

**Управление образования Исполнительного комитета г. Казани
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Городской центр детского технического творчества им. В.П.Чкалова» г.Казани**

Принята на заседании
Педагогического совета
от «29» августа 2019г.
Протокол №1

Утверждаю:

Директор МБУДО
«ГЦДТТ им. В.П. Чкалова»
Борзенков С.Ю.

«1» сентября 2019г.

Приказ №51

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
технической направленности
«Scratch робототехника»**

Возраст учащихся: 8-9 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Трофимов Александр Артемович
педагог дополнительного
образования

**г. Казань
2018 г.**

Пояснительная записка

Изучение опыта работы и анализ типовых программ научно-технической направленности, теоретические знания, опыт работы в области радиотехники и электроники, робототехники легли в основу создания образовательной программы дополнительного образования детей «Scratchробототехника».

Сегодня, в условиях бурного развития цифровых и компьютерных технологий, сложной бытовой электротехники и современных средств связи, обучение школьников основам радиотехники и электроники, а также углубленное изучение электротехнологии, стало необходимым звеном в адаптации детей в современном социуме и подготовке школьников к поступлению в ССУЗы и ВУЗы технического профиля.

Дополнительное образование изначально ориентировано на индивидуализацию процесса социализации личности школьника и обладает значительным потенциалом для решения задачи введения профильного обучения старшеклассников и предпрофильной подготовки школьников среднего звена.

В условиях дефицита учителей технологии в школе (особенно для мальчиков) широкий спектр и разнообразный характер реализуемых дополнительных образовательных программ может ускорить процесс профориентации обучения.

Образовательная программа «Scratchробототехника» технической направленности. Построена на практико-деятельностной основе образовательного процесса и дает возможность учащемуся получить базовые профильные знания и умения в области программирования, электроники и робототехники, закрепить и расширить знания по физике, полученные в школе и помочь в социально-профессиональном самоопределении.

Новизна данной программы заключается в методике преподавания робототехники с использованием электронных конструкторов «AmperkaTetra» и «LEGOMindstormsEV3», а также графического языка программирования «Scratch».

Введение электронных конструкторов в обучение позволяет привлечь к занятиям робототехникой детей без элементарных знаний школьной физики, повысить мотивацию школьников к занятиям, значительно упростив подачу теоретического материала по радиотехнике и электронике, а графический язык программирования позволяет управлять готовыми решениями, без глубоких знаний программирования.

В наборах представлены самые простые электронные компоненты, которые подключаются единственным образом, что позволяет снизить количество поломок при проектировании роботов детьми. Схемы, собранные на базе конст-

руктора «AmperkaTetra» состоят из платы микроконтроллера, переключателей, светодиодов, электрических моторов, пьеза излучателя, датчика температуры и датчика Холла. С помощью конструктора можно проводить исследования, опыты с электричеством, создавать физические интерфейсы для программ, создавать роботов.

Больше возможностей дает конструктор «LEGO Mindstorms EV3», который укомплектован большим количеством разнообразных балок и креплений, датчиками расстояния, датчиками касания, датчиком цвета, гироскопом.

Детали конструкторов удобно соединяются между собой. Не нужно ничего паять. Все соединяется при помощи шлейфов с коннекторами. Чтобы схема не развалилась, она монтируется на специальной плате, либо при помощи LEGO деталей.

Основная задача практических занятий с использованием электронных конструкторов – в игровой форме дать серьезные знания по физике, радиотехнике, электронике, программированию и робототехнике; показать связь между школьной программой и окружающей нас современной жизнью. Конструкторы содержат элементы, которые присутствуют практически во всей окружающей нас технике – компьютерах, телефонах, автомобилях, фото и видеокамерах, телевизорах, музыкальной аппаратуре и т.д.

Отличительной особенностью данной программы является то, что основой обучения в объединении является профориентация, цель которой формирование у учащихся способности выбирать сферу профессиональной деятельности, оптимально соответствующую личностным способностям, согласованности психологических возможностей с содержанием и требованиями профессиональной деятельности.

Образовательная программа «Scratchробототехника» обеспечивает учащимся мягкое вхождение в трудный и затяжной процесс обучения в данном направлении, ускоряет приобретение опыта и мастерства в программировании, развивает исследовательские навыки, умение собирать и обрабатывать техническую информацию, знакомит с законами развития технических систем и выявлением проблем.

Цели и задачи.

I. Образовательные.

Цели.

