

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГИМНАЗИЯ №3 В АКАДЕМГОРОДКЕ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор гимназии №3

Т. А. Алексеева

Приказ №3172 от 29.08.2016

Протокол №1 педагогического  
совета от 30.08.2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
курса внеурочной деятельности  
«Робототехника»

для учащихся 8Б класса,  
72 учебных часа,  
2016–2017 учебный год

Антонов Александр  
Владимирович,  
учитель математики и  
информатики

Рассмотрена на заседании  
кафедры информатики и  
технологии  
Протокол №1 от 25.08.2016 г.  
зав. кафедрой  
Соседкина Н.В.



Согласована на заседании  
научно-методического совета  
Протокол №1 от 27.08.2016 г.

зам. директора по УВР  
Е.А. Рекичинская



Новосибирск 2016

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Введение**

Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Содержание и структура курса «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. Многие модули курса подразумевают активную творческую деятельность по проектированию, конструированию и совершенствованию конструкции робота, а также программ для него.

### **Соотнесение с другими дисциплинами, поддерживающими инженерно-технологический профиль класса**

Курс «Робототехника» разработан для инженерно-технологического класса. Он очень удачно сопрягается с профильными предметами класса и реализует основную идею: изучение фундаментальных основ физики, математики и информатики и применение их на практике. Робототехника является прекрасным полигоном для практического применения и самовыражения.

*Физика:* дети имеют дело с физическими механизмами, оснащёнными двигателями, блоками, рычагами, датчиками и т.д. В рамках курса планируется изучение принципов действия этих конструкций. Знания физики позволяет конструировать более совершенных роботов для решения конкретной задачи.

*Информатика:* одновременно с курсом робототехники у учащихся в курсе информатики начинается большой модуль «Программирование». есть поддерживающий курс программирования и олимпиадного программирования в рамках внеурочной деятельности. Курс робототехники с первых занятий являет собой важное практическое применение знаний программирования, а в дальнейшем будет демонстрировать важность качественного программирования действий робота для победы в соревнованиях.

*Черчение:* умение работать с чертежами и схемами, грамотно и быстро читать их язык нужен не только на стадии сборки робота, а в большей степени при изучении принципов действия тех или иных узлов и механизмов.

### **Учет контингента учащихся**

При организации процесса обучения требуется учесть, что ученики в 8Б инженерно-технологический класс не проходили конкурсный отбор. В работе курса примут участие несколько учеников, ранее изучавших основы робототехники. Планируется собрать их в отдельную команду для участия в соревнованиях по спортивной робототехнике и для неё подкорректировать программу. Но некоторые ученики не только будут осваивать робототехнику «с нуля», но и имеют слабую подготовку в области конструирования и программирования. Их темп освоения материала будет низким. Для них также будет необходимо вносить коррективы в программу.

### **Нормативные документы**

Программа создана в соответствии с

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования, одобренным решением коллегии Минобрнауки России и Президиума Российской академии образования от 23 декабря 2003 г. N 21/12; утвержденным приказом Минобрнауки России "Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования" от 5 марта 2004 г. № 1089,
- Примерной программой по информатике и информационным технологиям основного общего образования,
- СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" 1178-02, Зарегистрировано в Минюсте РФ 3 марта 2011 г. Регистрационный N 19993
- Учебным планом МБОУ гимназия №3 в Академгородке на 2015-2016 учебный год,
- Положением о Рабочей программе гимназии.

### **Место курса в учебном плане, особенности организации**

Курс относится к внеурочной деятельности специализированного инженерно-технологического 8Б класса и является для учащихся курсом по выбору.

Всего 72 часа в год, 2 часа в неделю (пара). Наличие систематических домашних заданий не планируется.

Работа планируется по безоценочной системе.

Сроки изучения курса: основной полноценный курс робототехники изучается примерно 36 часов. Остальная часть – подготовка к робототехническим соревнованиям, работа над проектами, свободное моделирование.

## **Характеристики курса, цели и задач**

Данный курс – курс для начинающих. Он подразумевает изучение основ устройства робота, принципов его функционирования, правил сборки, основ программирования в визуальной среде действий робота на базе LEGO MINDSTORMS EV3.

