

27 № 26

**Комитет по образованию администрации городского округа «Город Калининград»
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Калининграда
средняя общеобразовательная школа № 56**

<p>Рассмотрено на заседании <u>ММО МАУ СОШ № 56</u> МАОУ СОШ № 56 Протокол № <u>1</u> от «<u>24</u>» <u>августа</u> 2017 Руководитель <u>[подпись]</u></p>	<p>Утверждена на заседании МС МАОУ СОШ № 56 Протокол № <u>1</u> от «<u>25</u>» <u>августа</u> 2017 Руководитель МС <u>[подпись]</u></p>	<p>Разрешена к применению приказом директора МАОУ СОШ № 56 Приказ № <u>02-98/н</u> от «<u>01</u>» <u>сентября</u> 2017</p>
<p>Согласовано зам. директора по <u>ВР</u> МАОУ СОШ № 56 Подпись <u>[подпись]</u> Бачурская Л.Г.</p>	<p>Директор МАОУ СОШ № 56 Коломиец А.В. <u>документов</u> Подпись <u>[подпись]</u></p>	<p>М.П.</p>

Дополнительная общеразвивающая программа « Робототехника »

направленность: *техническая*

Для учащихся 12 - 16 лет
срок реализации программы 1 год

Калининград, 2017

Пояснительная записка

Направленность программы

Данная программа направлена на:

- помощь детям в индивидуальном развитии;
- мотивацию к познанию и творчеству;
- к стимулированию творческой активности;
- развитию способностей к самообразованию;
- приобщение к общечеловеческим ценностям;
- организацию детей во внеучебное время (досуг).

Новизна, актуальность

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире компьютерных технологий.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот NXT.

Технологические наборы Lego Mindstorms NXT направлены на изучение основных физических принципов и базовых технических решений

Отличительные особенности

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Ведущие теоретические идеи

Основными педагогическими принципами, обеспечивающими реализацию программы кружка, являются:

- Принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- Принцип возрастания роли внеурочной работы;
- Принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- Принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Ключевые понятия

Основные детали конструктора Lego Mindstorms Education NXT 9797. Зубчатые колеса, шкивы, ремни, балки, соединительные элементы, серводвигатели. Электронные компоненты конструктора: микроконтроллер, датчики звука, освещения, касания. Ультразвуковой датчик. Снятие показаний с датчиков. Графический язык программирования NXT G 2.0. Организация линейных, циклических алгоритмов и алгоритмов с ветвлениями. Вложенные циклы. Организация беспроводной связи (Bluetooth) между блоками NXT и компьютером (или смартфоном).

Цели и задачи

Цель: обучение основам конструирования и программирования

Задачи:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развивать мелкую моторику.
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей
- Готовить к участию в различных соревнованиях по спортивной робототехнике, конкурсах проектов, развивая навыки групповой работы, самостоятельного принятия рациональных решений в изменяющихся обстоятельствах.

Обучающимся предлагается:

- Выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- Разрабатывать действующие модели роботов;
- С помощью датчиков управлять роботами;
- Создавать компьютерные программы;
- Планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- Обсуждать возможности и способности обучающихся по улучшению результатов проделанной работы.

Принципы отбора содержания

Содержание программы отобрано в соответствии с рекомендациями ФЭП ФИРО и др.

Основные формы и методы.

Основные формы занятий: теоретические и практические занятия.

Приемы и методы организации занятий:

- *принцип деятельности* (обучающийся должен уметь самостоятельно ставить цели и организовывать свою деятельность для их достижения).
- *принцип непрерывности* (преемственность между всеми ступенями и этапами обучения);
- *принцип целостности* (формирование у обучающихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе));
- *принцип психологической комфортности* (создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения)
- *принцип минимакса* (возможность освоения содержания образования на максимальном уровне (определяемом зоной ближайшего развития возрастной группы) и усвоение на уровне социально безопасного минимума);

- *принцип творчества* (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение обучающимися собственного опыта творческой деятельности).

Дополнительная общеразвивающая программа разработана в русле личностно-ориентированного, компетентностного и системно - деятельностного подходов, позволяет создать условия для самостоятельного самоопределения личности, становления ее социальной компетентности и гражданской ответственности.

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
4. **Контрольный метод** (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
5. **Групповая работа** (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Возраст детей.

Курс предназначен для детей в возрасте 9-12 лет.

Особенности набора детей.

Набор детей в группы является свободным.

Прогнозируемые результаты.

