

УТВЕРЖДАЮ

---

Директор ЧОУ «Православная гимназии  
имени свщмч.Константина Богородского»  
Протоиерей Марк Ермолаев  
«28» августа 2018 года

ЧОУ ПРАВОСЛАВНАЯ ГИМНАЗИЯ  
ИМЕНИ СВЦМЧ КОНСТАНТИНА БОГОРОДСКОГО

Дополнительная образовательная программа  
«Робототехника»

Направление: научно-техническое

Уровень: базовый (для начинающих и практикующих)

Срок реализации: 1 год

Возраст учащихся: 11-15 лет

Автор: учитель Информатики и ИКТ Волков Олег Юрьевич

Ногинск 2018-2019 уч.год.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования «Робототехника» имеет научно-техническую направленность с элементами естественно-научных элементов. Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом. Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности детей, учащихся общеобразовательной школы и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся. Настоящая программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся их критического мышления, побуждающего к продуктивному творческому воображению и активной разработке и реализации проекта. Более того, без высокого уровня развитие этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Новизна данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества .

Цель программы:

- развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся
- воспитание коммуникативных качеств и целенаправленность личности

- проведение системы ориентированных на практику групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);

- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;

- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;

- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;

- воспитывать уважительное отношение к труду.

Категория обучающихся и адресат: учащиеся школы 11-17 лет, интересующиеся изучением научно-технического направления робототехники, проектирования и создания новых моделей, усовершенствование существующих.

Форма обучения: очная

Особенности организации: кружковая работа, техническая лаборатория

Срок реализации программы – 1 год.

Кол-во часов: - 144

Курс разделен на два этапа: (1 этап – 1-е полугодие 68 часов, 2 этап – 2-е полугодие 76 часов)

Режим занятий: 2 занятия в неделю (понедельник, пятница) по 2 часа (разбор 2-х тем)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН:**

**1-й этап обучения**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика

1	Вводное занятие	4	2	2
2	Первичные знания о роботах из конструктора	14	4	10
3	Использование датчиков при управлении роботом	12	4	6
4	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	10	5	5
5	Часы, выделенные на самостоятельную и проектную деятельность воспитанников	30	1	29
	ИТОГО	68	16	52

## 2-й этап обучения

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Техника безопасности	1	1	
2	Введение в практическую робототехнику.	10	2	8
3	Конструктивное программирование	8	2	6
4	Классическое программирование	12	5	7
5	Технологическое программирование	12	6	6
6	Управление различными платформами	12	5	7
7	Основы профессионального робототехнического программирования	6	2	4
8	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	14	3	11
9	Итоговое занятие.	1	1	
	ИТОГО	76	27	49

## СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА:

Основная ориентация программы первого этапа направлена на усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Акцент на участие в различных уровнях конференций, конкурсов и робототехнических соревнованиях самых разных уровней.

1 этап: Введение в сферу робототехники, профорientации. В большей степени используются навыки и стереотипы игры. Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на

заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. К этому году в большей степени относятся микросоревнования, соревнования прямого противоборства и соревнования на выполнение игровой ситуации. Воспитанник получает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат.

Основная задача второго этапа - использование функциональных робототехнических платформ. Подзадача – формирование у обучаемых компетенций технологического программирования, включающих в себя компетенции общего программирования и программирования микроконтроллеров. Изучение открытой платформы Arduino (аналогичных) и программирования на C в не визуальной среде. Такой переход дает воспитаннику новые технологические возможности, но не меняет теоретическую канву курса.