Главной целью курса является развитие информационной культуры, учебно-познавательных и поисково-исследовательских навыков, развитие интеллекта.

Основные задачи:

- освоить правила сборки роботов, принципов действия основных механизмов;
- освоить среду программирования;
- сформировать умения составления алгоритмов управления роботом на основе базовых алгоритмических конструкций;
- сформировать умения строить модели по схемам;
- получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;
- проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели;
- развитие умения ориентироваться в пространстве;
- умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
- проектирование роботов и программирование их действий;
- через создание собственных проектов проследить пользу применения роботов в реальной жизни;
- расширение области знаний о профессиях;
- умение учеников работать в группах;
- воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности в работе.

## **Формы и методы обучения**

Курс практикоориентированный. Примерно 90% времени отводится на практическую работу по конструированию или программированию робота.

Методы обучения: проблемный, эвристический, наглядного эксперимента, словесно-иллюстративный, практика.

Формы обучения: интерактивная, работа в команде, иногда самостоятельная.

## **Результат изучения курса**

Обучающийся будет знать:

- конструкцию, органы управления и дисплей EV3;
- датчики EV3;
- сервомотор EV3;
- интерфейс программы Lego Mindstorms EV3;
- основы программирования, программные блоки.

Обучающийся будет уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере
- извлекать информацию из различных источников
- составлять алгоритмы обработки информации
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов;
- собирать робота, используя различные датчики
- программировать робота.

### Тематическое планирование

Выделенные цветом темы будут повторены 2 раза для разных групп учащихся.

<i>Раздел курса</i>	<i>часы</i>
Введение. Знакомство с робототехническим набором и средой программирования	6
Регуляторы	6
Реализация задач движения	8
Реализация задач манипулирования	8
Соревнования роботов: сумо и кегельринг	12
Подготовка к соревнованиям WRO	16
Работа над творческим проектом	10
Резервные часы	4
итого	72 часа

## Календарно-почасовое планирование

<i>№ урока</i>	<i>даты</i>	<i>тема урока</i>
1	1-6 сент.	Знакомство с робототехникой и базой для будущих действий. Знакомство с языком программирования. Изучение синтаксиса и семантики.
2		Написание простейших программ для управления микроконтроллером.
3	8-13 сент.	Знакомство с робототехническим набором. Сборка базовой модели робота для решения задач.
4		Программирование движения робота различными способами.
5	15-20 сент.	Знакомство с датчиками. Способы крепления датчиков на робота.
6		Решение простейших задач с использованием датчиков.
7	22-27 сент.	Программирование усложненных систем. Решение сложных задач с использованием нескольких датчиков и моторов.
8		Программирование усложненных систем. Создание собственных блоков.
9	29 с.-4 окт.	Теория регуляторов. Сборка робота под дальнейшее написание регуляторов.
10		Написание простейшего релейного регулятора для езды робота по черной кривой линии при помощи датчика цвета.
11	6-11 окт.	Улучшенные квадратичный и кубические регуляторы. Отладка и выбор наиболее оптимальных значений для регулятора.
12		Решение задачи с дополнительными условиями.
13	13-18 окт.	Задачи движения: параллельная парковка
14		Задачи движения: параллельная парковка
15	20-25 окт.	Задачи движения: разворот без смены местоположения
16		Задачи движения: разворот без смены местоположения
17	27-31 окт.	Задачи движения: обход территории по периметру
18		Задачи движения: обход территории по периметру
19	10-15 нояб.	Задачи движения: езда по столу
20		Задачи движения: езда по столу
21	17-22 нояб.	Задачи манипулирования: захват объекта
22		Задачи манипулирования: захват объекта
23	24-29 нояб.	Задачи манипулирования: перемещение объекта
24		Задачи манипулирования: перемещение объекта
25	1-6 дек.	Задачи манипулирования: устранение препятствия на пути
26		Задачи манипулирования: устранение препятствия на пути
27	8-13 дек.	Задачи манипулирования: погрузка объекта
28		Задачи манипулирования: погрузка объекта
29	15-20 дек.	Сумо: сборка робота-сумоиста
30		Сумо: сборка робота-сумоиста. Тестирование
31	22-27 дек.	Турнир роботов-сумоистов.
32		Анализ достоинств и недостатков роботов-сумоистов
33	12-17 янв.	Оптимизация роботов-сумоистов

