МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Свердловской области

Сысертский муниципальный округ

МАОУ СОШ № 9

РЕКОМЕНДОВАНО
Педагогическим советом
Протокол от 27.08.2026 № 1

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ СОШ № 9
_____
С.Ю. Орехова
Приказ от 27.08.2026 № 194-ОД

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технологической направленности «Робототехника»

Срок реализации: 3 года
Возраст обучающихся: 10-14 лет
Разработчик: Паниванов Сергей Викторович, педагог дополнительного образования

Щелкун 2026 г.

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее ДООП) «Робототехника»
Направленность программы	Техническая
Аннотация к программе	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. 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. Под методом проектов понимают технологию организацию образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащихся.
Нормативно-правовая база:	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.); УказПрезидентаРоссийскойФедерацииот 02.07.2021 г. № 400 „ОСтратегииинациональнойбезопасностиРоссийскойФедерации. УказПрезидентаРоссийскойФедерацииот 09.11.2022 г. № 809 „Обутвержденииосновгосударственнойполитикипосохранениюиукреплениютрадиционныхроссийскихдуховно-нравственныхценностей. УказПрезидентаРоссийскойФедерацииот 07.05.2024 г. № 309 „Онациональныхцеляхразвития РоссийскойФедерациинапериоддо 2030 годаинаперспективудо 2036 года «Концепцияразвитиядополнительногообразованиядетейдо 2030 года (утвержденараспоряжениемПравительстваРФот 31.03.2022 № 678-р, вредакциираспоряженияПравительстваРФот 15.05.2023 № 1230-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 ПриказМинистерствапросвещенияРоссийскойФедерацииот 27 июля 2022 г. № 629 „ОбутвержденииПорядкаорганизациииосуществлениюобразовательнойдеятельностиподополнительнымобщеобразовательнымпрограммам Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, (включая разноуровневые программы)» Устав МАОУ СОШ №9
Уровень сложности содержания	Базовый *
Место реализа-	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Сред-

ции программы	няя 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. Основной метод, 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 направ-

ления 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 навыком 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, которое 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 околопрофессиональным 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 3-8 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
3-4 класс

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

Вводное занятие. Что такое робот. Три составляющих робота.

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

2. Робототехнический набор VEQIQ. (6 часов)

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 системыпрограммирования «Scratch» (24 часа)

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 часов)

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

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

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 VexCodeIQ и набора VexIQ (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 «MicrosoftC»,

«CodeBlocks», «CodeLite», «Dev-C++»

Содержание программы
5-8 класс

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

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

3. Теоретические и практические занятия по радиоэлектронике, изучение идеологии «Ардуино». Разработка проекта «Координатный фрезерный станок» (118 часов)

Воспитание

Цель воспитательной работы: развитие личности ребенка, его самоопределение и социализация на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей
российского общества.

Задачи:

1. Просвещение в сфере достижений отечественной науки, вычислительной техники и инженерного дела;

2. Воспитание уважения к человеку труда, бережного отношения к школьному оборудованию и материальным ценностям;

3. Формирование чувства патриотизма, гражданственности и командной ответственности при выполнении коллективных технических проектов

Ожидаемые результаты:

Понимание значимости достижений отечественной науки, уважение к старшему поколению, готовность к конструктивной взаимопомощи в коллективе.

Формы и методы:

Метод положительного примера, метод переключения деятельности.

Работа осуществляется в форме творческих мастерских, защиты долгосрочных проектов и участия в инженерных соревнованиях.

Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника», 3-4 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 VEXCODEIQ и набора VEXIQ	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**

Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника», 5-8 класс

№	Раздел	Общее количество часов	Из них:	
			теория	практика
1	Вводное тестирование	2	2	0
2	Программирование	108	20	88
3	Занятие радиоэлектроникой	116	18	98
Итого:		226	40	186

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
«Робототехника» 3-4 класс

№ урока	Дата		Тема	Кол-во часов	Примечание
	План	Факт			
1			**Тестовый опрос. Вводное занятие, что такое робот. Составляющие робота.**	**2**	
2			Знакомство с робототехническим набором VEQIQ	2	
			Робототехнический набор VEX IQ	**6**	
3			.Краткая демонстрация работы с использованием навесного подключения.	2	
4			Сборка простой модели управляемой с внешнего пульта «Самоходное шаси» Используем простую шестеренную передачу	2	
5			Сборка простой модели управляемой с внешнего пульта «Манипулятор» Используем шкивы.	2	
			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	
			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	
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	
			Дополнительные возможности Scratch	**12**	
22			Меню работы с видеокамерой..	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	
			Практические занятие 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	
			Изучение среды разработки VEQCodeIQ и робототехнического набора VEXCODE	**36**	
37			Знакомство со средой разработки VEXCODEIQ 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	
			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	
			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 алгоритмовю	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 оболочексистем программирования «Си»	**6**	
73			Оболочка «КМИПС» -обзор	2	
74			Оболочка «МБлок»	2	
75			Оболочка «Т. Алгоритм»	2	
Итого:				**182**	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
«Робототехника» 5-8 класс

№ темы	Дата		Содержание.	Кол-во часов	Примечание
	План	Факт			
1			Вводное занятие. Тестовый опрос.	2	
2			Работа с набором VEXIQ и ПО VEXCODEIQ	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 беспаечного 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-С++». 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 «Ардуио»	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. “ArduinoIDE”.	2	
62			Проект двух тональный сигнал на «Ардуино-С++»	2	
63			Разработка программных модулей в “ArduinoIDE”.	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-FiОтладка 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**	

Приложение №1 Группа А

№ п/п	Дата	Время	Кол-во часов	Тема занятий	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	17:00	2	Тестовый опрос. Вводное занятие, что такое робот. Составляющие робота.	Собеседование	Кабинет №16	Опрос
2	Сентябрь	17:00	2	Знакомство с робототехническим набором VEX IQ	Лекция	Кабинет №16	Анкетирование
3	Сентябрь	17:00	2	Робототехнический набор VEX IQ. Краткая демонстрация работы.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
4	Сентябрь	17:00	2	Сборка простой модели «Самоходное шасси» на шестеренной передаче.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
5	Сентябрь	17:00	2	Сборка простой модели «Манипулятор» с использованием шкивов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
6	Сентябрь	17:00	3	Сборка модели «мусороуборщика» с ДУ.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
7	Сентябрь	17:00	3	Сборка модели «Полицейский» с ДУ.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
8	Сентябрь	17:00	3	Сборка модели с использованием шкивов и ремней	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
9	Сентябрь	17:00	3	Сборка модели по рисункам взятым из интернета.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
10	Сентябрь	17:00	2	Подведение итогов сборки моделей с ДУ.	Собеседование	Кабинет робототехники	Опрос
11	Октябрь	17:00	2	Основа робота — управляющая	Беседа	Кабинет робо-	Практическая

				программа. Знакомство со Scratch. Меню.		тотехники	работа
12	Октябрь	17:00	2	Изучение функционала меню Scratch. Принципы разработки программ.	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
13	Октябрь	17:00	2	Построение линейного алгоритма в среде Scratch.	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
14	Октябрь	17:00	2	Создание программы движения объекта по периметру.	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
15	Октябрь		2	Изучение алгоритмической конструкции Октябрь «Повторять всегда».	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
16	Октябрь	17:00	2	. Практическая разработка учебной программы с циклом «Всегда»	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
17	Октябрь	17:00	2	Изучение условной алгоритмической конструкции «ЕСЛИ, ТО».	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
18	Октябрь	17:00	2	Практические занятия на отработку конструкции «ЕСЛИ-то»	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
19	Октябрь	17:00	2	Знакомство с сенсорами, встроенными в среду разработки Scratch	Беседа- Лекция	Кабинет робо-тотехники	
20	Октябрь	17:00	2	Знакомство с сенсорами, встроенными в среду разработки Scratch	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
21	Ноябрь	17:00	2	Запись сложных условий в условном операторе.	Практическая работа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа
22	Ноябрь	17:00	2	Создание алгоритма простой игровой программы. Понятие переменной.	Беседа	Кабинет робо-тотехники	Практическая работа