Содержание программы 1-го этапа обучения:

№	Темы занятий 1-го этапа обучения	теория	практика
1.	Введение в специальность.	1	
2.	Техника безопасности	1	
3.	Понятие «робот», «робототехника».		1
4.	Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.		1
5.	Просмотр видеофильма о роботизированных системах.	1	
6.	Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	1	
7.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения.	1	
8.	Порты подключения.	1	
9.	Создание колесной базы на гусеницах		1
10.	Первая программа Понятие «программа», «алгоритм».		1
11.	Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.		1
12.	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера.		1
13.	Запуск и отладка программы.		1
14.	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка		1

15.	Ознакомление с визуальной средой программирования		1
16.	Понятие «среда программирования», «логические блоки».		1
17.	Показ написания простейшей программы для робота		1
18.	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним.		1
19.	Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу Робот в движении	1	
20.	Написание линейной программы.	1	
21.	Понятие «мощность мотора», «калибровка».	1	
22.	Зубчатая передача.	1	
23.	Применение блока «движение» в программе.		1
24.	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад.		1
25.	«Робот-кран».		1
26.	Плавный поворот, движение по кривой		1
27.	Понятие «цикл» Первая программа с циклом		1
28.	Исследовательские проекты: «Робот-танцор» и «Робот-Музыкант»		1
29.	Написание программ с циклом Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	1	
30.	Понятие «генератор случайных чисел».	1	
31.	Использование блока «случайное число» для управления движением робота		1
32.	Создание программы для движения робота по случайной траектории.		1
33.	Промышленные манипуляторы и их отладка.	1	
34.	Робот без NXT блока управления	1	
35.	Робот рисует		1
36.	Теория движения робота по сложной траектории	1	
37.	Написание программы для движения по контуру		1
38.	Робот, повторяющий воспроизведенные действия		1
39.	Блок «записи/воспроизведения»		1
40.	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий		1
41.	Робот, определяющий расстояние до препятствия		1
42.	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия.		1

43.	Робот-охранник Робот, выдерживающий расстояние от препятствия		1
44.	Ультразвуковой датчик Ультразвуковой датчик управляет роботом		1
45.	Роботы – пылесосы, роботы уборщики.		1
46.	Цикл и прерывания	1	
47.	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.		1
48.	Исследовательский проект: «Робот-прилипала»		1
49.	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма		1
50.	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика		1
51.	Использование нижнего датчика освещенности		1
52.	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом		1
53.	Робот, останавливающийся на черной линии.		1
54.	Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.		1
55.	Движение вдоль линии		1
56.	Калибровка датчика освещенности		1
57.	Робот, движущийся вдоль черной линии		1
58.	Робот с несколькими датчиками		1
59.	Датчик касания, типы касания Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым		1
60.	Ускоренное движение по криволинейной траектории		1
61.	Принципы дифференциального управления		1
62.	Робот, движущийся вдоль черной линии		1
63.	Движение по прерывистой линии		1
64.	Принципы интегрального управления		1
65.	Робот, движущийся вдоль черной линии		1
66.	Манипулятор робота		1
67.	Определение касания – рычаг, определение цвета предмета		1
68.	Робот для quadro-кегельринга		1

2 этап: призван обучить навыкам управления робототехническими устройствами. В наибольшей степени здесь формируется умение строить

управление автономных модулей на основе различной реализации программного управления. Это подразумевает выделение значительного ресурса времени под освоение программирования для компьютера и технологического программирования. Значительную роль начинают играть соревнования на преодоление сложной геометрии трассы и соревнования по международным правилам, что позволяет удержать заинтересованность ребенка в процессе изучения сложного материала. Командная работа, подразумевающая функциональное распределение обязанностей, взаимозаменяемость и коллективную ответственность за результат, на данном этапе должна стать для воспитанника естественной формой деятельности.