34		Оптимизация роботов-сумоистов. Турнир.
35	19-24 янв.	Кегельринг: правила и регламент
36		Кегельринг: сборка робота
37	26-31 янв.	Кегельринг: тестирование робота. Турнир.
38		Анализ достоинств и недостатков роботов
39	2-7 фев.	Оптимизация робота для кегельринга
40		Оптимизация робота. Турнир
41	9-14 фев.	Подготовка к робототехническим соревнованиям WRO: регламент
42		Подготовка к робототехническим соревнованиям WRO: регламент
43	16-21 фев.	Подготовка к соревнованиям: конструирование
44		Подготовка к соревнованиям: конструирование
45	23-28 фев.	Подготовка к соревнованиям: программирование
46		Подготовка к соревнованиям: программирование
47	2-7 марта	Подготовка к соревнованиям: отладка
48		Подготовка к соревнованиям: отладка
49	9-14 марта	Подготовка к соревнованиям: отладка
50		Подготовка к соревнованиям: отладка
51	16-21 мар.	Подготовка к соревнованиям: тестирование
52		Подготовка к соревнованиям: тестирование
53	23-28 мар.	Подготовка к соревнованиям: оптимизация
54		Подготовка к соревнованиям: оптимизация
55	6-11 апр.	Подготовка к соревнованиям: оптимизация
56		Подготовка к соревнованиям: оптимизация
57	3-18 апр.	Работа над проектом: знакомство с примерами работ
58		Работа над проектом: идеи и возможности реализации
59	20-25 апр.	Работа над проектом: конструирование
60		Работа над проектом: конструирование
61	27-2 мая	Работа над проектом: программирование
62		Работа над проектом: программирование
63	4-9 мая	Работа над проектом: отладка
64		Работа над проектом: отладка
65	11-16 мая	Работа над проектом: защита проекта
66		Работа над проектом: защита проекта
67	18-23 мая	резервные часы
68		резервные часы
69	25-30 мая	резервные часы
70		резервные часы

### Список литературы

1. С.А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей. – 2010 г.
2. Фэй Роудз. LEGO MINDSTORMS NXT: Руководство для детей по созданию моделей животных с NXT Robotics System, – 2008 г.
3. Основы робототехники, Юревич Е.И., - 2005
4. Оуэн Бишоп Настольная книга разработчика роботов [2010]
5. Предко М. - 123 эксперимента по робототехнике  
Программируемые роботы. Создаем робота для своей домашней мастерской, Дж. Вильямс, - 2006

### Примеры контролируемых материалов

Контрольные задания первого этапа обучения:

В скобках указаны стоимость задания в баллах. Команде надо как можно больше баллов за 1.5 часа, чтобы получить соответствующую оценку.

1. Написать программу, проигрывающую ноты C, A, G, E. (1)
2. Написать программу, поворачивающую на 90 градусов по окружности (1)
3. Написать программу езды по линии. (1) + (6) той команде, чей робот проедет быстрее других.
4. Написать программу езды по квадрату (1) + (1) за использование цикла.
5. Написать программу, разворачивающую робота на месте при приближении к стене на 25см. (3)
6. Написать программу, останавливающую робота при наезде на черную линию. (3)
7. Написать программу, выводящую на экран n-элемент последовательности [1,2,4,8,16,32,...], где n - количество нажатий на среднюю кнопку. (3)
8. Написать программу, проезжающую вперед со скоростью, равной показаниям датчика света. (3)
9. Написать программу, проезжающую траекторию в виде Z при помощи гироскопа. (5)
10. Написать программу и собрать робота, который не падает со стола. (Датчик расстояния должен смотреть в пол и быть вынесен вперед) (7)
11. Написать программу езды по белой линии на черном фоне. (7)