23	Ноябрь	17:00	2	Дополнительные возможности Scratch. Меню работы с видеокамерой.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
24	Ноябрь	17:00	2	Работа со звуком в Scratch. Озвучивание текста.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
25	Ноябрь	17:00	2	Работа с управляемым пером в Scratch.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
26	Ноябрь	17:00	2	Работа со Scratch в Онлайн режиме..	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
27	Ноябрь	17:00	2	Подведение итогов по базовому Scratch. Обзорное занятие.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
28	Ноябрь	17:00	3	Разработка простой игровой программы «Догонялки».	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
29	Ноябрь	17:00	3	Разработка программы «Съешь булочку».	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
30	Ноябрь	17:00	3	Разработка программы «Угадай число».	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
31	Ноябрь	17:00	3	Разработка игры «Пикофани».	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
32	Декабрь	17:00	3	Разработка игровой программы «Лабиринт». Часть 1.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

33	Декабрь	17:00	3	Разработка игровой программы «Лабиринт». Часть 2.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
34	Декабрь	17:00	3	Практика создания сложных моделей игровых программ.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
35	Декабрь	17:00	3	Разработка простой программы «Кошки-мышки»	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
36	Декабрь	17:00	2	Заключительное занятие по Scratch, подведение итогов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
37	Декабрь	17:00	3	Знакомство со средой разработки VEXcode IQ и способами прошивки	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
38	Декабрь	17:00	3	Изучение технологии разработки ПО. Декларация периферии	Лекция	Кабинет робототехники	Опрос
39	Январь	17:00	3	Обзор внешних датчиков. Примеры программирования датчика расстояния.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
40	Январь	17:00	3	Программирование датчика препятствия в VEXcode IQ	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
41	Январь	17:00	3	Программирование датчика угла поворота	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
42	Январь	17:00	3	Применение датчика расстояния в сложных алгоритмах	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
43	Январь	17:00	3	Логическое взаимодействие ПО с аппаратной частью набора VEX	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

				IQ			
44	Февраль	17:00	3	Практические занятия. Создание базового робота-уборщика	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
45	Февраль	17:00	3	Создание робота-уборщика с сенсором препятстви	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
46	Февраль	17:00	3	Разработка комплексного проекта «Робот сигнальщик»	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
47	Февраль	17:00	3	Разработка программно-аппаратного кодового замка с секретом	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
48	Февраль	17:00	2	Понятие дребезга контактов. Способы программной обработки	Лекция	Кабинет робототехники	Опрос
49	Февраль	17:00	2	Промышленные языки. Паскаль. Способы записи алгоритмов	Лекция	Кабинет робототехники	Опрос
50	Февраль	17:00	2	Понятие синтаксиса в языке Паскаль. Типы ошибок.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
51	Февраль	17:00	2	Создание небольших учебных программ на Паскале.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
52	Февраль	17:00	3	Язык программирования Си. Обзор и области применения.	Лекция	Кабинет робототехники	Опрос
53	Февраль	17:00	2	Способы записи алгоритма. Синтаксис языка Си	Лекция	Кабинет робототехники	Опрос
54	Март	17:00	3	Разработка тестовой учебной программы на языке Си	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
55	Март	17:00	3	Изучение технологии Ардуино. Среда разработки и меню.	Лекция	Кабинет робототехники	Опрос

