

Министерство образования и науки Тамбовской области

Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное
учреждение дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества»

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению Экспертно-методическим советом
ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества
детей и юношества»
протокол от 29.08.2025 г. № 9

«Утверждаю»
директор ТОГБОУ ДО
«Центр развития творчества
детей и юношества»
_____ Н.В. Ногтева
приказ от 30.08.2025 г. № 464

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Программирование микроконтроллеров»

Возраст учащихся: 9-12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Кулешов Александр Юрьевич,
педагог дополнительного образования

Тамбов, 2025

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ТАМБОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА"**, Ногтева Наталия
Владимировна, Директор

30.09.25 09:31
(MSK)

Сертификат C011235660B0ADA5B5F32964E2E957A0

Информационная карта программы

1. Учреждение	Тамбовское областное государственное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества»
2. Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Программирование микроконтроллеров»
3. Сведения об авторах:	
3.1. Ф.И.О., должность автора	Кулешов Александр Юрьевич, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база:	Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 28.02.2025 г.); распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023 г.); распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (с изменениями от 01.07.2025 г.); приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.); постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (ред. от 30.08.2024 г.); постановление Главного государственного

	санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685 - 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»); Устав ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень освоения	базовый
4.5. Вид программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
4.6. Возраст учащихся	9-12 лет
4.7. Продолжительность обучения	1 год

Блок 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование микроконтроллеров» (далее – программа) имеет техническую направленность, уровень освоения программы – базовый. Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом развитии, а также направлена на выявление у учащихся инженерно-технических способностей.

Актуальность и практическая значимость программы

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большие возможности в развитии личностных ресурсов школьников дает подготовка в области робототехники.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация учащихся в технически сложной сфере робототехники, формирование инженерно-технических навыков и креативного мышления.

Конструирование и программирование микроконтроллеров – это интереснейшее и увлекательное занятие, тесно связанное с интеллектуальным развитием ребенка. Образовательные конструкторы, вводят обучающихся в мир моделирования и конструирования, способствуют формированию общих навыков проектного мышления в исследовательской деятельности.

Таким образом, реализация программы позволит обучающимся с максимальной эффективностью развить свои технические навыки по средствам интерпретации сложного технического материала в простой и доступной форме, развить творческие способности учащихся, овладеть конкретными компетенциями в области робототехники, а также реализовать социальный заказ общества на технически грамотных специалистов.

Педагогическая целесообразность программы заключается в исследовательски-технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.

В ходе освоения данной программы, учащиеся получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с основами теории решения изобретательских задач, получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики, тем самым развивая устойчивый интерес к технике и науке, формируя изобретательские способности, иными словами, получают основу для дальнейшего самоопределения.

Отличительной особенностью программы является использование кейс-метода, который основан на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций (кейсов) и ориентирован на формирование готовности обучающихся решать практические задачи и находить решение в реальных, жизненных, а также проблемных ситуациях.

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения учащихся. Организация педагогического процесса предполагает создание для учащихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие и креативные способности, чувствуют себя комфортно и свободно.

Адресат программы

Программа адресована детям среднего школьного возраста (9-12 лет).

В этом возрасте на первый план выходит общение со сверстником. В общении со сверстниками подросток учится строить отношения и начинает анализировать себя. Появляется интерес к собственной личности. Подросток начинает понимать себя и свои возможности, а также своё место в человеческом обществе и своё назначение в жизни.

Условия набора обучающихся

Зачисление детей производится по итогам входной диагностики (собеседование) без предварительного отбора (свободный набор).

Количество учащихся

Нормы наполнения групп – до 12 человек.

Объем и срок освоения программы: программа реализуется в течение 1 учебного года в объеме 144 академических часа.

Формы обучения: очная с использованием дистанционных образовательных технологий при необходимости.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 академических часа (45х45) с перерывом 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся.

Формы организации образовательного процесса:

индивидуальная;

групповая.

Формы занятий:

лекция;

практикум;

комбинированное занятие;

занятие-соревнование;

занятие-викторина;
мастер-класс;
занятие-игра;
творческая мастерская.

1.2. Цель и задачи программы

Цель - формирование у обучающихся базовых знаний в области алгоритмизации, программирования, инженерно-технического конструирования, а также творческая самореализация личности ребёнка через овладение навыками разработки робототехнических моделей.

