

Муниципальное автономное образовательное учреждение -  
средняя общеобразовательная школа №4 город Асино Томская область

РАССМОТРЕНА

на заседании методической  
кафедры учителей предметов  
естественно-математического  
цикла

Протокол №1  
от 30.08.2019г.

Руководитель МО  
Машнич Т.В.

ПРИНЯТА

педагогическим советом  
МАОУ-СОШ №4 г. Асино  
Протокол №1  
от 30.08.2019г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
МАОУ-СОШ №4 г. Асино

Селезнева Е.Н. /  
Приказ от 02.09.2019г. № 376



**Рабочая программа**  
по робототехнике и легоконструированию  
для 11 класса

Составитель: Л. А. Кривенцов  
высшая квалификационная категория

Асино, 2019

### Пояснительная записка

Программа «**Робототехника и легоконструирование**» 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.

Курс рассчитан на 1 год занятий, объем занятий – 34 ч. Программа предполагает как проведение регулярных еженедельных урочных занятий со школьниками (в расчете 1ч. в неделю), так и возможность организовывать занятия крупными блоками внеурочно.

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

### 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.

### Общая характеристика 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 изучение и использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO Mindstorms, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде NXT-G и EV3. Есть возможность составления программ на различных языках программирования.

Отдельная часть программы посвящена изучению 3D-моделирования и подготовке смоделированных объектов для печати на 3D-принтере.

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.

#### **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;

- ознакомление с 3D-моделированием;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- получение навыков 3D-моделирования и печати 3D-моделей;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

*Развивающие:*

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

*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.

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.

*Личностные универсальные учебные действия:* формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

*У обучающихся будут сформированы:*

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO MindstormsEV3 и NXT-G;
- основы программирования на EV3 и NXT-G;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами;
- навыки работы в программах для 3D-моделирования.

*Обучающиеся получают возможность научиться:*

- собирать сложные модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в задачах повышенной сложности;

- создавать собственные детали с помощью 3D-моделирования.

*Обучающиеся получают возможность научиться:*

- программировать на LEGO MindstormsEV3, NXT-G или на других языках программирования;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы и проекты.

### Содержание учебного предмета, курса

#### **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 SkethUp.
- 5) Простая модель в SkethUp.
- 6) Создание модели колеса в SkethUp.
- 7) Практическая работа на тему “3D моделирование в SkethUp”.
- 8) Итоговый контрольный тест. Подведение итогов года.

## Учебно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование темы	Количество часов (всего)	Планируемые образовательные результаты
1.	Вводный инструктаж. Правила ТБ.	1	Обучающиеся повторяют правила техники безопасности при работе с конструктором и в кабинете информатики и ИКТ.
2.	Основы робофутбола. Конструирование и программирование	10	Обучающиеся строят сложные конструкции моделей роботов для соревнования «Футбол роботов». Знакомятся со способами построения вратаря, нападающего, изучают конструкцию «дриблинг» в робофутболе и способы использования 3-го сервомотора. Устанавливают и работают с датчиками Hi-technic: датчик «Сикер» и датчик «Компас». Знакомятся с основами их программирования. Изучают способы калибровки датчиков.
3.	Сложные конструкции в робототехнике.	15	Обучающиеся строят полноприводные конструкции на 4-х и 2-х двигателях, колесную конструкцию с поворотным шасси, амортизаторами из Lego. Изучают использование зубчатых передач в различных конструкциях. Строят модели роботов с использованием передачи движения под углом на примере кардана автомобиля. Изучают и применяют на практике червячную передачу. Строят сложные конструкции с различными передачами. Разрабатывают и представляют проект «Коробка передач автомобиля» из Lego.
4.	Моделирование в робототехнике.	8	Обучающиеся изучают виртуальный конструктор Lego для создания инструкций по сборке Lego, основы 3D моделирования в программе SkethUp. Создают простые модели в программе SkethUp. Создают модели колеса в программе SkethUp. Выполняют практические работы в программе SkethUp.
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	

**Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения  
образовательного процесса**

**Список литературы:**

1. Программа курса «Образовательная робототехника», Лобода Ю.О., Нетесова О.С., Леонтьева Е.В., ЗАТО Северск.
2. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
3. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
4. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag.
5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.- 23 pag.
6. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 43 pag.
7. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 55 pag.
8. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66с.
9. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
10. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил.
11. 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.
12. Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ. — М.: Издательство «Перо», 2014. — 48 с.
13. Курс «Робототехника». Внеурочная деятельность в условиях внедрения федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования / Д. А. Каширин. — Курган: ИРОСТ, 2013.
14. 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.

**Материально-технические ресурсы:**

- конструктор на базе микроконтроллера NXT и EV3;
- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- блоки питания для аккумуляторов;
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м х 2м);
- поле для Робофутбола 1,8м X 2,4м;
- компьютерная и вычислительная техника, программное обеспечение;
- 3D-принтер.