

Сысертский городской округ
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 9
имени Героя Советского Союза А.И. Крапивина» село Щелкун



РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
Протокол от 30.08.2024 № 1

УТВЕРЖДЕНО
Директора МАОУ СОШ № 9
_____ С.Ю. Орехова
Приказ от 30.08.2024 № 179-ОД

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 9-14 лет
Срок реализации: 4 года.
Количество часов в год: 68-340 часов

Щелкун, 2024

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее ДООП) «Робототехника»
Направленность программы	Техническая
Аннотация к программе	<p>Основное назначение программы «Робототехника» состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.</p> <p>Робототехника является одним из важнейших направлений научно – технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Содержание и структура программы «Робототехника» направлены формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. Основной метод, который используется при изучении робототехники,- это метод проектов.</p> <p>Под методом проектов понимают технологию организацию образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащихся.</p>
Нормативно-Правовая база:	<ul style="list-style-type: none"> - Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (далее-ФЗ); - Федеральный закон РФ от 24.07.1008 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.); - Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р); - Концепция развития дополнительного образования (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р); - Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 - Устав МАОУ СОШ №9
Уровень сложности содержания	Базовый *
Место реализации программы	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа « 9 имени Героя Советского Союза А.И. Крапивина» с. Щелкун 624015 Свердловская область, Сысертский район, с. Щелкун, пер. Школьный 1
Возрастная категория	10-14 лет

Режим занятий, Продолжительность каждого занятия	Занятия до 45 минут, с учетом требований СП 2.4.3648-20
Форма обучения по программе	очная
Формы организации образовательной деятельности	Групповая/индивидуальная
Максимальное число детей, обучающихся в одной группе	до 15 человек.

Рабочая программа дополнительного образования «Робототехника» составлена на основе примерной рабочей программы по робототехнике, разработанная для обучения школьников 4-8 классов, которые используют учебное пособие «Технология, робототехника» автора Копосова Д.Г. Основное назначение программы «Робототехника» состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. Робототехника является одним из важнейших направлений научно – технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. Основным методом, который используется при изучении робототехники, - это метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науки от физики до математики, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении учащихся. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умения исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

В тоже время объективные процессы информатизации российского общества формируют социальный заказ в сфере образования в общем (и в сфере дополнительного образования в частности) на увеличение внимания к информационной грамотности учащихся. Поэтому в структуру предлагаемой программы включены теоретический материал и практические занятия, направленные на формирование компьютерной грамотности и информационной культуры, навыков использования компьютерной техники и современных информационных технологий для решения учебных и практических задач.

Программа адресована обучающимся в возрасте от 10 до 14 лет. Максимальное число детей, обучающихся в одной группе до 15 человек.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» является модульной программой.

Первый модуль представляет собой стартовый уровень (3-4 классы) освоения программы. Он предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала и минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Второй модуль составляет базовый уровень (5-6 классы). Он предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Третий модуль – продвинутый уровень (7-8 классы). Используются формы организации материала, обеспечивающие доступ к сложным и нетривиальным разделам в рамках содержательно – тематического направления программы. Так же предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к около профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»

Рабочая программа дополнительного образования «Робототехника» составляется на основе примерной программы рабочей программы по робототехнике, разработанная для обучения школьников 4-8 классов, которые используют учебное пособие «Технология, робототехника» автора Копосова Д.Г.

Личностные результаты. Обучающиеся смогут:

- научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичного представления созданных роботов;
- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Предметные результаты. Обучающиеся:

- овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснить их значение;
- освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принцип работы датчиков различного типа;
- смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

Метапредметные результаты. Обучающиеся смогут:

- найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
- использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Содержание программы

3-5 класс.

1. Тестовое занятие. Учащиеся делятся по степени подготовки для определения уровня (2 час)

Вводное занятие. Что такое робот. Три составляющих робота.

Механика. Электроника. Программное обеспечение, значение программного обеспечения. Краткая история развития языков программирования.