Создание условий для формирования устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству. Формирование и развитие у них конструкторско-технологических знаний, умений и навыков, овладение устойчивыми знаниями и пониманием физических процессов в области электроники, программировании и робототехники.

Задачи.

1. Учащийся должен знать:

- основные виды современного радиоэлектронного производства, программирования и робототехники, и рабочие профессии данной отрасли;
- правила безопасности труда при радиомонтажных и ремонтных работах;
- основные сведения о радиотехнических материалах, радиокомпонентах;
- основы программирования;
- отличительные технические характеристики радиоэлектронных устройств;

2. Учащийся должен уметь:

- правильно подбирать инструмент для решения поставленной задачи;
- уметь составить алгоритм решения задачи;
- правильно определить и отыскивать неисправности, определять причины возникновения неисправностей и правильно их устранять;

3. Учащийся должен владеть:

- хорошими навыками работы с инструментом, приспособлениями, измерительной аппаратурой и др.;
- навыками работы с компьютером и программами, необходимыми для работы с робототехническими устройствами.

II. Воспитательная.

Цель.

Воспитание качественных параметров в психическом развитии учащихся, их личностно - ориентированных качеств.

Задачи:

- воспитание у учащихся чувства взаимовыручки, готовности помочь;
- воспитание чувства красоты эстетики и морали;
- воспитание чувства гордости за Центр, город, Республику.

III. Развивающая.

Цель.

Развитие творческих способностей у учащихся, посредством введения в обучение элементов технического творчества, изобретательства и технического конструирования.

Задачи:

- развитие творческого мышления учащихся;
- развитие логического рассуждения доказательного, умение анализировать функции технических систем;
- развитие исследовательских навыков.

IV. Социализирующие.

Цели.

Формировать у подростков способность адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям.

Задачи.

Вырабатывать у учащихся личностно-ориентированные качества, как предприимчивость, интеллектуальность, ответственность, социально-профессиональная мобильность, склонность к коммерческому риску, способность принимать самостоятельные решения.

Программа рассчитана на учащихся в возрасте 8-9 лет, со средним уровнем предметных знаний. Срок реализации 2 года. Первый год обучения 144 часа в год, 2 занятия в неделю по 2 часа. Второй год обучения 216 часов, 2 раза в неделю по 3 часа.

Программа включает два уровня обучения:

- Стартовый уровень – «Scratch программирование»
- Базовый уровень – «Scratch робототехника»

Каждый уровень предполагает определенный уровень знаний, умений, навыков, которые из года в год переходят на более качественный уровень.

По содержанию занятия с учащимися стартового и базового уровня обучения включают теоретическую и практическую части. Теоретическая часть-это объяснение педагогом темы занятия, демонстрация примеров, изделий, объяснение безопасных методов работы с инструментом, измерительными приборами и готовыми изделиями. Практическая -это работа учащихся, которая составляет большую часть времени занятия и включает работу с электронными конструкторами и программирование устройств и приложений. Практическая часть направлена на усвоение основных понятий о работе

принципиальных схем, датчиков, электронных устройств, алгоритмов, отработку профессиональных навыков и развитие конструкторского мышления.

В процессе обучения ставится цель привить любовь и грамотное понимание робототехники и программирования, дать возможность учащимся по-пробовать себя в разных видах деятельности, дать практический опыт со-ставления алгоритмов и изготовления различных электронных устройств, игрушек.

Стартовый уровень.

Учащиеся получают доступной форме начальные знания по программированию и электротехнике. Создают простые приложения, интерактивные презентации. Изготавливают несложные механизмы, простые автоматические устройства, учебно-наглядные пособия. Привлекаются к работам в области элементарной робототехники. Подобные занятия способствуют развитию смекалки и интереса к технике, прививают трудовые навыки, расширяют технический кругозор.

Должны знать:

- правила техники безопасности;
- электро- и радиотехнические материалы;
- элементарную базу:
 - ✓ резисторы;
 - ✓ полупроводники;
 - ✓ источники питания;
 - ✓ постоянный ток;
 - ✓ составные части.

Должны уметь:

- использовать инструменты для программирования;
- составлять алгоритмы решения поставленных задач;
- пользоваться технической литературой (справочники);

Базовый уровень.

Учащиеся расширяют и углубляют теоретические знания, закрепляют практические навыки в робототехнике на уровне элементарных знаний. Начало профориентации и специализации. Более интенсивного насыщения занятий практико-производственной тематикой.