Содержание программы 2-го этапа обучения:

№	Темы занятий 1-го этапа обучения	теория	практика
1.	Техника безопасности. Обзор современных робототехнических устройств Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах	1	
2.	Сборка робота для экспериментов Знакомство и сборка новой базовой платформы. Определение наклонной поверхности.	1	
3.	Понятие о программировании робота: среды MindStorm, LabView, RobotC и другие		1
4.	Лекция и демонстрация сред программирования		1
5.	C как основной язык программирования роботов, история языка. Введение.	1	
6.	Лекция и презентация по истории и современному значению языка C. Первые шаги.		1
7.	Среда программирования на языке C		1
8.	Написание команд и операторов языка C		1
9.	Понятие о программе. Средства отладки.		1
10.	Тренировочная среда Scratch: программирование без написания кода		1
11.	Тренировочная среда Scratch: программирование без написания кода		1
12.	Возможности среды Scratch.	1	
13.	Методы и приемы работы со средой Scratch.		1
14.	Язык C. Линейные алгоритмы, переменные.	1	
15.	Демонстрация и разбор программных конструкций линейной схемы		1
16.	Демонстрация и разбор программных конструкций линейного алгоритма		1

17.	Демонстрация и разбор программных конструкторов последовательного выполнения действий		1
18.	Демонстрация и разбор программных конструкторов. Применение в жизни.		1
19.	Программирование идеального работа-исполнителя и коротких роликов		1
20.	Язык С. Линейные алгоритмы. Формирование таблиц функций и операторов языка.		1
21.	Практическое программирование Язык С.		1
22.	Программы с ветвлением Язык С.	1	
23.	Циклические программы Язык С.	1	
24.	Проверка значений датчиков Язык С.	1	
25.	Установка внешних управляющих сигналов		1
26.	Программирование движения	1	
27.	Библиотечные функции управления устройствами	1	
28.	Практическое программирование движения и отработка на движение по кругу		1
29.	Практическое программирование движения и отработка на разворот и движение назад базовой модели.		1
30.	Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены. Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках.		1
31.	Контактный датчик: робот на пандусе. Робот, выбирающий дорогу по пандусам.		1
32.	Библиотечные функции получения информации с датчиков	1	
33.	Дополнение базовой модели датчиками и программирование автономного модуля для заданной функции	1	
34.	Расчет базовых функций. Предполагаемые ошибки.	1	
35.	Цветной датчик: движение по черной полосе.		1
36.	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве		1
37.	Исследовательский проект: робот для «Кегельринга»		1
38.	Исследовательский проект: робот для «Тенниса»		1
39.	Мостовые и полно приводные схемы.	1	
40.	Сборка и программирование изучаемой схемы.	1	
41.	Исследование поведения собранной схемы в различных ситуациях		1

42.	Колесные и гусеничные механизмы.	1	
43.	Циркуляция гусеничной и колесной платформ.		1
44.	Специальные (шаровые, шнековые, вибро, пневматические) механизмы. Платформа на шаре	1	
45.	Шагающие механизмы.	1	
46.	Эксперименты с платформами		1
47.	Робот «Погрузчик»		1
48.	Робот «Ступенеход»		1
49.	Летающие роботы	1	
50.	Технологическая карта: калибровка датчиков		1
51.	Методика программно-аппаратного проектирования при помощи технологических карт	1	
52.	Практическое составление карт для различных наборов датчиков и механики. Определение оптимальных режимов.		1
53.	Технологическая карта: распределение мощности и скорости.	1	
54.	Определение оптимальных режимов мощности		1
55.	Определение оптимальных режимов скорости		1
56.	Математические основы робототехнического программирования	1	
57.	Математические основы алгоритмов: нечеткая логика, размытые множества, нейронные сети	1	
58.	Оптимизация освоенных алгоритмов управления.		1
59.	Оптимизация освоенных алгоритмов управления.		1
60.	Усложненное использование датчиков		1
61.	Усложненное использование датчиков		1
62.	Подготовка и реализация проектов. Оформление.	1	
63.	Создание проектного шаблона.		1
64.	Исследовательский проект: «Робот–учитель»	1	
65.	Работа над проектом		1
66.	Работа над проектом		1
67.	Работа над проектом		1
68.	Работа над проектом		1
69.	Работа над проектом		1
70.	Исследовательский проект: «Роботметеостанция»	1	
71.	Работа над проектом		1
72.	Работа над проектом		1
73.	Работа над проектом		1
74.	Работа над проектом		1
75.	Работа над проектом		1
76.	Итоговое занятие – обзорная презентация.	1	

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОГРАММЫ и МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Занятия проводятся в компьютерном классе со специально оборудованной зоной робототехники.