56	Март	17:00	3	Способы разработки и записи алгоритма. Два способа записи программ	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
57	Март	17:00	3	Создание управляющего кода в режиме блочного программирования.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
58	Март	17:00	3	Создание управляющего кода в режиме строчного программирования.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
59	Март	17:00	3	Особенности применения языка Си в технологии Ардуино.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
60	Март	17:00	3	Специализация в языке Си — переход к Си++.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
61	Март	17:00	3	Сравнительный анализ строчного и блочного способов программирования.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
62	Апрель	17:00	2	Резервное занятие. Подведение итогов по технологии Ардуино.	Лекция	Кабинет робототехники	Опрос
63	Апрель	17:00	3	Обзор оболочек для Ардуино. Эргономическое сравнение сред	Лекция	Кабинет робототехники	Опрос
64	Апрель	17:00	3	Сравнение оболочек по полноте и простоте описания алгоритмов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
65	Апрель	17:00	2	Знакомство с электронными платами. Линейка от Mini до Mega.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
66	Апрель	17:00	2	Обзор внешних устройств, сопрягаемых с платами Ардуино.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа

67	Апрель	17:00	2	Изучение платы Ардуино. Цифровые порты и управление ими.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
68	Май	17:00	2	Изучение платы Ардуино. Аналоговые порты и управление ими.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
69	Май	17:00	2	Управление шаговыми двигателями через Ардуино	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
70	Май	17:00	2	Применение энкодеров. Разработка управляющей программы робота.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
71	Май	17:00	2	Понятие библиотек языка Си. Внутренние и внешние модули	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
72	Май	17:00	2	Обзор систем программирования Си. Оболочка КМИПС.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
73	Май	17:00	2	Оболочка MBlock — особенности визуального программирования.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
74	Май	17:00	2	Оболочка «Т. Алгоритм» и подведение общих итогов года.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
75	Май	17:00	1	Подведение итогов		Кабинет № 16	Тестовый опрос анкетирование

Приложение №1 Группа Б

№ п/п	Дата	Время	Кол-во часов	Тема занятий	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	17:00	2	Вводное занятие. Входное тестовое анкетирование и опрос.	Лекция	Кабинет №16	Опрос
2	Сентябрь	17:00	2	Работа с набором VEX IQ и программной средой VEXcode IQ	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
3	Сентябрь	17:00	2	Конструирование робота. Алгоритмы базового перемещения шасси.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
4	Сентябрь	17:00	2	Сборка простой модели «Самоходное шасси» на шестеренной передаче.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
5	Сентябрь	17:00	2	Архитектура внешних датчиков набора. Контроль сигналов.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
6	Сентябрь	17:00	2	Изучение принципов работы с эхолотом набора	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
7	Сентябрь	17:00	2	Разработка алгоритма точного определения расстояния. Часть 1.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
8	Сентябрь	17:00	2	Разработка алгоритма точного определения расстояния. Часть 2.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
9	Сентябрь	17:00	2	Интеграция ГИРО-датчика в систему ориентации робота в пространстве.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

10	Сентябрь	17:00	2	Опрос и калибровка датчика ЦВЕТА.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
11	Сентябрь	17:00	2	Датчик ЦВЕТА. Алгоритмы проверки инверсии светового потока	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
12	Октябрь	17:00	2	Применение инфракрасного датчика в робототехнических системах.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
13	Октябрь	17:00	2	Обработка нажатий бампера при физическом столкновении.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
14	Октябрь	17:00	2	Проект: Робот-сигнальщик с фиксацией движения (Занятие 1).	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
15	Октябрь	17:00	2	Проект: Робот-сигнальщик с фиксацией движения (Занятие 2).	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
16	Октябрь	17:00	2	Проект: Робот-сигнальщик с фиксацией движения (Занятие 3).	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
17	Октябрь	17:00	2	Проект: Робот-сигнальщик с фиксацией движения (Занятие 4).	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
18	Октябрь	17:00	2	Анализ логических ошибок ПО сигнальщика и подведение итогов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
19	Октябрь	17:00	2	Резервное занятие по отладке аппаратных модулей VEX.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
20	Октябрь	17:00	2	Световая сигнализация. Проект «Кодовый замок с секретом»	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