Должны знать:

- программные продукты для программирования и прошивки робототехнических устройств;
- элементарную базу:

- ✓ устройство и принципы работы датчиков;
- ✓ устройство и принципы работы электродвигателей.

Должны уметь:

- использовать инструменты для программирования;
- создавать устройства, способные решить поставленную задачу.

Занятия проводятся в специально оборудованном помещении.

В программе предусмотрена экспериментальная работа. Специально для этой деятельности время не отводится. Вся экспериментальная и конструкторская деятельность учащихся связана с тематическими, практическими занятиями, что усиливает усвоение профилирующего материала, развивает воображение, расширяет кругозор знаний.

Программа «Scratch робототехника» реализовывается с 2017 года. Системная работа с воспитанниками содействует их самоопределению, профориентации. Программа и сочетание применяемых методик, позволяет выявлять талантливых ребят.

Методическое, дидактическое и материально-техническое обеспечение реализации программы

Методы организации образовательного процесса: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, метод творческих проектов.

Формы организации образовательного процесса: объяснение, инструктаж, демонстрация, применение знаний на практике; работа по схемам, таблицам, самостоятельная поисковая и творческая деятельность.

Формы контроля: устный опрос, практические работы, анкетирование.

Дидактический материал: демонстрационный, раздаточный дидактический материал.

Литература

1. Голиков Д.В. «Scratch для юных программистов» изд. БХВ- Петербург, 2017г, 192 стр.
2. Винницкий Ю.А., Григорьев А.Т. «Scratch+Arduino. Набор для юных конструкторов. Набор электронных компонентов + книга», изд. БХВ-Петербург, 2018 г.
3. Платт Ч. «Электроника для начинающих», изд. БХВ-Петербург, 2018г, 448 стр.
4. Момот М.«Мобильные роботы на базе Arduino»изд. БХВ-Петербург, 2017г.

5. МонкС..Щерц П. «Электроника. Теория и практика», изд: БХВ-Петербург, 2017г, 1168 стр.
6. Лоренс В.«Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3», изд. Эксмо, 2017г, 401 стр.
7. Синдеев Ю. «Электротехника с основами электроники», Учебное пособие, изд. Феникс, 2013г., 368 стр.
8. Кашкаров А. «Электроника для начинающих от А до Я», изд. Феникс, 2014г, 137 стр.
9. Гололобов В. «Электроника для любознательных (просто о сложном)», изд. Наука и техника, 2018г, 320 стр.
10. Борисов В «Юный радиолюбитель», 7 изд., изд. Радио и связь, 1985г. 440 стр.
- 11.Салахова А.«Конструируем роботов на Arduino», изд. Лаборатория знаний 2017г. 48стр.
12. Журналы: "Радио", "Моделист-конструктор". "Юный техник".

Приложение1

Календарный учебный график

I год обучения

№ занятия	Сроки		Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов			Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
	Месяц	Число			Всего	Теория	Практика			
					4	2	2	1. Вводное занятие.	Каб. 36	Входная диагностика
1				Беседа	2	2	0	Вводное занятие. Ознакомление с планом занятий. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения учащихся в объединении. Общие вопросы.	Каб. 36	Опрос, анкетирование
2				Беседа	2	0	2	Проведение ЗУН	Каб. 36	Диагностика
					12	4	8	2. Основы работы с компьютером и программным обеспечением. Вкл/выкл, папки, браузер, блокнот.	Каб. 36	
3				Беседа	2	0.5	1.5	Изучение составляющих компьютера	Каб. 36	Практическая работа
4				Беседа	2	0.5	1.5	Работа с папками и файлами	Каб. 36	Практическая работа
5				Беседа	2	0.5	1.5	Работа с приложением Paint	Каб. 36	Практическая работа
6				Беседа	2	1	1	Работа с приложением WordPad	Каб. 36	Практическая работа
7				Беседа	2	1	1	Основы интернет безопасности. Вирусы, зловреды, антивирусы.	Каб. 36	Практическая работа

8				Беседа	2	0.5	1.5	Работа с браузером. Поиск изображений в сети Интернет.	Каб. 36	Практическая работа
					4	1	3	3. Знакомство с интерфейсом программы Scratch 2.0	Каб. 36	
9				Беседа	2	1	1	Основы работы с программой Scratch 2.0. Сохранение и загрузка проектов. Изучение интерфейса. Блоки действий. Блоки начала программы.	Каб. 36	Практическая работа
10				Беседа	2	0	2	Спрайты.	Каб. 36	Практическая работа
					2	1	3	4. Движение объектов на экране	Каб. 36	
11				Беседа	2	0.5	1.5	Изучение блоков, связанных с перемещением спрайтов на экране.	Каб. 36	Практическая работа
12				Беседа	2	0.5	1.5	Добавление новых спрайтов.	Каб. 36	Практическая работа
					4	1	3	5. Эффекты	Каб. 36	
13				Беседа	2	1	1	Виды эффектов и их применение	Каб. 36	Практическая работа
14				Беседа	2	0	2	Виды эффектов и их применение	Каб. 36	Практическая работа
					4	2	2	6. Знакомство с отрицательными числами	Каб. 36	
15				Беседа	2	1	1	Знакомство с отрицательными числами. Применение отрицательных чисел в движении.	Каб. 36	Практическая работа
16				Беседа	2	1	1	Применение отрицательных чисел в эффектах и звуках.	Каб. 36	Практическая работа
					4	1	3	7. Перо	Каб. 36	
17				Беседа	2	0.5	1.5	Рисование с помощью спрайта.	Каб. 36	Практическая работа

18				Беседа	2	0.5	1.5	Рисование с помощью спрайта. Практика.	Каб. 36	Практическая работа
					6	2	4	8. Циклы	Каб. 36	
19				Беседа	2	1	1	Знакомство с циклами. Повторение.	Каб. 36	Практическая работа
20				Беседа	2	0.5	1.5	Бесконечный цикл.	Каб. 36	Практическая работа
21				Беседа	2	0.5	1.5	Команда штамп.	Каб. 36	Практическая работа
					6	2	4	9. Условия	Каб. 36	
22				Беседа	2	1	1	Знакомство с условными блоками. Условиями.	Каб. 36	Практическая работа
23				Беседа	2	0.5	1.5	Логические операторы.	Каб. 36	Практическая работа
24				Беседа	2	0.5	1.5	Условные циклы.	Каб. 36	Практическая работа
					4	1	3	10. Мультфильм «Акула и рыбка»	Каб. 36	
25				Беседа	2	0.5	1.5	Вывод текстовой информации на экран. Очистка экрана.	Каб. 36	Практическая работа
26				Беседа	2	0.5	1.5	Смена костюма. Условие-сенсор, реагирующий на блоки. Создание мультфильма «Акула и рыбка»	Каб. 36	Практическая работа
					6	2	4	11. Координатная плоскость	Каб. 36	
27				Беседа	2	1	1	Изучение координатной плоскости	Каб. 36	Практическая работа
28				Беседа	2	0.5	1.5	Перемещение в указанную точку.	Каб. 36	Практическая работа
29				Беседа	2	0.5	1.5	Перемещение по сцене.	Каб. 36	Практическая работа
					6	1	5	12. Мультфильм «Пико и привидение»	Каб. 36	
30				Беседа	2	0.5	1.5	Получение координат.	Каб. 36	Практическая работа

31				Беседа	2	0.5	1.5	Создание примечаний программы (комментариев).	Каб. 36	Практическая работа
32				Беседа	2	1	1	Создание мультфильма «Пико и привидение»	Каб. 36	Практическая работа
					4	1	3	13. Игра «Лабиринт»	Каб. 36	
33				Беседа	2	0.5	1.5	Рисование костюмов. Рисование сцены.	Каб. 36	Практическая работа
34				Беседа	2	0.5	1.5	Условие-сенсор, реагирующее на цвет.	Каб. 36	Практическая работа
					4	1	3	14. Мультфильм «Кот и летучая мышь»	Каб. 36	
35				Беседа	2	1	1	Поиск изображений в интернете. Использование их в программе.	Каб. 36	Практическая работа
36				Беседа	2	0	2	Создание мультфильма «Кот и летучая мышь»	Каб. 36	Практическая работа
					6	1	5	15. Игра «Добраться до вертолета»	Каб. 36	
37				Беседа	2	0.5	1.5	Команда «дублировать»	Каб. 36	Практическая работа
38				Беседа	2	0.5	1.5	Логика игры.	Каб. 36	Практическая работа
39				Беседа	2	0	2	Создание игры «Добраться до вертолета»	Каб. 36	Практическая работа
					8	4	4	16. Переменные	Каб. 36	
40				Беседа	2	2	0	Что такое переменная. Для чего используется.	Каб. 36	Практическая работа
41				Беседа	2	1	0	Локальные переменные.	Каб. 36	Практическая работа
42				Беседа	2	1	0	Глобальные переменные.	Каб. 36	Практическая работа
43				Беседа	2	0	2	Создание программ с использованием переменных.	Каб. 36	Практическая работа