Задачи:

образовательные:

познакомить с основами электротехники;
сформировать базовые навыки конструирования автоматизированных электронных устройств;
сформировать базовые навыки программирования микропроцессорных систем управления на базе плат TETRA и FABLE;
сформировать навыки программирования на языках Make Block и Fable Blockly;

научить сопоставлять модели задач с их электронными аналогами, анализировать полученные результаты с точки зрения соответствия объекту и целям моделирования;

познакомить с техникой безопасности при работе с электронными устройствами и их компонентами;

развивающие:

способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельности;

развить умение прогнозировать результат деятельности, составление плана и последовательности действий;

способствовать развитию познавательных процессов: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

развить умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;

развить способности взаимоконтроля в совместной деятельности, адекватная оценка собственного поведения и поведения окружающих;

воспитательные:

сформировать интерес к избранному виду деятельности;
воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций;
воспитать доброжелательное отношение друг к другу.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие	2	1	1	Собеседование
1.	Раздел «Исследуем оборудование»	4	3	1	
1.1.	Исследуем оборудование	2	2	-	Практическое задание
1.2.	Инвентаризация. О технике безопасности	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.	Раздел «Соединим виртуальное и реальное»	8	4	4	
2.1.	Первая программа. Объединим миры	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.2.	Управление несколькими объектами	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.3.	Синхронизация	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.4.	Взаимодействие объектов	2	1	1	Опрос, практическое задание
3.	Раздел «Подключение устройств»	6	2	4	
3.1.	Подключаем к плате все устройства	2	-	2	Практическое задание
3.2.	Исполнительные устройства и датчики	2	1	1	Опрос, самостоятельная работа, тестирование
3.3.	Куда и что подключать	2	1	1	Опрос, практическое задание
4.	Раздел «Тестирование»	6	1	5	
4.1.	Проверка или тестирование?	2	-	2	Практическое задание
4.2.	Система команд исполнителя	2	1	1	Тестирование
4.3.	Творчество	2	-	2	Самостоятельная работа
5.	Раздел «Датчик освещенности»	4	1	3	
5.1.	Освещённость. Датчик освещённости	2	1	1	Опрос, практическое задание.

5.2.	Уличное освещение	2	-	2	Практическое задание
6.	Раздел «Светофор»	2	-	2	
6.1.	Светофор. Режимы работы	2	-	2	Практическое задание
7.	Раздел «Алгоритмы»	4	2	2	
7.1.	Типы алгоритмов	2	1	1	Опрос, практическое задание
7.2.	Управление	2	1	1	Опрос, тестирование
8.	Раздел «Переменные»	4	1	3	
8.1.	Переменные	2	1	1	Опрос, практическое задание
8.2.	Переменные в циклах	2	-	2	Практическое задание
9.	Раздел «Пользовательский интерфейс»	4	1	3	
9.1.	Системы управления	2	-	2	Практическое задание
9.2.	Диалог	2	1	1	Опрос, практическое задание
10.	Раздел «Операторы и математика»	8	2	6	
10.1.	Операторы. Математика	2	1	1	Опрос, самостоятельная работа
10.2.	Логические операции	2	-	2	Практическое задание
10.3.	Диапазоны	2	1	1	Опрос, практическая работа
10.4.	Изучение состава числа	2	-	2	Контрольная работа
11.	Раздел «Координаты»	6	2	4	
11.1.	Метод координат	2	1	1	Опрос, практическое задание
11.2.	Координаты на плоскости	2	-	2	Практическое задание
11.3.	Координатные четверти. Метод координат	2	1	1	Опрос, тестирование
12.	Раздел «Игра»	4	-	4	
12.1.	Первая игра	2	-	2	Практическое задание
12.2.	Игра вдвоём	2	-	2	Практическое задание
13.	Раздел «Счетчик	2	1	1	

	нажатий»				
13.1.	Счётчик нажатий	2	1	1	Опрос, практическая работа
14.	Раздел «Случайное число»	2	-	2	
14.1.	Случайное число	2	-	2	Практическое задание
15.	Раздел «Датчик температуры»	2	1	1	
15.1.	Датчик температуры.	2	1	1	Опрос, практическое задание
16.	Раздел «ИК-датчик и датчик холла»	2	1	1	
16.1.	ИК-датчик и датчик холла	2	1	1	Опрос, самостоятельная работа
17.	Раздел «Творческий проект»	4	1	3	
17.1.	Творческий проект	2	1	1	Опрос, контрольная работа
17.2.	Идеи проектов	2	-	2	Взаимоценки учащимися работ друг друга
18.	Раздел «Знакомство с FABLE»	6	2	4	
18.1	Знакомство с FABLE	2	1	1	Опрос, практическое задание
18.2	Программируем учителя/ друг друга	2	-	2	Практическое задание
18.3	Блоки в FABLE	2	1	1	Опрос, практическое задание
19.	Раздел «Робот»	6	2	4	
19.1	Робот	2	1	1	Опрос, практическое задание
19.2	Использование функции повтора и ожидания	2	1	1	Опрос, практическое задание
19.3	Проектная работа	2	-	2	Практическое задание
20.	Раздел «FABLE в НАЧАЛЕ»	12	4	8	
20.1	Управление FABLE с помощью клавиатуры	2	1	1	Опрос, практическое задание