2. Робототехнический набор VEQ IQ. (6 часа)

Состав набора. Механика, электроника, программируемый блок управления.

Краткая демонстрация работы с использованием навесного подключения двигателей к блоку управления.

3. Сборка простых моделей дистанционным управлением (14 часов).

Собираются простые модели по эскизам взятым из интернета.

Все модели используют пульт дистанционного управления использующее управление по радио каналу.

4. Программное обеспечение. Значение программного обеспечения. Выработка простых навыков разработки программного обеспечения с использованием системы программирования «Scratch» (24 часов)

Знакомство с системой программирования, изучение меню.

Изучение методологии программирования на примере простых программных модулей.

Изучения базовых конструкций присущих языкам программирования.

Практика создания игровых программ. Понятие логической ошибки. Методы отладки программ.

5. Дополнительные возможности «Scratch» (12 часа)

Обзорная часть дополнительных возможностей системы «Scratch» не используемых при создании роботов.

6. Практические занятия по разработке игровых программ. (26 часа).

Разрабатываются игровые программы по темам предложенным учащимся или взятым из интернета.

На занятиях отрабатываются навык создания формальной модели игровой программы и реализации

ее в виде программного кода. Отрабатывается навык отладки логики программ и поиска логических ошибок.

7. Изучение среды разработки Vex Code IQ и набора Vex IQ (36 часов)

Знакомство с меню системы разработки программ.

Изучение технологии создания программного обеспечения для робота. Способ записи в робота программного обеспечения.

Обзор внешних датчиков набора. Изучения способов работы с датчиками и исполнительными устройствами набора.

Практические занятия по созданию робота.

Проект «Робот сигнальщик».

Проект «Кодовый замок» - создания электронного замка с секретом.

8. Обзорное занятие «Алгоритмических языков» (14 часов)

Язык программирования Паскаль. Способ записи алгоритмов.

Понятие синтаксиса. Типы ошибок.

Создание небольших учебных программ.

Язык программирования «Си»

Области применения языка «Си»

Способ записи алгоритмов.

Синтаксис.

Создание учебной программы.

9. Изучение технологии «Ардуино» (22 часов)

Изучение среды разработки. Изучение меню среды. Способы разработки и записи программ,

два способа создания программ. Создание управляющего кода в режиме блочного и текстового использования.

Работа с проектами в режиме блочного программирования.

Применение языка Си в технологии «Ардуино»

10. Обзор оболочек для записи алгоритмов для плат «Ардуино»(6 часов)

11. Знакомство с электронными платами «Ардуино» (12 часов)

Платы «Ардуино МИНИ-УНО-НАНО»

12. Понятие библиотеки языка «Си» программ. (2 часа)

Что такое программный модуль. Создание библиотеки модулей.

Использование внешних библиотек.

13. Обзор оболочек систем программирование «Си». (6 часов)

Системы программирования «Билдер». Визуальная система программирования «Microsoft C»,

«CodeBlocks», «CodeLite», «Dev-C++»

/ 182 часа

Содержание программы

6-8 класс.

1. Тестовое занятие. Учащиеся делятся по степени подготовки для определения уровня подготовленности. (2 часа)

2. Теоретические и практические занятия по программированию с рассмотрением языков «Scratch», «Pascal», «C++» (108 часов)

3. Теоретические и практические занятия по радиоэлектронике, изучение идеологии «Ардуино»

Разработка проекта «Координатный фрезерный станок» (118 часов)

/ 226 часов

**Тематический план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника», 3-5 класс**

№	Раздел	Общее количество часов	Из них:	
			теория	практика
1	Тестовое занятие. Учащиеся делятся по степени подготовки для определения уровня	2	1	1
2	Робототехнический набор VEQ IQ	6	2	4
3	Сборка простых моделей с дистанционным управлением.	14	4	10
4	Программное обеспечение. Значение программного обеспечения. Выработка простых навыков разработки программного обеспечения в системе «Scratch»	24	12	12
5	Дополнительные возможности «Scratch»	12	6	6
6	Практические занятия по разработке игровых программ.	26	4	22
7	Изучение среды разработки VEX CODE IQ и набора VEX IQ	36	18	18
8	Обзорное занятие «Алгоритмических языков»	14	8	6
9	Изучение технологии «Ардуино»	22	10	12
10	Обзор оболочек для записи алгоритмов для плат «Ардуино»	6		6
11	Знакомство с электронными платами «Ардуино»	12	6	6
12	Понятие библиотеки языка «Си» программ.	2	2	
13	Обзор оболочек систем программирования «Си»	6	2	4