					4	3	1	17. Знакомство с набором «AmperkaTetra». Правила ТБ.	Каб. 36	
44				Беседа	2	2	0	Инструктаж по технике безопасности. Напряжение и линии данных. Знакомство с микроконтроллером.	Каб. 36	Практическая работа
45				Беседа	2	1	1	Подключение его к компьютеру. Подключение модулей к микроконтроллеру.	Каб. 36	Практическая работа
					4	2	2	18. Кнопка. Устройство. Инверсия.	Каб. 36	
46				Беседа	2	1	1	Устройство простейшей кнопки, устройство инверсной кнопки.	Каб. 36	Практическая работа
47				Беседа	2	1	1	Использование кнопки в программе.	Каб. 36	Практическая работа
					4	2	2	19. Светодиод. Устройство.	Каб. 36	
48				Беседа	2	1	1	Устройство светодиодов. Отличие светодиодов от ламп накаливания. Правила подключения светодиодов.	Каб. 36	Практическая работа
49				Беседа	2	1	1	Написание программ с использованием светодиодов.	Каб. 36	Практическая работа
					6	2	4	20. Потенциометр. Устройство. Диапазоны, приведение диапазона к нужным пределам.	Каб. 36	
50				Беседа	2	0.5	1.5	Устройство потенциометра. Знакомство с диапазонами.	Каб. 36	Практическая работа
51				Беседа	2	1	1	Приведение диапазона к нужным значениям при помощи умножения на коэффициент.	Каб. 36	Практическая работа
52				Беседа	2	0.5	1.5	Использование потенциометра в программе.	Каб. 36	Практическая работа

					4	2	2	21. Пьезоизлучатель. Устройство.	Каб. 36	
53				Беседа	2	1	1	Устройство пьезоизлучателя.	Каб. 36	Практическая работа
54				Беседа	2	1	1	Вывод звука из программы на устройство.	Каб. 36	Практическая работа
					6	2	4	22. Датчик освещенности. Устройство.	Каб. 36	
55				Беседа	2	1	1	Устройство датчика освещенности.	Каб. 36	Практическая работа
56				Беседа	2	0.5	1.5	Написание программ с использованием датчика освещенности.	Каб. 36	Практическая работа
57				Беседа	2	0.5	1.5	Создание автоматического освещения.	Каб. 36	Практическая работа
					4	2	2	23. Сервомотор. Устройство.	Каб. 36	
58				Беседа	2	1	1	Устройство сервомотора. Знакомство с передачами.	Каб. 36	Практическая работа
59				Беседа	2	1	1	Индикаторы.	Каб. 36	Практическая работа
					4	2	2	24. Мотор. Транзисторный ключ.	Каб. 36	
60				Беседа	2	1	1	Знакомство с током и транзисторами. Устройство транзисторов. Транзисторный ключ.	Каб. 36	Практическая работа
61				Беседа	2	1	1	Управление моторами.	Каб. 36	Практическая работа
					18	4	14	25. Проектная деятельность	Каб. 36	
62				Беседа	2	0.5	1.5	Обсуждение и выбор идей проектов.	Каб. 36	Практическая работа
63				Беседа	2	0.5	1.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
64				Беседа	2	0.5	1.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа

65				Беседа	2	0.5	1.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
66				Беседа	2	0.5	1.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
67				Беседа	2	0.5	1.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
68				Беседа	2	0.5	1.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
69				Беседа	2	0.5	1.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
70				Беседа	2	0	2	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
					4	1	3	26. Заключительное занятие	Каб. 36	
71				Беседа	2	0	2	Проведение ЗУН.	Каб. 36	Диагностика
72				Беседа	2	1	1	Подведение итогов работы за учебный год. Знакомство с планом работы на следующий учебный год.	Каб. 36	Выставка
	Итого				14 4	46	98			