				(Разработка ПО).			
21	Октябрь	17:00	2	Световая сигнализация. Проект «Кодовый замок» (Сборка и аппаратная отладка).	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
22	Октябрь	17:00	2	Защита проектов электронных кодовых замков.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
23	Ноябрь	17:00	2	Элементная база радиоэлектроники. Полупроводниковый диод. Тиристор.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
24	Ноябрь	17:00	2	Технологии безпаечного монтажа на макетных платах (Bredboard).	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
25	Ноябрь	17:00	2	Полупроводниковые элементы. Физика работы и виды транзисторов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
26	Ноябрь	17:00	2	Лабораторный практикум: Сборка ключевых схем на транзисторах.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
27	Ноябрь	17:00	2	Измерительные приборы. Закон Ома. Измерение тока, напряжения, сопротивления.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
28	Ноябрь	17:00	2	Практикум работы с мультиметром на живых электронных цепях.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
29	Ноябрь	17:00	2	Пассивные компоненты. Физический смысл емкости и индуктивности.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
30	Ноябрь	17:00	2	Программирование на Паскале. Понятие процедуры и области	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

				видимости.			
31	Ноябрь	17:00	2	Классификация и способы кодовой маркировки транзисторов.	Лекция+ Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
32	Ноябрь	17:00	2	Подбор транзисторов по справочным характеристикам под задачи схем	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
33	Ноябрь	17:00	2	Измерение параметров транзисторов различных структур на практике.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
34	Ноябрь	17:00	2	Стандарты цифровой и цветовой маркировки резисторов и конденсаторов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
35	Декабрь	17:00	2	Введение в технологию Ардуино. Взаимосвязь платы и среды Arduino IDE	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
36	Декабрь	17:00	2	Аппаратная архитектура контроллеров. Обзор линейки модулей.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
37	Декабрь	17:00	2	Конфигурирование интерфейса оболочки Arduino IDE.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
38	Декабрь	17:00	2	Работа с примерами (Examples) из встроенных библиотек Ардуино.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
39	Декабрь	17:00	2	Синтаксическая структура языка Си — базового языка Ардуино.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
40	Декабрь	17:00	2	Подключение Ардуино к ПК, калибровка COM-портов и первая прошивка.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

41	Декабрь	17:00	2	Анализ простейшего исполняемого Си-кода для управления портами.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
42	Декабрь	17:00	2	Язык программирования Си. Базовые операторы и области применения.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
43	Декабрь	17:00	2	Развертывание и конфигурирование компилятора DEV-C++ на компьютере.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
44	Декабрь	17:00	2	Основы программирования Си/Си++. Понятие оператора и точки с запятой.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
45	Декабрь	17:00	2	Лабораторная работа: Управление скважностью мигания светодиода.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
46	Январь	17:00	2	Интеграция транзисторного ключа для коммутации мощной нагрузки от Ардуино.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
47	Январь	17:00	2	Управляющие логические конструкции if-else и ветвление if-else-if.	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
48	Январь	17:00	2	Сборка каскада управления на полевых (MOSFET) и биполярных транзисторах.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
49	Январь	17:00	2	Архивация и вызов сторонних пользовательских библиотек в Arduino IDE.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
50	Январь	17:00	2	Комплексный проект «Светофор» на базе Ардуино. Проек-	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