20.2	Постоянное повторение	2	1	1	Опрос, практическое задание
20.3	Азбука Морзе	4	1	3	Опрос, практическое задание
20.4	FABLE играет музыку	4	1	3	Опрос, практическое задание
21.	Раздел «FABLE в математике»	14	6	8	
21.1	Геометрия в сантиметрах	2	1	1	Опрос, практическое задание
21.2	Геометрия с FABLE	4	1	3	Опрос, практическое задание
21.3	Треугольники	2	1	1	Опрос, практическое задание
21.4	Квадраты	2	1	1	Опрос, практическое задание
21.5	Расчет вероятности с бросающим роботом	2	1	1	Опрос, практическое задание
21.6	Теорема Пифагора	2	1	1	Опрос, практическое задание
22.	Раздел «FABLE в физике»	16	4	12	
22.1	Сила тяги FABLE	4	1	3	Опрос, практическое задание
22.2	Преобразование и считывание скорости и расстояния с помощью регистрa данных	4	1	3	Опрос, практическое задание
22.3	Изучение гироскопа	4	1	3	Опрос, практическое задание
22.4	Свет	4	1	3	Опрос, практическое задание
23.	Раздел «FABLE в информатике»	16	4	12	
23.1	Социальный и бросающий робот	4	1	3	Опрос, практическое задание
23.2	Исследования на Марсе	4	1	3	Опрос, практическое

					задание
23.3	Робот - сварщик	4	1	3	Опрос, практическое задание
23.4	Пенальти	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
	Итоговое занятие	2	-	2	Защита проектов
ИТОГО:		144	46	98	

Содержание учебного плана

Вводное занятие

Теория. Цели и задачи обучения по Программе, знакомство с планом обучения, разделами и темами Программы. Характеристика необходимого программного обеспечения. Механизм организации дистанционного взаимодействия преподавателя и учащихся, технические средства обеспечения дистанционного обучения, используемые сервисы и ресурсы. Техника безопасности при работе с компьютером. Основы безопасности использования компьютерных программ.

Практика. Стартовая диагностика. Собеседование, в ходе которого выявляются интересы и склонности учащихся, их уровень владения компьютером и навыками работы на ПК. Создание индивидуальной рабочей папки учащегося на ПК.

Раздел 1. «Исследуем оборудование»

Тема 1.1. Исследуем оборудование

Теория. Разбор оборудования по списку.

Тема 1.2. Инвентаризация. О технике безопасности.

Теория. Техника безопасности. Структура и состав микроконтроллера.

Практика. Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети.

Раздел 2. «Соединим виртуальное и реальное»

Тема 2.1. Первая программа. Объединим миры

Теория. Языки программирования.

Практика. Установка визуального языка Make Block на компьютер.

Тема 2.2. Управление несколькими объектами

Теория. Объединение виртуального и реального мира.

Практика. Создание персонажей. Скетчи для управления Tetra и персонажем.

Тема 2.3. Синхронизация

Теория. Источник синхронизации микроконтроллера. Синхронизирующие события.

Практика. Команды: broadcast on и broadcast off. Режимы синхронизации.

Тема 2.4. Взаимодействие объектов

Теория. Взаимодействие между всеми объектами: персонажами, платой и фоном. Вкладка Background.

Практика. Создание программы: изменение цвета фона при одновременном загорании светодиода на плате.

Раздел 3. «Подключение устройств»

Тема 3.1. Подключаем к плате все устройства

Практика. Подключение к плате TETRA различных устройств. Два типа устройств: исполнительные устройства и датчики.

Тема 3.2. Исполнительные устройства и датчики

Теория. Знакомство с исполнительными устройствами: светодиоды, сервомотор и пьезопищалка. Устройства сбора информации об окружающем мире с передачей контроллеру. Широтно-импульсная модуляция. Тестирование.

Практика. Следуя программе, отправить сигналы через контроллер устройствам-исполнителям и заставить их выполнять нужные действия. Двухуровневый и многоуровневые сигналы. Датчики: цифровые и аналоговые.

Тема 3.3. Куда и что подключать

Теория. Маркировка платы TETRA и модулей устройств. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ.

Практика. Подключение TETRA к схеме. Крепление

Раздел 4. «Тестирование»

Тема 4.1. Проверка или тестирование?

Практика. Тестирование устройства. Подключение платы к компьютеру и mBlock. Проверка сервопривода.

Тема 4.2. Система команд исполнителя

Теория. Группы команд для Mblock.

Практика. Команды для взаимодействия с устройствами. Чтение и передача данных.

Тема 4.3. Творчество

Практика. Составить свою собственную программу, в которой бы использовались блоки из разных групп и для разных объектов.

Раздел 5. «Датчик освещенности»

Тема 5.1. Освещенность. Датчик освещенности

Теория. Устройство датчика освещенности.

Практика. Принятия решений на основе показаний датчиков.

Тема 5.2. Уличное освещение

Практика. Составление прототипа экономичной системы уличного освещения. Программа включения светодиодов.

Раздел 6. «Светофор»

Тема 6.1. Светофор. Режимы работы

Практика. Моделирование работы виртуального дорожного трехцветного светофора. Скетч для управления светофором.

Раздел 7. «Алгоритмы»

Тема 7.1. Типы алгоритмов

Теория. Порядок выполнения команд. Три типа алгоритмов.

Практика. Составление четырех скретчей с демонстрацией разных типов алгоритмов.

Тема 7.2. Управление

Теория. Удобный и эффективный способ организации управления объектами. Система управления. Тестирование.

Практика. Составление управляющих команд. Промежуточная аттестация.

Раздел 8. «Переменные»

Тема 8.1. Переменные

Теория. Инструмент для хранения информации – переменные. Управление переменными.

Практика. Составление программы, которая будет управлять размерами персонажа в зависимости от освещенности.

Тема 8.2. Переменные в циклах

Практика. Составление программы, которая пошагово увеличивает угол поворота вала сервопривода. Изменение значения «шага».

Раздел 9. «Пользовательский интерфейс»

Тема 9.1. Системы управления

Практика. Создание прототипа системы управления жалюзи. Создание своего прототипа управления.

Тема 9.2. Диалог

Теория. Пользовательский интерфейс. Ввод данных.

Практика. Составление команды, которая будет увеличивать светодиод. Добавление визуальных и звуковых эффектов.

Раздел 10. «Операторы и математика»

Тема 10.1. Операторы. Математика.

Теория. Математические действия Operators. Математические функции. Логические операции.

Практика. Команды трех базовых логических операций: объединение, разобщение, логическое НЕ. Диапазоны.

Тема 10.2. Логические операции

Практика. Команды трех базовых логических операций: объединение, разобщение, логическое НЕ.

Тема 10.3. Диапазоны

Теория. Диапазоны. Модуль числа.

Практика. Создание программы, которая будет вращать стрелку со скоростью, которую можно регулировать потенциометром.

Тема 10.4. Изучение состава числа

Практика. Составление скетчей. Зависимость скорости поворота от скорости мигания светодиода. Контрольная работа по созданию и усложнению фона с добавлением фигур.

Раздел 11. «Координаты»

Тема 11.1. Метод координат

Теория. Координатная плоскость. Координаты x и y . Начало координат. Координатные точки.

Практика. Определение координат персонажа. Составление программы, которая визуализирует перемещение объекта по координатной плоскости.

Тема 11.2. Координаты на плоскости

Практика. Составление программы, которая демонстрирует перемещение объекта по координатной плоскости. Нумерация координатных четвертей.

Тема 11.3. Координатные четверти. Метод координат

Теория. Координатная плоскость. Координаты x и y . Начало координат. Координатные точки. Тестирование.

Практика. Составление программы, которая демонстрирует перемещение объекта по координатной плоскости. Нумерация координатных четвертей. Тестирование.

Раздел 12. «Игра»

Тема 12.1. Первая игра

Практика. Аркадный «пинг-понг». Создание двух персонажей – мяча и биты. Заготовки скетчей.

Тема 12.2. Игра вдвоём.

Практика. Создание игры, в которой можно играть друг против друга. Оформление игры.

Раздел 13. «Счетчик нажатий»

Тема 13.1. Счётчик нажатий

Теория. Инструмент исследования поведения пользователей.

Практика. Создание игры «Кто быстрее нажимает кнопку?».

Раздел 14. Случайное число

Тема 14.1. Случайное число

Практика. Составление программы, которая случайным образом зажигает 5 светодиодов с последующим выключением.

Раздел 15. «Датчик температуры»

Тема 15.1. Датчик температуры

Теория. Показания датчика числом. Функция `mod`. Шкалы в измерительных приборах.

