте, уточнение цели, задач и результатов.<br>Практика: Выполнить проект «Измеритель освещенности», проверить работоспособность.                                                                                                                                                                                        | 1 |
| РАЗДЕЛ 14 | ДАТЧИК КАСАНИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |
| Урок 33   | 14.1. Тактильные ощущения. Датчик касания.<br>Теория: Назначение и способы использования датчиков касания. Как работает датчик касания.<br>Комментарии по выполнению проекта «Система автоматического контроля дверей».<br>Практика: Выполнить задание 93. Выполнить проект «Система автоматического контроля дверей».<br>Проверить работоспособность.                                    | 1 |
| Урок 34   | 14.2. Проект «Перерыв 15 минут», Проект «Кто не работает — тот не ест!»<br>Теория: Комментарии к выполнению проектов.<br>Уточнение цели и задач, ожидаемых результатов.<br>Практика: Выполнить проект «Перерыв 15 минут» и исследования по заданиям 97 и 98. Проверить работоспособность.<br>Выполнить проект «Кто не работает — тот не ест» по заданиям 99, проверить работоспособность. | 1 |
| всего     | 34 часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |