

**Рассмотрено**  
на педагогическом совете  
протокол №1  
от «30» августа 2024 г.

**Утверждаю**  
Директор МАОУ-СОШ №4 г. Асино  
Е.Н. Селезнева  
приказ № 236 от 30.08.2024 г.

**Рабочая программа**  
по робототехнике  
для 5-11 классов

Асино 2024

### Пояснительная записка

Программа «Робототехника» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта общего образования и планируемых результатов общего образования. Данная программа представляет собой вариант программы организации урочной деятельности обучающихся средней школы.

Предусмотренные программой занятия могут проводиться как на базе одного отдельно взятого класса, так и в смешанных группах, состоящих из учащихся нескольких классов.

Курс рассчитан на 7 лет занятий, объемом занятий 34 часа в год, 238 часов за 7 лет. Резерв свободного учебного времени не предусмотрен.

Программа предполагает как проведение регулярных еженедельных урочных занятий со школьниками (в расчете 1ч. в неделю), так и возможность организовывать занятия крупными блоками внеурочно.

Программа составлена по программе курса «Образовательная робототехника» под редакцией Лобода Ю.О., Нетесова О.С., Леонтьева Е.В., ЗАТО Северск. При составлении программы также использовались учебно-методические комплекты:

1. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
2. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66с.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
4. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил.
5. Овсяницкая, программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, . — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
6. Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ. — М.: Издательство «Перо», 2014. — 48 с.
7. Курс «Робототехника». Внеурочная деятельность в условиях внедрения федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования / Д. А. Каширин. — Курган: ИРОСТ, 2013.
8. Учебное пособие «Основы робототехники» 5–6 класс / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, К.; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 260 с.
9. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, М. В. Ключникова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 80 с. + CD-диск.

Для проведения занятий требуются следующие материально-технические ресурсы:

- конструктор на базе микроконтроллера NXT или EV3;
- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- блоки питания для аккумуляторов;
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м x 2м);
- компьютерная и вычислительная техника, программное обеспечение.

### Актуальность программы

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);

- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.
- развитие научно-технического творчества детей школьного возраста.

### Содержание учебного предмета, курса

**Робототехника** - это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем широко используется комплект LEGO Mindstorms — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO Mindstorms, а также изучение основ автономного программирования.

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

**Цель программы:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники, воспитание алгоритмического стиля мышления.

#### **Задачи программы:**

##### *Обучающие:*

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms NXT 2.0 и EV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms NXT-G и EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами моделей на простых примерах,
- сформировать у учащихся систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов,
- показать основные приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- научить анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа;
- освоить новые компьютерные программы;
- познакомить учащихся с технологиями 3D-печати и лазерной резки;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

##### *Развивающие:*

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.
- развитие у детей элементов изобретательности, технического мышления и творческой инициативы,
- развитие глазомера, творческой смекалки, быстроты реакции,

- ориентирование на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования.

*Воспитательные:*

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

*Традиционные:*

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

*Современные:*

- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод портфолио;
- метод взаимообучения.

### **Планируемые результаты освоения предмета**

***Личностные результаты обучения:***

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

***Метапредметные результаты:***

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям,

классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

· умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

· овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

· умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;

· развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

· формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

· комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;

· поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

· самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;

· виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;

· проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

· выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

· формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

### ***Предметные результаты обучения:***

· умение использовать термины области «Робототехника»;

· умение конструировать механизмы для преобразования движения;

· умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

· умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;

· умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;

· умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;

· умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;

· умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;

· навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;

· рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;

· владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;

· владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

· применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;

· владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

· планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

### **Ожидаемые предметные результаты реализации программы**

#### **Первый уровень**

*у обучающихся будут сформированы:*

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO Mindstorms NXT-G и EV3;
- основы программирования на NXT-G и EV3;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

#### **Второй уровень**

*обучающиеся получают возможность научиться:*

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах.

#### **Третий уровень**

*обучающиеся получают возможность научиться:*

- программировать на NXT-G и EV3;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

#### **Четвёртый уровень**

*обучающиеся получают возможность научиться:*

- создавать 2D и 3D модели деталей для своих роботов;
- использовать ПО и оборудование для 2D и 3D моделей;
- пользоваться 3D-принтером.

#### **Пятый уровень**

*обучающиеся получают возможность научиться:*

- создавать 2D модели деталей для резки на лазерном станке;
- использовать ПО и оборудование для резки на лазерном станке;
- пользоваться лазерным станком (например, Wattsan 6040 ST).

### **Содержание учебного предмета, курса 5 класс**

#### **1. Робототехника. Основы конструирования:**

- 1) Основы робототехники. ТБ.
- 2) Классификация роботов.
- 3) Детали конструктора LEGO Mindstorms.
- 4) Понятие конструкции.
- 5) Простые модели.
- 6) Блок NXT.
- 7) Сервомоторы.
- 8) Свободное (флюгерное) колесо.
- 9) Свободное (флюгерное) колесо.
- 10) Построение базовой гусеничной модели.
- 11) Построение базовой гусеничной модели.

**2. Алгоритмизация:**

- 1) Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Линейный алгоритм.
- 2) Алгоритм ветвления.
- 3) Циклический алгоритм.

**3. Программирование в NXT-G (EV3):**

- 1) Среда программирования EV3.
- 2) Интерфейс EV3.
- 3) Составление линейных программ.
- 4) Блок «Движение».
- 5) Движение по контуру геометрических фигур.
- 6) Датчик касания.
- 7) Датчик касания.
- 8) Датчик звука.
- 9) Датчик звука.
- 10) Датчик расстояния (ультразвуковой).
- 11) Датчик расстояния (ультразвуковой).
- 12) Датчик освещенности.

**4. Решение прикладных задач:**

- 1) Движение по черной линии.
- 2) Движение по черной линии.
- 3) Простейший алгоритм для робота-сумоиста.
- 4) Простейший алгоритм для робота-сумоиста.
- 5) Соревнования мобильных роботов.
- 6) Соревнования мобильных роботов.
- 7) Годовая контрольная работа.
- 8) Подведение итогов года.

**6 класс****1. Робототехника. Основы конструирования:**

- 1) Основы робототехники. ТБ.
- 2) Понятие конструкции. Простые модели.
- 3) Свободное (флюгерное) колесо.
- 4) Умное колесо.
- 5) Совместимость деталей конструкторов NXT и EV3.
- 6) Совместимость электронных компонентов конструкторов NXT и EV3.
- 7) Конструкция с полным приводом.
- 8) Соревнование «Гонки по пересеченной местности».
- 9) Зубчатая передача.
- 10) Повышающая зубчатая передача.
- 11) Понижающая зубчатая передача.
- 12) Многоколесная конструкция с использованием зубчатой передачи.
- 13) Многоколесная конструкция с использованием зубчатой передачи.

**2. Алгоритмизация:**

- 1) Понятие алгоритма. Виды алгоритмов.
- 2) Виды циклических алгоритмов.
- 3) Реализация алгоритма с условием в EV3.

**3. Программирование в NXT-G (EV3):**

- 1) Среда программирования EV3.
- 2) Блок «Математика» в EV3.
- 3) Переменная величина.
- 4) Постоянная величина.

- 5) Линейные алгоритмы с постоянными и переменными величинами.
- 6) Циклические алгоритмы с постоянными и переменными величинами.
- 7) Циклические алгоритмы с постоянными и переменными величинами.
- 8) Движение по контуру геометрических фигур с использованием формулы в программе.

#### 4. Решение прикладных задач:

- 1) Датчик цвета.
- 2) Поиск объектов различных цветов.
- 3) Соревнование «Кегльринг квадро»
- 4) Поиск черной линии.
- 5) Движение по черной линии.
- 6) Продвинутый алгоритм движения по черной линии.
- 7) Дистанционное управление с помощью Bluetooth.
- 8) Соревнования мобильных роботов.
- 9) Годовая контрольная работа.
- 10) Подведение итогов года.

### 7 класс

#### 1. Робототехника+Информатика и ИКТ+Физика:

- 1) Вводный инструктаж. Правила ТБ. Повторение материала 6 класса: основы робототехники. История, основные определения, законы.
- 2) Повторение деталей конструктора LEGO Mindstorms.
- 3) Блок EV3. Вывод данных на экран.
- 4) Алгоритм вывода на экран векторного изображения.
- 5) Калибровка и вывод на экран.
- 6) Скорость движения колесного робота.
- 7) Построение колёсной модели без инструкции.
- 8) Лабораторная работа: Зависимость скорости движения от мощности сервомоторов.
- 9) Соревнования колесных роботов.

#### 2. Робототехника+Механика:

- 1) Механические передачи.
- 2) Зубчатая передача.
- 3) Повышающие и понижающие зубчатые передачи.
- 4) Простейший манипулятор на основе зубчатой передачи.
- 5) Повышающие и понижающие ременные передачи.
- 6) Построение гусеничной модели без инструкции.
- 7) Соревнования гусеничных роботов.
- 8) Понятие «оборот» колеса, длина окружности.
- 9) Блок «Оборотов» в EV3.

#### 3. Программирование в робототехнике:

- 1) Переменная и постоянная величины.
- 2) Блок «Интервал», «Логика».
- 3) Линейный алгоритм. Движение по квадрату.
- 4) Расчет площади квадрата, по которому проехал робот.
- 5) Циклический алгоритм. Виды циклов.
- 6) Цикл с параметром. Прерывание цикла на основе логики.
- 7) Цикл с предусловием. Прерывание цикла на основе логики.
- 8) Цикл с постусловием. Прерывание цикла на основе логики.

#### 4. Решение прикладных задач:

- 1) Движение по черной линии.
- 2) Гонки по линии.
- 3) Поиск выхода из лабиринта.

- 4) Поиск объектов определенного цвета.
- 5) Захват и перемещение объектов.
- 6) Соревнования мобильных роботов.
- 7) Годовая контрольная работа.
- 8) Подведение итогов года.

## 8 класс

### 1. Робототехника. Основы конструирования:

- 1) Вводный инструктаж. Правила ТБ. Повторение материала 7 класса: основы робототехники. История, основные определения, законы. Детали конструктора LEGO Mindstorms EV3. Блок EV3.
- 2) Построение свободной (творческой) колёсной модели.
- 3) Построение свободной (творческой) колёсной модели.
- 4) Построение свободной (творческой) колёсной модели.
- 5) Соревнования колесных роботов из конструктора LEGO Mindstorms EV3.
- 6) Построение свободной (творческой) гусеничной модели.
- 7) Построение свободной (творческой) гусеничной модели.
- 8) Построение свободной (творческой) гусеничной модели.
- 9) Соревнования гусеничных роботов из конструктора LEGO Mindstorms EV3.
- 10) Примеры использования 3-го сервомотора.
- 11) Примеры использования 3-го сервомотора.
- 12) Примеры использования 3-го сервомотора.
- 13) Примеры использования 3-го сервомотора.

### 2. Алгоритмизация. Автономное программирование:

- 1) Повторение видов алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические.
- 2) Виды циклических алгоритмов: цикл с параметром, цикл с предусловием, цикл с постусловием.
- 3) Составление программ с использованием цикла с параметром. Демонстрация на базовой модели.
- 4) Составление программ с использованием цикла с предусловием. Демонстрация на базовой модели.
- 5) Составление программ с использованием цикла с постусловием. Демонстрация на базовой модели.
- 6) Датчик касания. Составление программ с использованием датчика касания.
- 7) Датчик цвета. Составление программ с использованием датчика цвета.
- 8) Датчик расстояния (ультразвуковой). Составление программ с использованием датчика расстояния.
- 9) Составление программ с использованием нескольких датчиков.

### 3. Программирование в NXT-G (EV3):

- 1) Составление линейных программ с использованием блока движения. Движение вперед - назад. Движение вперед – поворот.
- 2) Движение по контуру сложных геометрических фигур без датчика освещенности. Движение по спирали.
- 3) Составление программ включающих в себя датчика касания, датчик звука.
- 4) Составление программ с использованием датчика касания, датчик звука.
- 5) Составление программ с использованием датчика освещенности. Движение по черной линии.
- 6) Алгоритм движения по черной линии с двумя датчиками освещенности.
- 7) Алгоритм движения по черной линии с двумя датчиками освещенности.
- 8) Алгоритм движения по черной линии с тремя датчиками освещенности.

### 4. Решение прикладных задач:

- 1) Движение по черной линии.
- 2) Поиск выхода из лабиринта.
- 3) Определение и подсчет цветовых зон.
- 4) Итоговый контрольный тест на тему: «Основы робототехники».

## 9 класс

### 1. Робототехника. Основы конструирования. Сложные конструкции:

- 1) Правила ТБ. Повторение.
- 2) Понятие механической передачи.
- 3) Зубчатая передача. Применение.
- 4) Зубчатая передача. Применение.
- 5) Червячная передача. Применение.
- 6) Червячная передача. Применение.
- 7) Ременная передача. Применение.
- 8) Ременная передача. Применение.
- 9) Сложные конструкции с использованием механических передач.
- 10) Сложные конструкции с использованием механических передач.
- 11) Сложные конструкции с использованием механических передач.
- 12) Конструкции с полным приводом.

### 2. Алгоритмизация. Автономное программирование:

- 1) Программирование в EV3. Блоки математики.
- 2) Сравнение, интервал, логика.
- 3) Переменные и константы.
- 4) Калибровка данных с использованием переменных.
- 5) Работа с переменными в циклах.
- 6) Цикл и интервал.
- 7) Цикл и логика.
- 8) Прерывание цикла.
- 9) Цикл с параметром.
- 10) Цикл с условием и с постусловием.

### 3. Программирование в NXT-G (EV3):

- 1) Повторение основных блоков программирования EV3.
- 2) Основные команды сложных алгоритмов в EV3.
- 3) Сложные алгоритмы для решения прикладных задач.
- 4) Поиск выхода из лабиринта.
- 5) Движение по линии с перекрестками.
- 6) Движение по линии с перекрестками.
- 7) Поиск на карте цветных объектов.
- 8) Манипулятор с датчиком цвета.

### 4. Решение прикладных задач:

- 1) Движение по линии с датчиками освещенности.
- 2) П-регулятор в алгоритме движения по линии.
- 3) ПИД-регулятор в алгоритме движения по линии.
- 4) Итоговая годовая контрольная работа.
- 5) Подведение итогов года.

## 10 класс

### 1. Робототехника. Основы моделирования.

- 1) Вводный инструктаж. Правила ТБ. Введение.

- 2) Основные понятия компьютерной графики.
- 3) Моделирование как способ познания мира.
- 4) Основные этапы создания модели.
- 5) 2D и 3D модели.
- 6) Конструктор LEGO Mindstorms NXT и EV3.
- 7) Понятие конструкции. Простые конструкции.
- 8) Работа с измерительными инструментами.
- 9) Создание чертежа детали в одной проекции.
- 10) 2D-моделирование. Основные инструменты.
- 11) Практическая работа: создание 2D-модели.
- 12) Размещение технологических отверстий.
- 13) Практическая работа: создание платы для колесного робота.
- 14) 3D-моделирование. Современные возможности.
- 15) 3D-моделирование. Материалы. Технические возможности.
- 16) Понятие трехмерного объекта. Вершины, ребра, грани объекта, их видимость.
- 17) Знакомство с компьютерной программой CURA 15.04.3. Элементы интерфейса.
- 18) Создание простой 3D-модели.
- 19) Создание простой 3D-модели.
- 20) Преобразование объектов: перемещение, масштабирование, поворот, растягивание-сжатие и т.д.
- 21) 3D-принтер.
- 22) Преобразование трехмерной модель в G-код. Подготовка к печати.
- 23) Знакомство с компьютерной программой Prinrun 2014.08.01. Элементы интерфейса.
- 24) Техника безопасности. Подготовка к 3D-печати.
- 25) Создание и печать 3D-модели.
- 26) Создание и печать 3D-модели.
- 27) Создание и печать 3D-модели.
- 28) Создание и печать 3D-модели.
- 29) Создание и печать 3D-модели.
- 30) Сборка робота с использованием разработанных деталей.
- 31) Сборка робота с использованием разработанных деталей.
- 32) Сборка робота с использованием разработанных деталей.
- 33) Итоговая годовая контрольная работа.
- 34) Подведение итогов года.

## 11 класс

- 1. Вводный инструктаж. Правила ТБ.**
- 2. Основы робофутбола. Конструирование и программирование.**
  - 1) Сложные конструкции.
  - 2) Понятие “дриблинг” в робофутболе.
  - 3) Конструкция “дриблинг”.
  - 4) Установка и работа с датчиками Hi-technic.
  - 5) Установка блоков для датчиков Hi-technic.
  - 6) Мяч для игры в робофутбол. Режимы работы мяча.
  - 7) Датчик “Сикер”.
  - 8) Датчик “Компас”.
  - 9) Калибровка датчиков.
  - 10) Использование 3-го сервомотора в робофутболе.
- 3. Сложные конструкции в робототехнике.**
  - 1) Полноприводная конструкция на 4-х двигателях.

- 2) Полноприводная конструкция на 2-х двигателях.
- 3) Колесная конструкция с поворотным шасси.
- 4) Колесная конструкция с поворотным шасси.
- 5) Амортизаторы из Lego.
- 6) Зубчатые передачи.
- 7) Сложные зубчатые передачи.
- 8) Передача движения под углом. Кардан автомобиля.
- 9) Передача движения под углом. Кардан автомобиля.
- 10) Червячная передача.
- 11) Сложная конструкция с различными передачами.
- 12) Разработка проекта “Коробка передач автомобиля” из Lego.
- 13) Разработка проекта “Коробка передач автомобиля” из Lego.
- 14) Подготовка презентации проекта.
- 15) Защита проекта “Коробка передач автомобиля” из Lego.

#### 4. Моделирование в робототехнике.

- 1) Виртуальный конструктор Lego.
- 2) Создание инструкций по сборке Lego.
- 3) Создание инструкций по сборке Lego.
- 4) 3D моделирование в КОМПАС.
- 5) Простая модель в КОМПАС.
- 6) Создание модели колеса в КОМПАС.
- 7) Практическая работа на тему “3D моделирование в КОМПАС ”.
- 8) Итоговый контрольный тест. Подведение итогов года.

#### Учебно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности (5 класс)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические	
1.	Робототехника. Основы конструирования.	11	-	4	katalog-sosh4.ucoz.ru tinkercad.com edurobots.org robofinist.ru/links school-collection.edu.ru kvantoriumtomsk.ru
2.	Алгоритмизация.	3	-	2	
3.	Программирование в NXT-G (EV3)	12	1	6	
4.	Решение прикладных задач.	8	1	3	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>			

#### Учебно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности (6 класс)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов	Электронные (цифровые)
----------	--------------------------------	------------------	---------------------------

	программы	Всего	Контрольные работы	Практические	образовательные ресурсы
1.	Робототехника. Основы конструирования.	13	-	6	katalog-sosh4.ucoz.ru tinkercad.com edurobots.org robofinist.ru/links school-collection.edu.ru kvantoriumtomsk.ru
2.	Алгоритмизация.	3	-	2	
3.	Программирование в NXT-G (EV3)	8	1	3	
4.	Решение прикладных задач.	10	1	5	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>			

**Учебно-тематическое планирование  
с определением основных видов учебной деятельности (7 класс)**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические	
1.	Робототехника+Информатика и ИКТ+Физика	9	-	4	katalog-sosh4.ucoz.ru tinkercad.com edurobots.org robofinist.ru/links school-collection.edu.ru kvantoriumtomsk.ru
2.	Робототехника+Механика.	9	-	4	
3.	Программирование в робототехнике.	8	-	4	
4.	Решение прикладных задач.	8	1	3	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>			

**Учебно-тематическое планирование  
с определением основных видов учебной деятельности (8 класс)**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические	
1.	Робототехника. Основы конструирования.	13	-	5	katalog-sosh4.ucoz.ru tinkercad.com

2.	Алгоритмизация. Автономное программирование	9	-	4	edurobots.org robofinist.ru/links school-collection.edu.ru kvantoriumtomsk.ru
3.	Программирование в NXT-G (EV3).	8	-	3	
4.	Решение прикладных задач.	4	1	2	
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>			

**Учебно-тематическое планирование  
с определением основных видов учебной деятельности (9 класс)**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические	
1.	Робототехника. Основы конструирования. Сложные конструкции.	12	-	5	katalog-sosh4.ucoz.ru tinkercad.com edurobots.org robofinist.ru/links school-collection.edu.ru kvantoriumtomsk.ru
2.	Алгоритмизация. Автономное программирование	10	-	4	
3.	Программирование в NXT-G (EV3).	8	-	4	
4.	Решение прикладных задач.	4	1	2	
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>			

**Учебно-тематическое планирование  
с определением основных видов учебной деятельности (10 класс)**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические	
1.	Робототехника. Основы Моделирования.	34	2	14	katalog-sosh4.ucoz.ru tinkercad.com edurobots.org robofinist.ru/links school-collection.edu.ru kvantoriumtomsk.ru
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>			

**Учебно-тематическое планирование  
с определением основных видов учебной деятельности (11 класс)**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические	
<b>1.</b>	Вводный инструктаж. Правила ТБ.	<b>1</b>	-	-	katalog-sosh4.ucoz.ru tinkercad.com edurobots.org robofinist.ru/links school-collection.edu.ru kvantoriumtomsk.ru
<b>2.</b>	Основы робототехники. Конструирование и программирование	<b>10</b>	-	<b>4</b>	
<b>3.</b>	Сложные конструкции в робототехнике.	<b>8</b>	-	<b>4</b>	
<b>4.</b>	Моделирование в робототехнике.	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>			