Практика. Создание программы, которая выводит окружающую температуру в градусах Цельсия.

Раздел 16. «ИК-датчик и датчик холла»

Тема 16.1. ИК-датчик и датчик холла

Теория. Инфракрасный свет. Датчик холла. Команды.

Практика. Составление скетча, который будет с помощью светодиодов и персонажей показывать, каким полюсом магнит повернут к датчику.

Раздел 17. «Творческий проект»

Тема 17.1. Творческий проект

Теория. Идеи проекта. Обсуждение.

Практика. Придумать и воплотить в жизнь собственный проект с помощью несложных последовательных действий. Контрольная работа.

Тема 17.2. Идеи проектов

Практика. Презентация собственных проектов.

Раздел 18. «Знакомство с FABLE»

Тема 18.1 Знакомство с FABLE

Теория. Конструктор FABLE.

Практика. Применение конструктора.

Тема 18.2 Програмируем учителя/ друг друга

Практика. Понимание словесных команд и размещения команд в нужном порядке

Тема 18.3. Блоки в FABLE

Теория. Знакомство с основными блоками конструктора FABLE.

Практика. Визуальное представление о том, как работают блоки.

Раздел 19. «Робот»

Тема 19.1 Робот

Теория. Изучение основных действий робота FABLE.

Практика. Составление программы для изменения скорости действий робота.

Тема 19.2 Использование функции повтора и ожидания

Теория. Изучение функции повтора и ожидания

Практика. Использование блоков повторного движения и функции ожидания.

Тема 19.3 Проектная работа

Практика. Применить все полученные знания при разработке проекта с роботом.

Раздел 20. «FABLE в НАЧАЛЕ»

Тема 20.1 Управление FABLE с помощью клавиатуры

Теория. Изучение основных функций движения робота. Основы программирования с помощью клавиатуры.

Практика. Составление программного кода для управления роботом с помощью клавиатуры.

Тема 20.2 Постоянное повторение

Теория. Циклы при управлении роботом FABLE

Практика. Решение заданий гипотетических промышленных

Тема 20.3. Азбука Морзе

Теория. История возникновения Азбуки Морзе.

Практика. Программирование робота FABLE для воспроизведения «Азбуки Морзе».

Тема 20.4. FABLE играет музыку

Теория. Особенности звукового воспроизведения робота FABLE.

Практика. Овладение знаниями о цифровых технологиях обработки музыки.

Раздел 21. «FABLE в математике»

Тема 21.1. Геометрия в сантиметрах

Теория. Геометрия в робототехнике.

Практика. Программирование с созданием геометрических

Тема 21.2. Геометрия с FABLE

Теория. Изучение команд, которые позволяют роботу рисовать геометрические фигуры.

Практика. Отладка системы счисления, создание и настройка робота для рисования.

Тема 21.3. Треугольники

Теория. Особенности рисования треугольников.

Практика. Создать робота, который может рисовать различные треугольники.

Тема 21.4. Квадраты

Теория. Особенности рисования квадратов.

Практика. Создать робота, который может рисовать различные квадраты.

Тема 21.5. Расчет вероятности с бросающим роботом

Теория. Теория вероятности в робототехнике.

Практика. Разработать и запрограммировать робота, который может бросить мяч.

Тема 21.6. Теорема Пифагора

Теория. Знакомство с теоремой Пифагора.

Практика. Программирование робота на рисование треугольника и вычисление длин сторон фигуры.

Раздел 22. «FABLE в физике»

Тема 22.1 Сила тяги FABLE

Теория. Знакомство с силой тяги FABLE.

Практика. Запрограммировать и вычислить силу тяги робота FABLE.

Тема 22.2 Преобразование и считывание скорости и расстояния с помощью регистра данных

Теория. Изучение регистра данных.

Практика. Запрограммировать и научиться преобразовывать скорость из метров в метры в секунду, километры в час путем создания робота на колесах.

Тема 22.3 Изучение гироскопа

Теория. Знакомство с датчиком гироскопа.

Практика. Разработка солнечных панелей, которая будет менять положение, с использованием магнитометра или компаса.

Тема 22.4 Свет

Теория. Понятие «электромагнитный спектр».

Практика. Работа с электромагнитным спектром и получение информации о энергии и различных длинах волн.

Раздел 23. «FABLE в информатике»

Тема 23.1 Социальный и бросающий робот

Теория. Знакомство с промышленной моделью робота.

Практика. Создание и программирование социального робота.

Тема 23.2 Исследования на Марсе

Теория. Марс и робототехника. Перспективы.

Практика. Серия заданий по программированию робота по сборке и исследованию грунта.