1. Компьютерные столы;
2. Столы для создания и тестирования роботов;
3. Шкафы для хранения комплектов робототехники;
4. Ноутбуки;
5. Интерактивная доска;
6. Точка интернет подключения;
7. Демонстрационные макеты;
8. Учебно-технические комплекты Lego Mindstorms NXT 2.0;
9. Учебно-технические комплекты Lego Mindstorms Education NXT;
10. Ресурсные комплекты Lego Mindstorms;
11. Комплекты инструментов;
12. Учебно-технические комплекты Arduino;
13. Методические материалы Интернет-ресурсов:

- <https://www.lego.com/ru-ru>

- <https://education.lego.com/ru-ru/news/free-soft>

### Форма подведения итогов:

- Организация внутренней выставки проектов.
- Участие воспитанников с их итоговыми проектами на робототехнических соревнованиях, конкурсах, выставках технического творчества и конференциях всех возможных уровней.

### Ожидаемые результаты и способы их проверки:

после освоения данной программы воспитанник получит знания о:

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники ;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;

- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;

- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

Овладеет:

- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;

- техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;

- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;

- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;

- научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;

- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Примерное построение занятий:

- кратное информационное слово,
- демонстрация проекта (фильм-ролик)
- разбор элементов проекта, выработка алгоритма работы над проектом
- критическое обсуждение проекта
- подготовка материальной базы
- работа над проектом – консультации по модификациям и взаимозаменяемости
- подведение итогов занятия, планы на дальнейшую работу

Уровень освоенности программы контролируется в следующих формах: микросоревнование, соревнование, участие в научно-образовательной конференции «Эврика», участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах.

Поощрения: Учащиеся получают наградные материалы в виде грамот и сертификатов за участие и победу в конкурсах и научно-практических конференциях.

Кадровое обеспечение: учитель Информатики и ИКТ (высшая категория)

## ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 10 июля 1992 года N 3266-1 ОБ ОБРАЗОВАНИИ (в ред. Федеральных законов от 13.01.1996 N 12-ФЗ, от 16.11.1997 N 144-ФЗ, от 20.07.2000 N 102-ФЗ, от 07.08.2000 N 122-ФЗ, от 13.02.2002 N 20-ФЗ, от 21.03.2002 N 31-ФЗ, от 25.06.2002 N 71-ФЗ, от 25.07.2002 N 112-ФЗ, от 10.01.2003 N 11-ФЗ, от 07.07.2003 N 123-ФЗ, от 08.12.2003 N 169-ФЗ, от 05.03.2004 N 9-ФЗ, от 30.06.2004 N 61-ФЗ, от 20.07.2004 N 68-ФЗ, от 22.08.2004 N 122-ФЗ (ред. 29.12.2004), от 29.12.2004 N 199-ФЗ, от 09.05.2005 N 45-ФЗ, от 18.07.2005 N 92-ФЗ, от 21.07.2005 N 100-ФЗ, от 31.12.2005 N 199-ФЗ, от 16.03.2006 N 42-ФЗ, от 06.07.2006 N 104-ФЗ, от 03.11.2006 N 175-ФЗ, от 05.12.2006 N 207-ФЗ, от 28.12.2006 N 242-ФЗ, от 29.12.2006 N 258-ФЗ (ред. 01.12.2007), от 06.01.2007 N 1-ФЗ, от 05.02.2007 N 13-ФЗ, от 09.02.2007 N 17-ФЗ, от 20.04.2007 N 56-ФЗ, от 26.06.2007 N 118-ФЗ, от 30.06.2007 N 120-ФЗ, от 21.07.2007 N 194-ФЗ, от 18.10.2007 N 230-ФЗ, от 24.10.2007 N 232-ФЗ, от 01.12.2007 N 307-ФЗ, от 01.12.2007 N 308-ФЗ, от 01.12.2007 N 309-ФЗ, от 01.12.2007 N 313-ФЗ, от 28.02.2008 N 14-ФЗ, от 24.04.2008 N 50-ФЗ, от 23.07.2008 N 160-ФЗ, от 27.10.2008 N 180-ФЗ, от 25.12.2008 N 281-ФЗ, от 25.12.2008 N 286-ФЗ, от 10.02.2009 N 18-ФЗ, от 13.02.2009 N 19-ФЗ, от 17.07.2009 N 148-ФЗ, от 10.11.2009 N 260-ФЗ, от 17.12.2009 N 321-ФЗ, от 21.12.2009 N 329-ФЗ, от 27.12.2009 N 365-ФЗ, от 27.12.2009 N 374-ФЗ, от 08.05.2010 N 83-ФЗ, от 17.06.2010 N 121-ФЗ, от 27.07.2010 N 215-ФЗ, от 28.09.2010 N 243-ФЗ, от 08.11.2010 N 293-ФЗ, от 08.12.2010 N 337-ФЗ, от 28.12.2010 N 428-ФЗ, от 29.12.2010 N 439-ФЗ, от 02.02.2011 N 2-ФЗ, от 03.06.2011 N 121-ФЗ, от 16.06.2011 N 144-ФЗ, от 17.06.2011 N 145-ФЗ, от 27.06.2011 N 160-ФЗ, от 01.07.2011 N 169-ФЗ, от 18.07.2011 N 242-ФЗ, от 08.11.2011 N 310-ФЗ, от 16.11.2011 N 318-ФЗ, от 03.12.2011 N 383-ФЗ, от 03.12.2011 N 385-ФЗ, от 28.02.2012 N 11-ФЗ, с изм., внесенными Постановлением Конституционного Суда РФ от 24.10.2000 N 13-П, Федеральными законами от 27.12.2000 N 150-ФЗ, от 30.12.2001 N 194-ФЗ, от 24.12.2002 N 176-ФЗ, от 23.12.2003 N 186-ФЗ, от 17.12.2009 N 313-ФЗ)

2. Проект федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" Опубликовано: 27.03.2012

3. Федеральный закон 23 августа 1996 года № 127-ФЗ О науке и государственной научно-технической политике (в ред. Федеральных законов от 19.07.1998 N 111-ФЗ, от 17.12.1998 N 189-ФЗ, от 03.01.2000 N 41-ФЗ, от 29.12.2000 N 168-ФЗ, от 22.08.2004 N 122-ФЗ, от 30.06.2005 N 76-ФЗ, от 31.12.2005 N 199-ФЗ, от 04.12.2006 N 202-ФЗ, от 01.12.2007 N 308-ФЗ, от 23.07.2008 N 160-ФЗ, от 30.12.2008 N 309-ФЗ, от 10.02.2009 N 18-ФЗ, от 02.08.2009 N 217-ФЗ, от 27.12.2009 N 358-ФЗ, от 08.05.2010 N 83-ФЗ, от 27.07.2010 N 198-ФЗ, от 01.03.2011 N 22-ФЗ, от 19.07.2011 N 248-ФЗ, от 20.07.2011 N 249-ФЗ, от 21.07.2011 N 254-ФЗ, от 06.11.2011 N 291-ФЗ, от 03.12.2011 N 385-ФЗ, с изм., внесенными Федеральными законами от 27.12.2000 N 150-ФЗ, от 30.12.2001 N 194-ФЗ, от 24.12.2002 N 176-ФЗ, от 23.12.2003 N 186-ФЗ)

