

**Управление по образованию и науке администрации города Сочи
Краснодарского края
Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение гимназия № 8 г. Сочи**

«Соответствует установленным требованиям» **«УТВЕРЖДАЮ»**

Руководитель кафедры математики и Директор
информатики

_____ Е.В. Зубарев

_____ И.В. Никитин

«Согласовано»

Заместитель директора по УМР

_____ А.Ф. Мазник

Приказ

№233 от «22» августа 2020 г.

«Рекомендовано к использованию»

Решение Педагогического совета

МОАУ Гимназия №8

Протокол №1 от «21» августа 2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«роботофабрика»
(на базе конструкторов «Lego Mindstorms Ev3»)**

Направленность: *техническая*

Уровень программы: *ознакомительный*

Срок реализации программы: *1 год (108)*

Возрастная категория *от 12-14 лет*

Форма обучения: *очная*

Вид программы: *модифицированная*

Программа реализуется на: *бюджетной основе*

ID-номер программы в Навигаторе: 14490

Автор-составитель:

Ременюк Сергей Александрович, педагог
дополнительного образования

Сочи, 2020

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Актуальность и педагогическая целесообразность программы
3. Отличительные особенности (новизна) программы
4. Цель
5. Задачи
6. Возраст Обучающихся
7. Срок реализации программы
8. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий
9. Планируемые результаты освоения программы
10. Учебный (тематический)
11. Содержание учебного (тематического) плана 1 год обучения
12. Формы контроля и оценочные материалы реализации программы
13. Организационно-педагогические условия реализации программы
14. Материально-технические условия реализации программы
15. Список литературы
16. Календарный тематический план

1. Пояснительная записка

Робототехника—увлекательное занятие в любом возрасте. Конструирование самодельного робота не только увлекательное занятие, но и процесс познания во многих областях, таких как: электроника, механика, программирование. И совсем не обязательно быть инженером, чтобы создать робота. Собрать самостоятельно робота из конструктора Lego Mindstorms EV3 может даже и ученик школы.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

1.2. Направленность образовательной программы

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Изучение такой дисциплины как «Робототехника» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в раннем возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми в объединениях по робототехнике, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

1.4. Цель образовательной программы

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

1.5. Задачи образовательной программы

Образовательные

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

1.6. Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 12 лет.

Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от

школьного до международного.

1.7. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

12-14 лет. Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся.

1.8. Сроки реализации программы

Программа рассчитана на один год обучения. За это время учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора. А также изучают механику, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается ознакомительно, учащиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов-андроидов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

1.9. Уровень программы – ознакомительный

На этом уровне программы создаются условия для интенсивной социальной адаптации детей и направлены на повышение психологической готовности ребёнка к включению в образовательную деятельность, на диагностику уровня его общих и специальных способностей.

1.9. Форма и режим занятий

Основной формой организации деятельности являются групповые занятия.

Режим занятий: Занятия проводятся два раза в неделю по два академических часа, перемена-10 минут

1.10. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» разработаны с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и включают:

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности; формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности; овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- овладение основами конструирования, проектирования, механики, программирования в компьютерной среде Lego Mindstorms NXT 2.0.

Предполагается, что к концу обучения по данной программе обучающиеся:

- будут знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов; познакомятся с историей развития и передовыми направлениями робототехники; будут знать основные элементы конструктора Lego и способы их соединения;

- будут определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- освоят основы программирования в компьютерной среде Lego Mindstorms EV3;

- научатся читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам и инструкциям, так и по собственному замыслу;

- научатся решать логические задачи;

- научатся проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;

- научатся анализировать результаты и находить новые решения.

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по лего-конструированию и оценивается по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса.

Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по лего-конструированию.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление в соревнованиях.

2. Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
I	Введение в робототехнику Инструктаж по ТБ (1 час)	1	1	
II	Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3 (3 часа) Микропроцессор EV3. Первое включение.	4	1	3
	Микропроцессор EV3. Кнопки управления.	2		2
III	Ознакомление с визуальной средой программирования Ev3. (6 часов) 1. Графический интерфейс с пользователя.	4	1	3
	2. Воспроизведение звуков.	2		2
	3. Блоки ожидание, цикл, переключатель.	4	1	3
IV	Датчики. (7 часов) Датчик касания.	4	2	2

	Датчик звука.	4	2	2
	Датчик освещенности.	4	2	2
	Датчик расстояния.	3		3
V	«Передаточный механизм». (5 часов) Виды передаточного механизма.	4	2	2
	Редуктор.	4	2	2
	Мультипликатор.	2.		2
VI	Конструирование роботов на базе конструктора Lego Mindstorms EV3 (2 часа) Конструирование робота. "Одномоторная тележка".	4	2	2
VII	«Базовый робот с двумя моторами"(8 часов) Датчик касания.	4	2	2
	Датчик света.	3	1	2
	Датчик звука.	3	1	2
	Датчик расстояния.	3	1	2
VIII	«Робот база» (3 часа) Конструирование робота	4	2	2
IX	«Робот Исследователь» (3 часа) Конструирование робота	4	2	2
X	«Робот погрузчик» (3 часа) Конструирование робота	4	2	2
XI	«Робот Шагоход» (3 часа) Конструирование робота	4	2	2
XII	«Робот Манипулятор» (3 часа) Конструирование робота	4	2	2
XIII	Электроника. Основные законы. (21 час) Инструктаж по ТБ. Правила поведения в кабинете. Правила работы с компьютером. Конструктор «NAUROBO».	8	3	5
	Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение цепи.	8	3	5
	Основные элементы электрической цепи.	7	2	5
XIV	Робототехнический комплект "Умный дом" (3 часа) Устройство- основные компоненты. Электрическая схема умного дома.	3	1	2
XV	Итоговое занятие.	1		1
	Итого	108	40	68

3. Содержание программы

Теория: Изучение истории появления термина «робот». Первые механические игрушки. Автоматические устройства. Куклы-андроиды. Робототехника и ее законы. Передовые направления в робототехнике.

Практика: Содержание работы объединения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

I. Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3

1. Микропроцессор Ev3. Первое включение.

Теория: Изучение интерфейса микропроцессора EV3. Правила работы с микропроцессором. Техника безопасности. Название и назначение кнопок и разъемов на микропроцессоре.

Практика: Подключение моторов и датчиков.

II. Ознакомление с визуальной средой программирования EV3.

1. Графический интерфейс пользователя.

Теория: изучение графического интерфейса пользователя. Окно программы. Командное меню. Палитры инструментов. Пульт управления. Профили. Ознакомление со встроенным в программу инструктором по созданию и программированию роботов.

Практика: Программирование в среде Ev3.

2. Воспроизведение звуков.

Теория: изучение программного блока звука (Блок Звук) и его настройки.

Практика: Воспроизведение звукового файла, тона. Проект «Сочиняем собственную мелодию».

3. Блок ожидание.

Теория: изучение программного блока «Время» и его настройки.

Практика: программирование робота. Проект «Разминирование».

III. Датчики Ev3.

Теория: изучение принципа работы датчиков. Датчик звука. Датчик освещенности, Ультразвуковой датчик (датчик расстояния). Конструкция, характеристики, принцип работы, особенности применения.

Практика: Калибровка датчиков. Испытание датчиков в режиме просмотра.

IV. «Передаточный механизм».

1. Виды передаточного механизма

Теория: Изучение видов передаточного механизма и его назначение, (ремённый, зубчатый, червячный), основные элементы.

Практика: Конструирование механизмов с различными видами передачи.

2. Редуктор

Теория: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Понятие: Передаточное отношение», «Мощность». Золотое правило механики.

Практика: Конструирование механизмов с понижающим редуктором и повышающим редуктором.

3. Мультипликатор.

Теория: Изучение приемов использования зубчатой передачи для увеличения скорости вращения колес.

Практика: Применение мультипликатора для движения в одной модели. Способы крепления редуктора к сервомотору: технические требования к монтируемым конструкциям.