Тема 23.3 Робот - сварщик

Теория. Схема робота-сварщика.

Практика. Разработка робота, способного выполнить сварку по заданной схеме из нескольких геометрических фигур

Тема 23.4 Пенальти

Теория. Датчики, позволяющие роботу реагировать на внешние изменения.

Практика. Самостоятельная работа по сборке и программирование «Робота-вратаря», отбивающего пенальти.

Итоговое занятие

Практика. Презентация собственных проектов.

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

Учащиеся будут знать:

основы электротехники;
технику безопасности при работе с электронными устройствами и их компонентами;

будут иметь навыки:

конструирования автоматизированных электронных устройств;
программирования микропроцессорных систем управления на базе плат TETRA и FABLE;
программирования на языках Make Block и Fable Blockly;
сопоставление моделей задач с их электронными аналогами, анализа полученных результатов с точки зрения соответствия объекту и целям моделирования.

Метапредметные результаты

У учащихся будут развиты:

творческая инициатива и самостоятельность;
умение прогнозировать результат деятельности, составлять план и последовательность действий;
познавательные процессы: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;
способности взаимоконтроля в совместной деятельности, адекватная оценка собственного поведения и поведения окружающих.

Личностные результаты

У учащихся будут воспитаны:

интерес к избранному виду деятельности;
мотивация к изобретательству, созданию собственных программных реализаций;
доброжелательное отношение друг к другу.

Блок 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы»

2.1. Календарный учебный график

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Программирование микроконтроллеров» начинается 9 сентября и заканчивается 31 мая, число учебных недель по программе – 36, число учебных дней – 72, количество учебных часов – 144 (Приложение1).

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации содержания программы необходимо следующее программное и техническое обеспечение:

персональный компьютер RAY B182 в составе: mATX 450W/ H310/ Celeron G4900 Soc-1151v2 (3.1GHz/Intel UHD Graphics 610)/ 4Gb DDR4/120Gb SSD/500Gb HDD/ nVidia GeForce GT 710 1024Mb 64bit/ DVDRW + Сетевая карта Карта PCI-E x1 1000Mbps – 7 штук;

монитор ACER 21.5» V226HQLBbd (16:9)/TN+Film(LED)/1920x1080/60Hz/5ms/200nits/600:1/VGA+DVI/Black Matt» – 7 штук;

клавиатура Logitech Keyboard K120, USB, black, [920-002522] – 7 штук;

мышь компьютерная Logitech B100 Optical Mouse, USB, 800dpi, Black, [910-003357] – 7 штук;

роутер ASUS RT-AC66U rev B1 // роутер 802.11b/g/n/ac, до 450 + 1300Мбит/с, 2,4 + 5 ГГц, 3 антенны, USB, GBT LAN; 90IG0300-BM3100 – 1 штука;

коммутатор ZYXEL GS1200-8-EU0101F – 1 штука;

интерактивная панель [LMP6501ELRU] Lumien 65" 3840 x 2160 @ 60 Hz, инфракрасный тачскрин 20 касаний, яркость 450cd/m2, контрастность 1200:1, матовое покрытие, память 3GB DDR4 + 32GB, Android 8.0, колонки 2x15 Вт, пульт ДУ, 2 стилуса – 1 штука;

образовательные наборы Tetra – 13 штук;

инженерно-лабораторный конструктор FABLE – 3 штуки;

Web-камера;

Планшет – 13 штук.

Требования к помещению:

уровень естественного и искусственного освещения в кабинете;

рулетка;

стол – 12 штук;

стул – 12 штук;

рабочее место педагога.

Программные средства:

среда разработки Make Block;
визуальный язык программирования Scratch;
среда разработки Fable Blockly;
среда программирования GeoGebra.

Методическое обеспечение

Программа обеспечена методическими видами продукции:
разработки бесед, опросов и др.;
рекомендациями по проведению практических работ;
дидактическим и лекционным материалом.

Дидактические материалы:

технологические карты по созданию проектов «светофор» «Азбука Морзе», и др.;
видеопрезентации по выполнению практических заданий «Робот-сварщик», «Геометрия» и др.;
раздаточные материалы для создания игр.

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, организующий образовательный процесс по данной Программе, должен иметь высшее техническое образование или пройти подготовку на курсах повышения квалификации по применению информационно-коммуникационных технологий, владеть основой работы в специализированных программах. Важным условием, необходимым для реализации Программы, является умение педагога осуществлять личностно-деятельностный подход к организации обучения, проектировать индивидуальную образовательную траекторию учащегося, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

2.3. Формы аттестации

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных онлайн-тестов, выполнение практических работ и самостоятельных работ.