4. Федеральный закон 24 июля 1998 года № 124-ФЗ Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации (в ред. Федеральных законов от 20.07.2000 N 103-ФЗ, от 22.08.2004 N 122-ФЗ, от 21.12.2004 N 170-ФЗ, от 26.06.2007 N 118-ФЗ, от 30.06.2007 N 120-ФЗ, от 23.07.2008 N 160-ФЗ, от 28.04.2009 N 71-ФЗ, от 03.06.2009 N 118-ФЗ, от 17.12.2009 N 326-ФЗ, от 03.12.2011 N 377-ФЗ, от 03.12.2011 N 378-ФЗ)

5. Федеральный закон 8 мая 2010 года № 83-ФЗ О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений (в ред. Федеральных законов от 27.07.2010 N 240-ФЗ, от 08.11.2010 N 293-ФЗ, от 29.11.2010 N 313-ФЗ, от 07.02.2011 N 3-ФЗ, от 18.07.2011 N 239-ФЗ, от 30.11.2011 N 361-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 06.12.2011 N 402-ФЗ)

6. Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях, СанПиН 2.4.2.1178-02. Официальные документы в образовании. - № 3. – 2003. С. 18-59.

7. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы, СанПиН 2.2.2/2.4.1240-03. Официальные документы в образовании. - № 25. – 2003. С. 74-93.

8. ГОСТ 25685-83, ГОСТ 25686-83. Роботы промышленные. Термины и определения, классификация.

9. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования Наименование ступени общего образования: Начальное общее образование (1-4 кл.). Примерные образовательные программы.

Наименование ступени общего образования: Основное общее образование (5-9 кл.). Наименование ступени общего образования: Среднее (полное) общее образование (10-11 кл.)

10. МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИКАЗ (Зарегистрирован в Минюст России от 16 декабря 2009 г. N 15652) 15 октября 2009 г. N 410 Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 220417 Автоматические системы управления

11. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.

12. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.

13. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В. ,Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.

14. Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1986. – 240с.

15. Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 1988. – 332с.

16. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.

17. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 1990. – 480с.

18. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.

19. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.

20. Корнев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. - М.: Наука, 1979. – 447 с.

21. Системы осязания и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.

22. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука,1978. – 416 с.

23. Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с.

#### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК:

№ Занятия	№ Темы	Тема занятия	Примерная дата	Фактическая дата
1.	1.	Введение в специальность.	3.09	
	2.	Техника безопасности	3.09	
2.	3.	Понятие «робот», «робототехника».	7.09	
	4.	Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.	7.09	
3.	5.	Просмотр видеофильма о роботизированных системах.	10.09	
	6.	Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	10.09	
4.	7.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения.	14.09	
	8.	Порты подключения.	14.09	

5.	9.	Создание колесной базы на гусеницах	17.09	
	10.	Первая программа Понятие «программа», «алгоритм».	17.09	
6.	11.	Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	21.09	
	12.	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера.	21.09	
7.	13.	Запуск и отладка программы.	24.09	
	14.	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	24.09	
8.	15.	Ознакомление с визуальной средой программирования	28.09	
	16.	Понятие «среда программирования», «логические блоки».	28.09	
9.	17.	Показ написания простейшей программы для робота	1.10	
	18.	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним.	1.10	
10.	19.	Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу Робот в движении	5.10	
	20.	Написание линейной программы.	5.10	
11.	21.	Понятие «мощность мотора», «калибровка».	8.10	
	22.	Зубчатая передача.	8.10	
12.	23.	Применение блока «движение» в программе.	12.10	
	24.	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад.	12.10	
13.	25.	«Робот-кран».	15.10	
	26.	Плавный поворот, движение по кривой	15.10	
14.	27.	Понятие «цикл» Первая программа с циклом	19.10	
	28.	Исследовательские проекты: «Робот-танцор» и «Робот-	19.10	