V. Конструирование роботов на базе конструктора Lego Mindstorms EV3.

1. «Одномоторная тележка»

Теория: изучение схемы сборки и устройство одномоторной тележки. У этого робота ещё нет датчиков, но уже можно писать средние по сложности программы

для управления роботом.

Практика. конструирование и тестирование модели одномоторной тележки по инструкции.

VI. «Базовый робот с двумя моторами»

Теория: изучение схемы сборки и устройство Базового робота с двумя моторам. У этого робота есть моторы, уже можно писать средние по сложности программы для управления двумя серводвигателями.

Практика. конструирование и тестирование модели робота «Базового робота» по инструкции с установкой датчиков различного назначения (датчик касания, датчик света, датчик звука, датчик расстояния).

VII. «Робот база»

Теория: изучение схемы сборки и устройство робота.

Практика. Сборка робота по схеме. Тестирование собранного робота. Управление им с ноутбука или нетбука.

XI. «Робот Исследователь»

Теория: изучение схемы сборки и устройство робота.

Практика. Сборка робота по схеме. Тестирование собранного робота. Управление им с ноутбука или нетбука.

XII. «Робот погрузчик»

Теория: изучение схемы сборки и устройство робота.

Практика. Сборка робота по схеме. Тестирование собранного робота. Управление им с ноутбука или нетбука.

XIII. «Робот Шагоход»

Теория: изучение схемы сборки и устройство робота.

Практика. Сборка робота по схеме. Тестирование собранного робота. Управление им с ноутбука или нетбука.

XIV. «Робот Манипулятор»

Теория: изучение схемы сборки и устройство робота.

Практика. Сборка робота по схеме. Тестирование собранного робота. Управление им с ноутбука или нетбука.

Электроника. Основные законы.

Теория: Инструктаж по ТБ. Повторение правил поведения в кабинете.

Правила работы с компьютером.

Проводники, параллельное и последовательное соединение. Закон Ома, Кирхгоффа.

Практика: Электрическая цепь последовательное и параллельное соединение проводников.

Сборка схем, соединение проводов, монтаж плат.

Измерение с помощью приборов характеристик электрических цепей низкого напряжения.

Робототехнический комплект "Умный дом"

Теория: Инструктаж по ТБ. Повторение правил поведения в кабинете.

Правила работы с набором.

Контроллер Ардуино, программирование.

Практика: Сборка Основы, установка электрических потребителей, загрузка скетча

в контроллер отладка программы.

XV. Итоговое занятие

Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления на конкурсах и соревнованиях. Обсуждение летних заданий и тем следующего учебного год

4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Материально-техническое обеспечение программы.

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- Lego Mindstorms EV3 – 8 шт;
- Робототехнический комплект "Умный дом"
- Наборы «Naurobo» - 15 шт.
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов –5 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- шкаф для хранения конструкторов.

5. Список литературы

Для учителя:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
2. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
3. Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. ПервоРобот LEGOWeDo. Книга для учителя. – М.: ИНТ.
4. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования работа LegoMindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013.

Для обучающихся:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. –
2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.prorobot.ru>— образовательные проекты портала «Роботы и робототехника»: андроиды, минироботы, киборги и андроиды, промышленные роботы (Дата запроса – 15.01.2017 г).
2. <http://www.nnxt.blogspot.ru>— lego конструирование mindstorms программирование» (Дата запроса – 15.01.2017 г).
3. <http://www.mindstorms.ru>— LEGO Mindstorms NXT 2.0 (Дата запроса – 15.01.2017 г).
4. <http://www.mindstorms.ru>— LEGO Mindstorms NXT 2.0 (Дата запроса – 15.01.2017 г).
5. <http://www.lego56.ru>— Книги и документация, модели (Дата запроса – 15.01.2017 г).
6. <http://www.robot-develop.org>— Автор: Sedov. Разработка роботов (Дата запроса – 15.01.2017 г).
7. <http://www.lego.detmir.ru> — Интернет магазин «Детский мир» (Дата запроса – 15.01.2017 г).
8. <http://www.studfiles.ru/preview/4700658> Платформа из 12 встроенных приборов для интерактивного, многопрофильного, практического обучения.