Личностные образовательные результаты:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности,
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению,
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений,
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей.
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Метапредметные результаты

- развитие ИКТ-компетентности, т.е. приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент
- планирование деятельности, составление плана и анализ промежуточных результатов,
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией,
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально,
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации,
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лего-робота объекта реального мира, его программирование и исследование,
- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере,

Предметные результаты

- освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.
- получение представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент,
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

Механизмы оценивания образовательных результатов

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

В качестве домашнего задания предлагаются задания для учащихся по сбору и изучению информации по выбранной теме;

- Выяснение технической задачи,
- Определение путей решения технической задачи

Формы подведения итогов

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов. Также проводятся мини-соревнования школьного уровня, а также участие учеников в соревнованиях по робототехнике различного уровня: городских, областных и др.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа.

Рабочая программа «Робототехника» составлена на основании:

- учебного плана МАОУ СОШ № 56;
- закона об образовании;
- федеральной программы «Робототехника – инженерно-технические кадры инновационной России»
- рекомендаций ФЭП ФИРО по робототехнике

Режим занятий.

Количество занятий в неделю – 2.

Продолжительность одного занятия – 1 час (60 минут).

Общее количество часов.

На реализацию курса отводится 64 часа.

МЕТОДЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ И МОТИВАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Содержание программы.

Часть 1. Конструирование базовых механизмов.

Введение в курс. Правила ТБ и поведения. История робототехники. Основные компоненты Lego Mindstorms 9797. Среда программирования Lego Mindstorms NXT. Простые алгоритмы. Одно- и двух-моторные тележки. Полноприводные тележки. Тележка с изменением передаточного отношения. Дифференциал. Гусеничные тележки. Рулевое управление. Механическая рука (манипулятор). Двухногие шагающие роботы. Четырех- и шестиногие шагающие роботы.

Часть 2. Программирование базовых конструкций.

Алгоритмы движения робота. Ускоренное движение. Инерция. Методы поворота робота. Создание собственных блоков. Циклический алгоритм. Движение робота по геометрическим фигурам. Робот-чертежник. Соревнования чертежник.

Часть 3. Алгоритмы управления (базовые).

Алгоритмы с ветвлением. Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Ветвление по датчику касания. Ветвление по датчику расстояния. Кегельринг. Сумо-роботов. Движение вдоль линии. Один датчик. Два датчика. Лабиринт. Конструирование и программирование. Дистанционное управление роботом.

Часть 4. Алгоритмы управления (дополнительные).

Работа с переменными и константами. Математические и логические операторы. Вывод на экран. Работа с датчиками. Запись данных с датчика в переменную. Вывод показаний переменной на экран. Преобразования типов. Робот-манипулятор. Конструирование. Программирование. Робот для соревнования «Траектория-счетчик». Конструирование. Программирование. Робот-сортировщик. Программирование. Связь между блоками NXT по Bluetooth. Принципы. Особенности программирования. Проект «Гоночный автомобиль с беспроводным пультом управления» Конструирование. Программирование. Пульт дистанционного управления роботом. Конструирование. Программирование. Пульт дистанционного управления и связь между двумя блоками NXT. Движение робота вдоль стены.

Часть 5. Использование дополнительных датчиков (сенсоров).

Подключение датчика – акселерометра HiTechnik. Подключение датчика-комаса HiTechnik. Подключение электрооптического датчика расстояния HiTechnik. Подключение датчика – гироскопа HiTechnik. Подключение детектора и источника ИК-излучения HiTechnik. Робот-футболист (нападающий и вратарь). Конструирование. Робот-футболист. Программирование. Тестирование и отладка алгоритма. Соревнования «Робофутбол» (с использованием ИК-мяча).

Часть 6. Проектная деятельность.

Определение темы, целей и задач проекта. Конструирование механизмов.

Программирование. Тестирование и доработка проекта. Защита проекта.

Выставка работ.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

6-8 класс (64 часа)

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата
Часть 1. Конструирование базовых механизмов.			
1	Введение в курс. Правила ТБ и поведения. История робототехники.	1	
2	Основные компоненты Lego Mindstorms 9797. Среда программирования Lego Mindstorms NXT. Простые алгоритмы.	1	
3	Одно- и двух-моторные тележки.	1	
4	Полноприводные тележки.	1	
5	Тележка с изменением передаточного отношения.	1	
6	Дифференциал. Гусеничные тележки.	1	
7	Рулевое управление	1	
8	Механическая рука (манипулятор)	1	
9	Двуногие шагающие роботы	1	
10	Четырех- и шестиногие шагающие роботы.	1	
Часть 2. Программирование базовых конструкций.			
11	Алгоритмы движения робота.	1	
12	Алгоритмы движения робота. Ускоренное движение. Инерция.	1	
13	Методы поворота робота.	1	
14	Создание собственных блоков.	1	
15	Циклический алгоритм.	1	
16	Движение робота по геометрическим фигурам. Робот-чертежник	1	
17	Соревнования «Чертежник».	1	
Часть 3. Алгоритмы управления (базовые)			
18	Алгоритмы с ветвлением.		
19	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности.	1	
20	Движение с двумя датчиками освещенности.	1	
21	Пропорциональный регулятор.	1	
22	Пропорционально-дифференциальный регулятор.	1	
23	Ветвление по датчику касания.	1	
24	Ветвление по датчику расстояния.	1	
25	Кегельринг.	1	
26	Сумо-роботов.	1	
27	Движение вдоль линии. Один датчик.	1	
28	Движение вдоль линии. Два датчика.	1	
29	Лабиринт. Конструирование.	1	
30	Лабиринт. Программирование.		
31	Дистанционное управление роботом.	1	