В программе предусмотрено проведение стартовой, текущей и промежуточной аттестации (итоговой диагностики).

Стартовая диагностика. При приеме детей педагог проводит собеседование или анкетирование, в ходе которого выявляются интересы и склонности учащихся, их навыки владения компьютером.

Текущая диагностика осуществляется после изучения темы. Она предусматривает проведение опросов, самостоятельных работ, выполнение практических заданий, онлайн-тестирований, контрольных занятий.

Промежуточная аттестация проводится в форме подготовки и защиты творческого проекта.

2.4. Оценочные материалы

В процессе реализации программы проводится оценка образовательных результатов. С этой целью разработаны:

- задания для самостоятельной работы;
- задания для контрольной работы;
- задания для практической работы.

2.5. Методические материалы

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого учащегося, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого учащегося на уровне его возможностей и способностей;

технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и учащегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;

проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Формы организации учебных занятий:

- лекция;
- практикум;
- комбинированное занятие;
- занятие-соревнование;
- занятие-викторина;
- мастер-класс;
- занятие-игра;
- творческая мастерская;
- итоговое занятие.

Методы образовательной деятельности

В программе кроме традиционных методов используются:
эвристический метод;

исследовательский метод обучения, дающий учащимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

метод проблемного изложения материала, когда перед учащимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

самостоятельная работа;

диалог и дискуссия;

приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого учащегося на уровне его возможностей и способностей.

Теоретический материал на занятиях необходим для выработки у обучающихся представлений об устройстве и программировании плат TETRA и FABLE. На занятиях материал до слушателей доводится через рассказ с использованием мультимедийного оборудования, с последующим втягиванием их в дискуссию, демонстрацией инструментов разработки. В ходе дискуссии решаются актуальные вопросы, связанные устройством и работой компонентов. Необходимый слушателям материал конспектируется, спорные моменты обсуждаются. Теоретические знания в дальнейшем задействуются на практических занятиях.

На практических занятиях отрабатываются умения использования среды визуального программирования Make Block, Fable Blockly и составления алгоритмов программ. Слушатели выполняют задания и отчитываются о проделанном, при необходимости получая консультационную помощь. Для лучшего усвоения материала слушателям выдаются индивидуальные задания, работая над которыми, формируются более глубокие навыки и умения.

Программа заканчивается защитой проекта, по итогам которого можно судить о степени усвоения слушателями материала дополнительной образовательной программы.

На занятиях работа выстроена как с персональными компьютерами, так и с платами TETRA и FABLE. Полученные знания в будущем можно применить при изучении и создании систем умного дома.

Программа носит практико-ориентированный характер и призвана научить обучающихся использованию среды визуального программирования Make Block, Fable Blockly и платы TETRA, FABLE. Для овладения материалом обучающиеся должны посвятить значительную часть времени изучению работы плат TETRA, FABLE и визуальному программированию.

Методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела, темы	Материально- техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1.	Вводное занятие	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска	Лекция	Собеседование
2.	Исследуем оборудование	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Лекция, практическое задание	Опрос, практическое задание
3.	Соединим виртуальное и реальное	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Лекция, практическое задание	Опрос, практическое задание
4.	Подключение устройств	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Лекция, практикум, комбинированное занятие, мастер-класс	Опрос, практическое задание, тестирование,
5.	Тестирование	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Практикум, комбинированное занятие, занятие-викторина	Практическое задание, самостоятельная работа, тестирование
6.	Датчик освещенности	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные	Лекция, практикум	Опрос, практическое задание

		наборы Tetra		
7.	Светофор	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Мастер-класс	Практическое задание
8.	Алгоритмы	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Комбинированное занятие	Опрос, практическое задание, тестирование
9.	Переменные	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Лекция, практикум	Опрос, практическое задание
10.	Пользовательский интерфейс	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Лекция, практикум	Опрос, практическое задание
11.	Операторы и математика	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Лекция, практикум, занятие-игра	Опрос, практическое задание
12.	Координаты	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Лекция, практикум, занятие-викторина	Опрос, практическое задание, тестирование
13.	Игра	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для	Творческая мастерская	Практическое задание

		учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra		
14.	Счетчик нажатий	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Комбинированное занятие	Опрос, практическое задание
15.	Случайное число	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Занятие-соревнование	Практическое задание
16.	Датчик температуры	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Комбинированное занятие	Опрос, практическое задание
17.	ИК-датчик и датчик холла	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Комбинированное занятие	Опрос, практическое задание
18.	Творческий проект	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска, образовательные наборы Tetra	Комбинированное занятие	Опрос, практическое задание, взаимооценки учащимися работ друг друга
19.	Знакомство с FABLE	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска инженерно-лабораторный	Лекция, практикум	Опрос, практическое задание