				тирование логики.			
51	Январь	17:00	2	Проект «Сирена» — сборка двухтонального генератора звука на транзисторе.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
52	Январь	17:00	2	Метрология. Технологии измерения емкости и индуктивности фильтров.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
53	Февраль	17:00	2	Порты ввода-вывода (GPIO) Ардуино. Конфигурирование INPUT/OUTPUT.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
54	Февраль	17:00	2	Событийное программирование. Прерывания (Interrupts) на аппаратном уровне.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
55	Февраль	17:00	2	Сравнительный анализ логики событий в средах Scratch, Паскаль и Си.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
56	Февраль	17:00	2	Лабораторный практикум: Подключение и программный опрос тактовой кнопки.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
57	Февраль	17:00	2	Разработка математического алгоритма для многоуровневого кодового замка.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
58	Февраль	17:00	2	Сборка и финальное тестирование кодового замка на макетной плате.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
59	Февраль	17:00	2	Прямое порегистровое управление цифровыми портами микроконтроллера.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
60	Февраль	17:00	2	Аналоговые порты. Разрядность	Практическая работа	Кабинет робо-	Практическая

				АЦП и чтение аналоговых сигналов.		тотехники	работа
61	Февраль	17:00	2	Практикум: Снятие показаний с переменных резисторов (потенциометров).	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
62	Февраль	17:00	2	Изучение ядра стандартных библиотек компилятора Arduino IDE.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
63	Февраль	17:00	2	Написание кода двухтональной сирены на чистом Си++ для Ардуино.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
64	Феврал	17:00	2	Создание собственных переносимых программных .h-модулей в Arduino IDE.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
65	Феврал	17:00	2	Архитектура и разбор периферийных датчиков набора КПМИС	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
66	Март	17:00	2	Электронные датчики набора. Схемотехника подключения к шине.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
67	Март	17:00	2	Общие принципы программирования и нормирования сигналов	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
68	Март	17:00	2	Ультразвуковой сонар. Анализ библиотечных методов измерения времени эха.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
69	Март	17:00	2	Программирование логики уклонения робота от препятствий по сонару.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
70	Март	17:00	2	Оптимизация кода обработки	Практическая работа	Кабинет робо-	Практическая

				сигналов сонара		тотехники	работа
71	Март	17:00	2	Структуры данных. Понятие одномерного массива в языке Паскаль.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
72	Март	17:00	2	Инициализация и обработка статических и динамических массивов.	Лекция+Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
73	Март	17:00	2	Принцип работы и устройство сервоприводов. ШИМ-управление (PWM).	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
74	Март	17:00	2	Библиотека Servo.h. Методы позиционирования вала привода. Лабораторная работа: Синхронное управление вектором тяги двух сервоприводов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
75	Март	17:00	2	Создание многоосевого манипулятора на базе сервоприводов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
76	Март	17:00	2	Сборка несущей рамы базового колесного робота КПМИС.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
77	Март	17:00	2	Трассировка портов на плате расширения контроллера робота КПМИС.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
78	Март	17:00	2	Программное пошаговое управление яркостью светодиодных линеек.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
79	Апрель	17:00	2	Привязка аналоговых датчиков к режимам индикации светодиодов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

80	Апрель	17:00	2	Сборка схемы: Светодиодная шкала измерителя освещенности на фоторезисторе.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
81	Апрель	17:00	2	Подавление шумов и ложных срабатываний механической кнопки	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
82	Апрель	17:00	2	Создание простейшего тонального синтезатора. Фильтрация дребезга контактов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
83	Апрель	17:00	2	Алгоритмические эффекты: Написание кодов «Бегущий огонь» и «Бегущая тень	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
84	Апрель	17:00	2	Многомерные структуры данных. Инициализация N-мерных массивов в Паскале.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
85	Апрель	17:00	2	Объявление и индексация многомерных массивов и матриц на языке Си	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
86	Апрель	17:00	2	Интерфейсы передачи данных. Подключение и вывод текста на LCD-дисплей	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
87	Апрель	17:00	2	Конструктивные особенности и физика шаговых двигателей. Драйверы шаговиков.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
88	Апрель	17:00	2	Написание кода для прецизионного шагового позиционирования на Си	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
89	Апрель	17:00	2	Конфигурирование аппаратных таймеров Ардуино для генера-	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