		Музыкант»		
15.	29.	Написание программ с циклом Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	22.10	
	30.	Понятие «генератор случайных чисел».	22.10	
16.	31.	Использование блока «случайное число» для управления движением робота	26.10	
	32.	Создание программы для движения робота по случайной траектории.	26.10	
17.	33.	Промышленные манипуляторы и их отладка.	29.10	
	34.	Робот без NXT блока управления	29.10	
18.	35.	Робот рисует	2.11	
	36.	Теория движения робота по сложной траектории	2.11	
19.	37.	Написание программы для движения по контуру	5.11	
	38.	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	5.11	
20.	39.	Блок «записи/воспроизведения»	9.11	
	40.	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	9.11	
21.	41.	Робот, определяющий расстояние до препятствия	12.11	
	42.	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия.	12.11	
22.	43.	Робот-охранник Робот, выдерживающий расстояние от препятствия	16.11	
	44.	Ультразвуковой датчик Ультразвуковой датчик управляет роботом	16.11	
23.	45.	Роботы – пылесосы, роботы уборщики.	19.11	
	46.	Цикл и прерывания	19.11	
24.	47.	Создание и отладка программы	23.11	

		для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.		
	48.	Исследовательский проект: «Робот-прилипала»	23.11	
25.	49.	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма	26.11	
	50.	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	26.11	
26.	51.	Использование нижнего датчика освещенности	30.11	
	52.	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом	30.11	
27.	53.	Робот, останавливающийся на черной линии.	3.12	
	54.	Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	3.12	
28.	55.	Движение вдоль линии	10.12	
	56.	Калибровка датчика освещенности	10.12	
29.	57.	Робот, движущийся вдоль черной линии	14.12	
	58.	Робот с несколькими датчиками	14.12	
30.	59.	Датчик касания, типы касания Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	17.12	
	60.	Ускоренное движение по криволинейной траектории	17.12	
31.	61.	Принципы дифференциального управления	21.12	
	62.	Робот, движущийся вдоль черной линии	21.12	
32.	63.	Движение по прерывистой линии	24.12	
	64.	Принципы интегрального управления	24.12	
33.	65.	Робот, движущийся вдоль черной линии	28.12	
	66.	Манипулятор робота	28.12	

34.	67.	Определение касания – рычаг, определение цвета предмета	11.01	
	68.	Робот для квадро-кегельринга	11.01	
35.	69.	Техника безопасности. Обзор современных робототехнических устройств Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах	14.01	
	70.	Сборка робота для экспериментов Знакомство и сборка новой базовой платформы. Определение наклонной поверхности.	14.01	
36.	71.	Понятие о программировании робота: среды MindStorm, LabView, RobotC и другие	18.01	
	72.	Лекция и демонстрация сред программирования	18.01	
37.	73.	C как основной язык программирования роботов, история языка. Введение.	21.01	
	74.	Лекция и презентация по истории и современному значению языка C. Первые шаги.	21.01	
38.	75.	Среда программирования на языке C	25.01	
	76.	Написание команд и операторов языка C	25.01	
39.	77.	Понятие о программе. Средства отладки.	28.01	
	78.	Тренировочная среда Scratch: программирование без написания кода	28.01	
40.	79.	Тренировочная среда Scratch: программирование без написания кода	1.02	
	80.	Возможности среды Scratch.	1.02	
41.	81.	Методы и приемы работы со средой Scratch.	4.02	
	82.	Язык C. Линейные алгоритмы, переменные.	4.02	
42.	83.	Демонстрация и разбор программных конструкций линейной схемы	8.02	
	84.	Демонстрация и разбор	8.02	