Календарный учебный график

II год обучения

№ занятия	Сроки		Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов			Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
	Месяц	Число			Всего	Теория	Практика			
					3	1	2	1. Вводное занятие		
1				Беседа	3	1	2	Ознакомление с планом занятий. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения учащихся в объединении. Общие вопросы.	Каб. 36	Опрос, анкетирование
					3	1	2	2. Знакомство с набором «Amperka Tetra». Правила ТБ.	Каб. 36	
2				Беседа	3	1	2	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с микроконтроллером. Подключение его к компьютеру. Подключение модулей к микроконтроллеру. Напряжение и линии данных.	Каб. 36	Опрос, анкетирование
					6	2	4	3. Создание игры «Ведьма и волшебник»	Каб. 36	
3				Беседа	3	2	1	Работа с курсором.	Каб. 36	Практическая работа
4				Беседа	3	0	3	Создание игры «Ведьма и волшебник»	Каб. 36	Практическая работа
					6	1	5	4. Создание игры «Вертолет»	Каб. 36	
5				Беседа	3	0.5	2.5	Использование глобальных переменных. Использование событий.	Каб. 36	Практическая работа

6				Беседа	3	0.5	2.5	Создание игры «Вертолет»	Каб. 36	Практическая работа
					6	1	5	5. Создание пульта управления для игры «Вертолет» с выводом количества жизней на пульт.	Каб. 36	
7				Беседа	3	1	2	Настройка взаимодействия устройства и игры. Создание модуля управления для игры «Вертолет»	Каб. 36	Практическая работа
8				Беседа	3	0	3	Настройка вывода информации для игры «Вертолет»	Каб. 36	Практическая работа
					9	2	7	6. Создание игры «Флэппи Бёрд»	Каб. 36	
9				Беседа	3	0.5	2.5	Создание основы для игры «Флэппи Бёрд»	Каб. 36	Практическая работа
10				Беседа	3	1	2	«Гравитация». Добавление физических законов в игру.	Каб. 36	Практическая работа
11				Беседа	3	0.5	2.5	Создание пульта управления для игры «Флэппи Бёрд»	Каб. 36	Практическая работа
					9	2	7	7. Создание игры «Понг» и пульта для нее.	Каб. 36	
12				Беседа	3	1	2	Создание игры «Понг»	Каб. 36	Практическая работа
13				Беседа	3	0.5	2.5	Создание пульта управления для игры «Понг»	Каб. 36	Практическая работа
14				Беседа	3	0.5	2.5	Создание модуля вывода информации для игры «Понг»	Каб. 36	Практическая работа
					18	5	13	8. Создание игры «Танки»	Каб. 36	
15				Беседа	3	2	1	Команда «Дублировать». Понятие «Объект».	Каб. 36	Практическая работа
16				Беседа	3	0.5	2.5	Основа танка. Башня.	Каб. 36	Практическая работа
17				Беседа	3	0.5	2.5	Добавление взаимодействия танков с окружением. Лабиринт.	Каб. 36	Практическая работа

18				Беседа	3	1	2	Снаряды. Очки жизни. Очки победы.	Каб. 36	Практическая работа
19				Беседа	3	0.5	2.5	Добавление разрушаемых объектов.	Каб. 36	Практическая работа
20				Беседа	3	0.5	2.5	Добавление укрытий.	Каб. 36	Практическая работа
					9	2	7	9. Создание пульта управления для игры «Танки», с выводом информации на пульт.	Каб. 36	
21				Беседа	3	1	2	Добавление модуля управления для игры «Танки»	Каб. 36	Практическая работа
22				Беседа	3	0.5	2.5	Добавление модуля отображения информации для игры «Танки»	Каб. 36	Практическая работа
23				Беседа	3	0.5	2.5	Добавление визуальных эффектов на основе температуры окружающей среды.	Каб. 36	Практическая работа
					18	8	18	10. Создание робота «Танк»	Каб. 36	
24				Беседа	3	2	1	Сборка модели робота «Танк». Чтение инструкций.	Каб. 36	Практическая работа
25				Беседа	3	1	1	Сборка модели робота «Танк». Сборка основы.	Каб. 36	Практическая работа
26				Беседа	3	1	2	Сборка модели робота «Танк». Сборка башни.	Каб. 36	Практическая работа
27				Беседа	3	1	2	Сборка модели робота «Танк». Подключение электронных модулей.	Каб. 36	Практическая работа
28				Беседа	3	2	1	Программирование модели робота на движение.	Каб. 36	Практическая работа
29				Беседа	3	1	2	Программирование модели робота на имитацию стрельбы.	Каб. 36	Практическая работа
					18	4	14	11. Создание робота «Паук»	Каб. 36	
30				Беседа	3	1	2	Сборка модели робота «Паук». Чтение инструкций.	Каб. 36	Практическая работа