	Итого:	182	75	107
--	---------------	------------	-----------	------------

**Тематический пландополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника», 6-8 класс**

№	Раздел	Общее количество часов	Из них:	
			теория	практика
1	Вводное тестирование	2	2	
2	Программирование	108	20	88
3	Занятие радиоэлектроникой	116	18	98
Итого:		226	40	186

Календарный учебный график

«Робототехника» 3-5 класс

№ урока	Дата		Тема	Кол-во часов	Примечание
	План	Факт			
1			1. Тестовый опрос. Вводное занятие, что такое робот. Составляющие робота.	2	
2			Знакомство с робототехническим набором VEX IQ	2	
			2. Робототехнический набор VEX IQ	6	
3			.Краткая демонстрация работы с использованием навесного подключения.	2	
4			Сборка простой модели управляемой с внешнего пульта «Самоходное шасси» Используем простую шестеренную передачу	2	
5			Сборка простой модели управляемой с внешнего пульта «Манипулятор» Используем шкивы.	2	
			3. Сборка простых моделей с дистанционным управлением	14	
5			Сборка модели «мусороуборщика»	3	
6			Сборка модели - «Полицейский»	3	
7			Сборка модели с использованием шкивов и ремней.	3	
8			Сборка модели по рисункам взятым из интернета	3	
9			Подведение итогов	2	
			4. Основа робота- управляющая программа. Значение программного обеспечения. Выработка простых навыков разработки программ в системе «Scratch»	24	
10			Знакомство с системой программирования «Scratch». Изучение меню Спрайты и фон.	2	

11			Изучение функционала меню. Изучение принципов разработки программ	2	
12			Построение линейного алгоритма	2	
13			Создание программы движение объекта по периметру	2	
14			Изучение алгоритмической конструкции «Повторять всегда» Практическая разработка учебной программы. -	2	
15			Изучение алгоритмической конструкции «Повторять всегда» Практическая разработка учебной программы.	2	
16			Изучение «условной» алгоритмической конструкции -«ЕСЛИ,ТО» ... - 2 ч	2	
17			Практические занятия. На отработку конструкции «ЕСЛИ-то»	2	
18			Знакомство с сенсорами встроенными в среду разработки «Scratch»	2	
19			Знакомство с сенсорами встроенными в среду разработки «Scratch». Запись условий.	2	
20			Запись сложных условий в условном операторе	2	
21			Создание алгоритма простой игровой программы. Понятие переменной.	2	
			5. Дополнительные возможности Scratch	12	
22			Меню работы с видеочамерой..	2	
23			Работа со звуком. Озвучивание текста.	2	
24			Работа с управляемым пером.	2	

25			Работа с анимацией. Работа с музыкой.	2	
26			Работа с в Онлайн режиме.	2	
27			Подведение итогов. Обзорное занятие.	2	
			6. Практические занятия по разработке игровых программ.	26	
28			Разработка простой игровой программы «Догонялки»	3	
29			Разработка программы «Съешь булочку».	3	
30			Разработка программы «Угадай число»	3	
31			Разработка игры «Пикофани»	3	
32			Разработка простой игровой программы «Лабиринт»	3	
33			Разработка простой игровой программы «Лабиринт»	3	
34			Разработка простой игровой программы	3	
35			Разработка простой программы «Кошки-мышки»	3	
36			Заключительное занятие, подведение итогов	2	
			7. Изучение среды разработки VEQ Code IQ и робототехнического набора VEX CODE	36	
37			Знакомство со средой разработки VEX CODE IQ Способы прошивки программного обеспечения. Программно – аппаратная составляющая.	3	
38			Изучение технологии разработки ПО. Способы декларации периферийных устройств.	3	
39			Обзор внешних датчиков. Примеры программирования. Датчик расстояния.	3	
40			Обзор внешних датчиков. Примеры программирования. Датчик препятствия.	3	

41			Обзор внешних датчиков. Примеры программирования. Датчик угла поворота.	3	
42			Обзор внешних датчиков. Примеры программирования. Датчик расстояния.	3	
43			Изучение способов логического взаимодействия программных логических конструкций с аппаратной частью	3	
44			Практические занятия. Создание робота уборщика.	3	
45			Практические занятия. Создание робота уборщика с сенсором препятствия.	3	
46			Разработка проекта «Робот сигнальщик»	3	
47			Разработка программного аппаратного кодового замка с секретом.	3	
48			Понятие дребезга контактов. Способ программной обработки ошибок.	2	
49			Подведение итогов.	1	
			8. Обзорные занятия промышленных алгоритмических языков	14	
50			Язык программирования Паскаль. Способ записи алгоритмов	2	
51			Понятие синтаксиса. Типы ошибок.	2	
52			Создание небольших учебных программ.	2	
52			Язык программирования «Си». Обзор. Область применения языка.	3	
54			Способы записи алгоритма. Синтаксис языка.	2	
55			Разработка тестовой учебной программы.	3	
			9. Изучение технологии «Ардуино»	22	
56			Изучение среды разработки. Изучение меню.	3	
57			Способы разработки и записи алгоритма программ. Два способа записи программ.	3	

58			Создание управляющего кода в режиме блочного и строчного программирования.	3	
59			Создание управляющего кода в режиме блочного и строчного программирования	3	
60			Особенности языка Си для технологии «Ардуино»	3	
61			Специализация в языке «Си»- «Си++»	3	
62			Сравнение способов программирования строчного и блочного.	3	
63			Резерв. Подведение итогов.	1	
			10. Обзор оболочек для создания алгоритма и прошивки плат «Ардуино»	6	
64			Обзор оболочек для создания алгоритма и прошивки плат «Ардуино» Эргономическое сравнение.	3	
65			Обзор оболочек для создания алгоритма и прошивки плат «Ардуино» Сравнение по полноте и простоте описания алгоритмов	3	
			11. Знакомство с электронными платами «Ардуино»	12	
66			Обзор линейки плат от «Ардуино –мини» до «Мега»	2	
67			Обзор устройств сопрягаемых с платами «Ардуино»	2	
68			Изучение платы Ардуино. Цифровые порты. Управление портами.	2	
69			Изучение платы Ардуино. Аналоговые порты. Управление портами.	2	
70			.Работа с шаговыми двигателями.	2	
71			Что такое энкодер. Управление энкодером. Разработка управляющей программы для простого робота на базе технологии «Ардуино»	2	
			12. Понятие библиотек языка «Си»	2	
72			Внешние библиотеки и внутренние библиотеки языка си	2	
			13. Обзор оболочек систем программирования «Си»	6	
73			Оболочка «КМИПС» -обзор	2	
74			Оболочка «МБлок»	2	

75			Оболочка «Т. Алгоритм»	2	
Итого:				182	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

«Робототехника» 6-8 класс

№ темы	Дата		Содержание.	Кол-во часов	Примечание
	План	Факт			
1			Вводное занятие. Тестовый опрос.	2	
2			Работа с набором VEX IQ и ПО VEX CODE IQ	2	
3			Создание простого робота. Разработка и проверка простого алгоритма движения робота.	2	
4			Обзор внешних датчиков набора. Практическое написание алгоритма управления и контроля датчиков.	2	
5			Работа с эхолотом.	2	
6			Определение расстояния. Разработка алгоритма.	2	
7			Определение расстояния. Разработка алгоритма.	2	
8			Работа с ГИРО – датчиком.	2	
9			Работа с датчиком ЦВЕТА	2	
10			Работа с датчиком ЦВЕТА. Проверка инверсии.	2	
11			Работа с инфракрасным датчиком.	2	

12			Работа с бампером.	2	
13			Практическое занятие. Создание робота- сигнальщика с алгоритмом контроля наличия движения.	2	
14			Практическое занятие. Создание робота- сигнальщика с алгоритмом контроля наличия движения	2	
15			Практическое занятие. Создание робота- сигнальщика с алгоритмом контроля наличия движения	2	
16			Практическое занятие. Создание робота- сигнальщика с алгоритмом контроля наличия движения	2	
17			Разбор ошибок и подведение итогов.	2	
18			Резерв.	2	
19			Работа со световой сигнализацией. Создание электронного замка с секретом. Разработка ПО.	2	
20			Работа со световой сигнализацией. Создание электронного замка с секретом. Сборка и отладка.	2	
21			Работа со световой сигнализацией. Создание электронного замка с секретом. Подведение итогов.	2	
22			Полупроводниковые элементы. Диод. Тиристор.	2	
23			Проведение практических занятий с платами безопасного монтажа.	2	
24			Полупроводниковые элементы. Транзистор.	2	
25			Практическое занятие с транзисторами.	2	

26			Изучение принципов измерения напряжения, тока сопротивления. Закон Ома.	2	
27			Изучение принципов измерения напряжения, тока сопротивления. Практика.	2	
28			Понятие емкости и индуктивности. Измерение. Практика.	2	
29			Паскаль, процедуры. Практическое занятие.	2	
30			Типы транзисторов. Обзор. Назначение. Способы маркировки.	2	
31			Типы транзисторов. Обзор. Назначение. Способы маркировки.	2	
32			Типы транзисторов. Практическая работа.	2	
33			Способы цифровой маркировки радио электронных компонентов. Стандарты.	2	
34			Знакомство с технологией Ардуино Система программирования «Ардуино»- Электронная плата «Ардуино»	2	
35			Аппаратная часть Ардуино. Линейка модулей Ардуино.	2	
36			Изучение оболочки системы Ардуино.	2	
37			Использование примеров из библиотеки системы «Ардуино»	2	
38			Знакомство с языком программирования «Си» - язык программирование «Ардуино»	2	
39			Практическое занятие с платой Ардуино	2	
40			Простой пример для «Ардуино» языке программирования «Си»	2	
41			Язык программирования «Си» Обзор. Области применения.	2	

42			Знакомство со средой «DEV-C++»	2	
43			Изучение основ программирования на языке «Си-C++». Изучение основных понятий языка «Си» Понятие оператора.	2	
44			Лабораторная работа –Ардуино – мигаем светодиодом. Понятие оператора управления.	2	
45			Электронные компоненты. Лабораторная работа транзистор.	2	
46			Паскаль. Управляющие конструкции «ЕСЛИ» -if-else Управляющие конструкции «ЕСЛИ» -if-else-if	2	
47			Лабораторная работа транзистор с полевым и биполярным транзисторами.	2	
48			Библиотеки примеров программ в системе Ардуино.	2	
49			Проект «Светофор» на Ардуино . Принцип важности ПО.	2	
50			Электронные полупроводниковые компоненты. Транзисторы. Проект «Сирена» -двух тональный сигнал с усилителем на полевом транзисторе.	2	
51			Пассивные электронные компоненты. Резисторы , индуктивности, конденсаторы. Методы проверки и проверка работоспособности. Маркировка. Технология измерений.	2	
52			Изучение портов ввода –вывода плат «Ардуино». Практические занятия.	2	
53			Событийное программирование. Понятие прерывания.	2	
54			Событийное программирование в Скретч, Паскале и Си	2	
55			Практическая работа- «Тактовая кнопка»	2	