Часть 4. Алгоритмы управления (дополнительные).			
32	Работа с переменными и константами.	1	
33	Математические и логические операторы. Вывод на экран.	1	
34	Работа с датчиками. Запись данных с датчика в переменную.	1	
35	Вывод показаний переменной на экран. Преобразования типов.	1	
36	Робот-манипулятор. Конструирование.	1	
37	Робот-манипулятор. Программирование. Часть 1	1	
38	Робот-манипулятор. Программирование. Часть 2	1	
39	Робот для соревнования «Траектория-счетчик». Конструирование.	1	
40	Робот для соревнования «Траектория-счетчик». Программирование.	1	
41	Робот-сортировщик. Программирование. Часть 1.	1	
42	Робот-сортировщик. Программирование. Часть 2.	1	
43	Связь между блоками NXT по Bluetooth. Принципы.	1	
44	Связь между блоками NXT по Bluetooth. Особенности программирования.	1	
45	Проект «Гоночный автомобиль с беспроводным пультом управления» Конструирование.	1	
46	Проект «Гоночный автомобиль с беспроводным пультом управления» Программирование.	1	
47	Пульт дистанционного управления роботом. Конструирование.	1	
48	Пульт дистанционного управления роботом. Программирование.	1	
49	Пульт дистанционного управления и связь между двумя блоками NXT.	1	
50	Движение робота вдоль стены.	1	
Часть 5. Использование дополнительных датчиков (сенсоров).			
51	Подключение датчика – акселерометра HiTechnik.	1	
52	Подключение датчика-комаса HiTechnik.	1	
53	Подключение электрооптического датчика расстояния HiTechnik.	1	
54	Подключение датчика – гироскопа HiTechnik	1	
55	Подключение детектора и источника ИК-излучения HiTechnik.	1	
56	Робот-футболист (нападающий и вратарь). Конструирование.	1	
57	Робот-футболист. Программирование.	1	

58	Тестирование и отладка алгоритма.	1	
59	Соревнования «Робофутбол» (с использованием ИК-мяча).	1	
Часть 6. Проектная деятельность.			
60	Определение темы, целей и задач проекта. Конструирование механизмов.	1	
61	Конструирование механизмов.	1	
62	Программирование.	1	
63	Тестирование и доработка проекта.	1	
64	Защита проекта. Выставка работ.	1	

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Наборы образовательных Лего-конструкторов: Lego Mindstorm 9797.
3. Программное обеспечение версии 2.1 для ПервоРобота NXT (LEGO).
4. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. В наборе: 828 ЛЕГО-элементов, включая Лего-компьютер NXT, инфракрасный передатчик, 2 датчика освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.
5. Набор LEGO EDUCATION 9686 «Технология и физика».
6. Набор LEGO EDUCATION 9688 «Возобновляемые источники энергии».
7. Учебные пособия для набора «Возобновляемые источники энергии»
8. Учебные пособия для набора «Технология и физика» задания повышенной сложности.
9. Учебные пособия для набора «Технология и физика» задания базового уровня сложности.
10. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
11. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
12. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. Издательство Бинوم. Лаборатория знаний.
13. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010, 195 стр.
14. Интернет ресурсы.
 1. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
 2. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
 3. <http://www.lego.com/education/>
 4. <http://www.wroboto.org/>
 5. <http://www.roboclub.ru/>
 6. <http://robosport.ru/>
 7. <http://lego.rkc-74.ru/>
 8. <http://legoclub.pbwiki.com/>
 9. <http://www.int-edu.ru/>

Информационное обеспечение:

1. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
2. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
3. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
4. <http://legomet.blogspot.com/>
5. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>
6. Примеры проектов LEGO Education. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://stefans-robots.net/en/wedo-cable-car.php/>
7. <http://stefans-robots.net/en/wedo-rocket.php/>;
8. <https://www.youtube.com/watch?v=3wvwO46qdsK/>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=IOw2VW-xJFI/>
10. <https://www.youtube.com/watch?v=IOw2VW-xJFI/>
11. www.prorobot.ru