31				Беседа	3	0	3	Сборка модели робота «Паук». Сборка основы, ног.	Каб. 36	Практическая работа
32				Беседа	3	0	3	Сборка модели робота «Паук». Подключение электронных компонентов.	Каб. 36	Практическая работа
33				Беседа	3	1	2	Покадровая анимация. Списки.	Каб. 36	Практическая работа
34				Беседа	3	1	2	Написание программы обработки покадровой анимации.	Каб. 36	Практическая работа
35				Беседа	3	1	2	Написание покадровой анимации.	Каб. 36	Практическая работа
					21	7	14	12. Проектная работа	Каб. 36	
36				Беседа	3	3	0	Обсуждение и выбор идей проектов.	Каб. 36	Практическая работа
37				Беседа	3	1	2	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
38				Беседа	3	0.5	2.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
39				Беседа	3	0.5	2.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
40				Беседа	3	0.5	2.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
41				Беседа	3	0.5	2.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
42				Беседа	3	1	2	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
					6	2	4	13. Знакомство с набором EV3. Сборка робота.	Каб. 36	
43				Беседа	3	1	2	Описание компонентов набора. Техника безопасности. Сборка робота.	Каб. 36	Практическая работа
44				Беседа	3	1	2	Подключение к компьютеру.	Каб. 36	Практическая работа
					9	2	7	14. Управление моторами.	Каб. 36	

45				Беседа	3	1	2	Мотор. Его устройство.	Каб. 36	Практическая работа
46				Беседа	3	0.5	2.5	Способы работы с мотором.	Каб. 36	Практическая работа
47				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий по управлению роботом.	Каб. 36	Практическая работа
					18	4	14	15. Датчик расстояния.	Каб. 36	
48				Беседа	3	2	1	Ультразвуковой датчик расстояния. Его устройство, принцип работы.	Каб. 36	Практическая работа
49				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика расстояния.	Каб. 36	Практическая работа
50				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика расстояния.	Каб. 36	Практическая работа
51				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика расстояния.	Каб. 36	Практическая работа
52				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика расстояния.	Каб. 36	Практическая работа
53				Беседа	3	0	3	Выполнение практических заданий для датчика расстояния.	Каб. 36	Практическая работа
					18	4	14	16. Датчик цвета.	Каб. 36	
54				Беседа	3	1	2	Датчик цвета. Его устройство, принцип работы. Режим отраженного света.	Каб. 36	Практическая работа
55				Беседа	3	1	2	Выполнение практических заданий для датчика цвета.	Каб. 36	Практическая работа
56				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика цвета.	Каб. 36	Практическая работа

								та.		
57				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика цвета и расстояния.	Каб. 36	Практическая работа
58				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика цвета и расстояния.	Каб. 36	Практическая работа
59				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика цвета и расстояния.	Каб. 36	Практическая работа
					18	4	14	17. Датчик касания.	Каб. 36	
60				Беседа	3	1	2	Датчик касания. Его устройство и принцип работы.	Каб. 36	Практическая работа
61				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика касания и цвета.	Каб. 36	Практическая работа
62				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика касания и цвета.	Каб. 36	Практическая работа
63				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика касания и цвета.	Каб. 36	Практическая работа
64				Беседа	3	1	2	Выполнение практических заданий для датчика касания, расстояния и цвета.	Каб. 36	Практическая работа
65				Беседа	3	0.5	2.5	Выполнение практических заданий для датчика касания, расстояния и цвета.	Каб. 36	Практическая работа
					15	4	11	18. Проектная работа.	Каб. 36	
66				Беседа	3	1.5	1.5	Обсуждение и выбор идей проектов.	Каб. 36	Практическая работа
67				Беседа	3	1	2	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
68				Беседа	3	0.5	2.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа

69				Беседа	3	0.5	2.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
70				Беседа	3	0.5	2.5	Создание проекта.	Каб. 36	Практическая работа
					6	1	5	19. Заключительное занятие	Каб. 36	
71				Беседа	3	0	3	Проведение ЗУН	Каб. 36	Диагностика
72				Беседа	3	1	2	Подведение итогов работы за учебный год. Вручение сертификатов.	Каб. 36	Выставка
			Итого		21 6	52	16 4			