		программных конструкторов линейного алгоритма		
43.	85.	Демонстрация и разбор программных конструкторов последовательного выполнения действий	11.02	
	86.	Демонстрация и разбор программных конструкторов. Применение в жизни.	11.02	
44.	87.	Программирование идеального робота-исполнителя и коротких роликов	15.02	
	88.	Язык С. Линейные алгоритмы. Формирование таблиц функций и операторов языка.	15.02	
45.	89.	Практическое программирование Язык С.	18.02	
	90.	Программы с ветвлением Язык С.	18.02	
46.	91.	Циклические программы Язык С.	22.02	
	92.	Проверка значений датчиков Язык С.	22.02	
47.	93.	Установка внешних управляющих сигналов	25.02	
	94.	Программирование движения	25.02	
48.	95.	Библиотечные функции управления устройствами	1.03	
	96.	Практическое программирование движения и отработка на движение по кругу	1.03	
49.	97.	Практическое программирование движения и отработка на разворот и движение назад базовой модели.	4.03	
	98.	Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены. Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках.	4.03	
50.	99.	Контактный датчик: робот на пандусе. Робот, выбирающий дорогу по пандусам.	8.03	
	100.	Библиотечные функции получения информации с датчиков	8.03	
51.	101.	Дополнение базовой модели	11.03	

		датчиками и программирование автономного модуля для заданной функции		
	102.	Расчет базовых функций. Предполагаемые ошибки.	11.03	
52.	103.	Цветной датчик: движение по черной полосе.	15.03	
	104.	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	15.03	
53.	105.	Исследовательский проект: робот для «Кегельринга»	18.03	
	106.	Исследовательский проект: робот для «Тенниса»	18.03	
54.	107.	Мостовые и полно приводные схемы.	22.03	
	108.	Сборка и программирование изучаемой схемы.	22.03	
55.	109.	Исследование поведения собранной схемы в различных ситуациях	25.03	
	110.	Колесные и гусеничные механизмы.	25.03	
56.	111.	Циркуляция гусеничной и колесной платформ.	29.03	
	112.	Специальные (шаровые, шнековые, пневматические) механизмы. Платформа на шаре	29.03	
57.	113.	Шагающие механизмы.	1.04	
	114.	Эксперименты с платформами	1.04	
58.	115.	Робот «Погрузчик»	5.04	
	116.	Робот «Ступенеход»	5.04	
59.	117.	Летающие роботы	8.04	
	118.	Технологическая карта: калибровка датчиков	8.04	
60.	119.	Методика программно-аппаратного проектирования при помощи технологических карт	12.04	
	120.	Практическое составление карт для различных наборов датчиков и механики. Определение оптимальных режимов.	12.04	

61.	121.	Технологическая карта: распределение мощности и скорости.	15.04	
	122.	Определение оптимальных режимов мощности	15.04	
62.	123.	Определение оптимальных режимов скорости	19.04	
	124.	Математические основы робототехнического программирования	19.04	
63.	125.	Математические основы алгоритмов: нечеткая логика, размытые множества, нейронные сети	22.04	
	126.	Оптимизация освоенных алгоритмов управления.	22.04	
64.	127.	Оптимизация освоенных алгоритмов управления.	26.04	
	128.	Усложненное использование датчиков	26.04	
65.	129.	Усложненное использование датчиков	29.04	
	130.	Подготовка и реализация проектов. Оформление.	29.04	
66.	131.	Создание проектного шаблона.	3.05	
	132.	Исследовательский проект: «Робот–учитель»	3.05	
67.	133.	Работа над проектом	6.05	
	134.	Работа над проектом	6.05	
68.	135.	Работа над проектом	10.05	
	136.	Работа над проектом	10.05	
69.	137.	Работа над проектом	13.05	
	138.	Исследовательский проект: «Робот-метеостанция»	13.05	
70.	139.	Работа над проектом	17.05	
	140.	Работа над проектом	17.05	
71.	141.	Работа над проектом	20.05	
	142.	Работа над проектом	20.05	
72.	143.	Работа над проектом	24.05	
	144.	Итоговое занятие – обзорная презентация.	24.05	