56			Разработка алгоритма к программе «Кодовый замок на «Ардуино»	2	
57			Практическая работа «Кодовый замок»	2	
58			Цифровые порты «Ардуино». Способы управления портами.	2	
59			Аналоговые порты Ардуино.	2	
60			Практическое занятие с аналоговыми портами.	2	
61			Стандартные библиотеки. “Arduino IDE”.	2	
62			Проект двух тональный сигнал на «Ардуино-С++»	2	
63			Разработка программных модулей в “Arduino IDE”.	2	
64			Составляющие компоненты робототехнического набора «КПМИС» Электронные датчики набора. Обзор.	2	
65			Электронные датчики набора.	2	
66			Электронные датчики набора. Общие принципы программирования.	2	
67			Сонар. Изучение библиотечных модулей управление сонаром.	2	
68			Программирование и управление сонаром.	2	
69			Разработка ПО с использованием сонара.	2	
70			Язык Паскаль. Понятие массива.	2	
71			Язык Паскаль. Инициализация массива. Динамические массивы.	2	
72			Знакомство с сервоприводами.	2	
73			Изучение стандартных модулей управления сервоприводами.	2	
74			Лабораторная работа. Сервоприводы.	2	

75			Исполнительные устройства набора. Сервоприводы. Разработка ПО для сервоприводов.	2	
76			Проект «Робот».	2	
77			Работа с «Ардуино» «КПМИС» Порты. Цифровые и аналоговые порты электронной платы «Ардуино КПМИС»	2	
78			Лабораторная работа «Светодиод» Управляемый программно светодиод.	2	
79			Лабораторная работа: Управляемый «вручную» светодиод.	2	
80			Лабораторная работа «Фоторезистор + светодиодная сборка»	2	
81			Лабораторная работа «Тактовая кнопка»	2	
82			Лабораторная работа «Синтезатор», «Дребезг контактов»	2	
83			Лабораторная работа «Бегущая тень и бегущий огонь»	2	
84			Многомерные массивы. Способы инициализации N- массивов в Паскале.	2	
85			Способы инициализации N – массивов в языке программирования Си	2	
86			Способы инициализации N – массивов в языке программирования Си	2	
87			Лабораторная работа «LCD» - Дисплей.	2	
88			Шаговые двигатели. Устройство. Принцип работы. Принцип управления шаговыми двигателями.	2	
89			Программа управления шаговым двигателем на языке «Си»	2	
90			Таймер Ардуино, управление на языке «Си». Создание тактовых импульсов на языке «Си».	2	

91			Лабораторная работа «Двигатель Шаговый » Создание реверсивного управления.	2	
92			Работа с сонаром в «Ардуино». Принципы управления. Использование библиотек.	2	
93			Работа с модулем Wi-Fi приемником и передатчиком.. Способы передачи команд управления. Разработка алгоритма кодирования.	2	
94			Управление роботом по каналу Wi-Fi	2	
95			Управление роботом по каналу Wi-Fi Разработка ПО.	2	
96			Управление роботом по каналу Wi-Fi Отладка ПО.	2	
97			Работа с тактовой кнопкой. Проблема дребезга контактов.	2	
98			Аппаратное решение проблемы дребезга контактов.	2	
99			Программное решение проблемы дребезга контактов. Практика.	2	
100			Лабораторная работа «Двигатели постоянного тока»	2	
101			Проект робот «Охранник» разработка общей идеи.	2	
102			Проект робот «Охранник» разработка алгоритма работы программы.	2	
103			Проект робот «Охранник» сборка пробной модели.	2	
104			Разработка программного обеспечения для робота- охранника.	2	
105			Разработка программного обеспечения для робота- охранника. Отладка.	2	

106			Лабораторная работа «Двигатели постоянного тока»	2	
107			Управление двигателем постоянного тока в среде «Ардуино» Используемые порты. Управление портами.	2	
108			Язык «Пайтон». Обзор области применения.	2	
109			Набор «КПМИС». Обзор комплектной периферии.	2	
110			Работа с сенсорами набора в среде «Ардуино». Обзор внешних библиотек для работы с сенсорами набора.	2	
111			Работа с дисплеем 8Х8. Программные способы формирования символов.	2	
112			Обзор принципов работы с видеокамерой. Обзор внешних библиотек для работы с видео – камерой.	2	
113			Подведение итогов. Резерв.	2	
Итого:				226	