				ции тактовых импульсов			
90	Апрель	17:00	2	Реализация реверсивного управления шаговым двигателем под нагрузкой.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
91	Апрель	17:00	2	Комплексирование данных сонара и вывод расстояния на LCD-матрицу. |	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
92	Апрель	17:00	2	Беспроводная связь. Модуль Wi-Fi. Алгоритмы кодирования пакетов команд.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
93	Апрель	17:00	2	Построение архитектуры клиент-сервер для удаленного управления роботом.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
94	Апрель	17:00	3	Написание сетевого ПО для беспроводного Wi-Fi транслятора робота.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
95	Апрель	17:00	2	Сетевая отладка, замеры пингов и устранение потерь пакетов в Wi-Fi канале	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
96	Апрель	17:00	2	Физическая природа и осциллографический анализ дребезга сухих контактов.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
97	Апрель	17:00	3	Аппаратные методы демпфирования дребезга: RC-фильтры и триггеры Шмитта.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
98	Май	17:00	2	Написание бронированного программного кода для фильтрации дребезга	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
99	Май	17:00	2	Двигатели постоянного тока	Практическая работа	Кабинет робо-	Практическая

				(ДПТ). Силовые Н-мосты и ШИМ-регулирование скорости		тотехники	работа
100	Май	17:00	2	Глобальный проект: Робот «Охранник». Проектирование общей концепции системы.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
101	Май	17:00	2	Теоретическое описание и блок-схема алгоритма функционирования «Охранника».	Лекция	Кабинет робототехники	Практическая работа
102	Май	17:00	2	Написание комплексного программного обеспечения интеграции датчиков «Охранника»	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
103	Май	17:00	2	Пошаговая стендовая отладка и прошивка финального кода робота «Охранник».	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
104	Май	17:00	2	Исследование нагрузочных характеристик двигателей постоянного тока при разряде АКБ.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
105	Май	17:00	2	Трассировка портов и ШИМ-управление силовыми мостами ДПТ в среде Ардуино	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
106	Май	17:00	3	Введение в язык Python. Области применения, синтаксис и типы данных.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
107	Май	17:00	2	Набор КПМИС. Полный аудит и инвентаризация комплектной периферии.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
108	Май	17:00	2	Подключение сложных датчиков набора через сторонние внешние библиотеки Си.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

109	Май	17:00	3	Светодиодная матрица 8x8. Программные способы формирования символьных масок	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
110	Май	17:00	2	Элементы технического зрения. Обзор библиотек для работы с видеопотоком.	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа
111	Май	17:00	2	Финальная защита проектов, подведение общих итогов, резервные часы	Практическая работа	Кабинет робототехники	Практическая работа

Календарный план воспитательных мероприятий

№	Название событий, мероприятия	Месяц	Форма работы	Практический результат
1	Инженерная выставка «Защитники Отечества»	Февраль	Разработка и сборка моделей автономных колесных роботов-разведчиков, роботов-спасателей и Работа с БПЛА Распределение ролей в конструкторских командах.	Открытая демонстрация действующих прототипов в классе. Публикация фотоотчета и видеороликов в школьном сообществе ВК.
2	Творческий проект «День космонавтики — космические горизонты»	апрель	Проектирование и программирование роботизированных манипуляторов и макетов луноходов на платформе Arduino. Изучение вклада отечественной науки в освоение космоса.	Защита командных проектов «Автоматическая космическая станция». Съемка презентационного видео-ролика
3	Инженерно-технический практикум «Великие имена российской науки»	В течение года (ежемесячно)	Краткие лекции-беседы перед практическими работами, посвященные русским ученым, физикам и изобретателям (Попов, Ломоносов, Лебедев).	Подготовка мини-докладов учащимися. Отработка бережного отношения к школьному лабораторному оборудованию.
4	Командный хакатон «Технологии и человек труда»	Май	Финальные соревнования роботов по уборке территорий (роботы-уборщики). Воспитание уважения к труду, взаимопомощи и дисциплины в коллективе	Карта оценки результатов освоения программы, итоговая рефлексия и награждение победителей дипломами.