		конструктор FABLE		
20.	Робот	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска инженерно-лабораторный конструктор FABLE	Лекция, практикум	Опрос, практическое задание
21.	FABLE в начале	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска инженерно-лабораторный конструктор FABLE	Лекция, практикум	Опрос, практическое задание
22.	FABLE в математике	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска инженерно-лабораторный конструктор FABLE	Лекция, практикум, мастер-класс	Опрос, практическое задание
23.	FABLE в физике	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска инженерно-лабораторный конструктор FABLE	Лекция, практикум, мастер-класс, комбинированное занятие, занятие-игра	Опрос, практическое задание, самостоятельная работа
24.	FABLE в информатике	Ноутбук, программа просмотра презентаций, ПК для учащихся, интерактивная доска инженерно-лабораторный конструктор FABLE	Лекция, практикум, Творческая мастерская	Опрос, практическое задание, самостоятельная работа
	Итоговое занятие	Видео презентация, ноутбук, лабораторный конструктор FABLE Интерактивная доска Образовательные наборы Tetra	Итоговое занятие	Защита творческих проектов

2.6. Воспитательный потенциал программы

Реализация программы невозможна без осуществления воспитательной работы с обучающимися. Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса.

Приоритетные направления в организации воспитательной работы:

воспитание нравственных качеств (трудолюбия, настойчивости, целеустремленности) происходит непосредственно в процессе обучения во время совместной деятельности;

духовно-нравственное воспитание формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и др. народов России;

трудовое и профориентационное воспитание формирует знания, представления о трудовой деятельности; выявляет творческие способности и профессиональные направления обучающихся;

воспитание познавательных интересов формирует потребность в приобретении новых знаний, интерес к творческой деятельности;

экологическое воспитание формирует ценностные представления и отношение к окружающему миру.

Основные задачи воспитательной работы:

формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;

организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;

организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования обучающихся;

приобщение обучающихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;

обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни;

воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;

развитие воспитательного потенциала семьи;

поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

Основные воспитательные мероприятия:

просмотр обучающимися тематических материалов и их обсуждение;

тематические диспуты и беседы;

участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах различного уровня.

Работа с коллективом обучающихся:

формирование практических умений по организации органов самоуправления этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;

содействие формированию активной гражданской позиции;

воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года);

оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания учащихся.

Успешная работа детского объединения во многом зависит от степени участия в ней родителей обучающихся. В большинстве родители заинтересованно относятся к занятиям своих детей в объединении, радуются их успехам и достижениям.

Работа с родителями включает в себя следующие формы деятельности:

родительские собрания;

консультации;

беседы;

работа с семьями, находящимися в трудной жизненной ситуации;

совместные праздники обучающихся и их родителей;

привлечение родителей к подготовке и проведению мероприятий;

приглашение родителей на мероприятия объединения и всего учреждения.

Такая работа способствует формированию общности интересов учащихся и их родителей, служит развитию эмоциональной и духовной близости.

Результат воспитания

В процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, обучающихся играет личный пример педагога.

2.7. Список литературы:

Для педагога:

Васильев А.С., Лашманов О.Ю., Пантюшин А.В. Основы программирования микроконтроллеров. – СПб: Университет ИТМО, 2016–95с.

Иженерная лаборатория Fable. Учебно-методическое пособие для учителя/ ЦИТО 2019 - 123 с.

Копосов Д. Г. Микроконтроллеры – основа цифровых устройств. – М.: Издательство ООО «Амперка». – 2019. – 122 с.

Подробное описание набора TETRA. [Электронный ресурс] // URL: <http://teacher.amperka.ru/tetra>

Распиновка платы TETRA [Электронный ресурс] // URL: <http://files.amperka.ru/img/tetra/tetra-scheme.png>

Слесарев А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие / А.И. Слесарев, Е.В. Моисейкин, Ю.Г. Устьянцев. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018 — 136 с.

Make Block детский код. Рекомендации для преподавателей. – Учебный центр «ЦС Импекс», 2020 – 72 с.

Для обучающихся:

Видеоуроки по TETRA. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLfDmj22jP9S5rSPha6vj3GXdmjWWng1Lb>

Мажед Маржи. Scratch для детей. Самоучитель по программированию. – Манн, Иванов и Фербер – 2016. – 288 с.

Официальный сайт TETRA. [Электронный ресурс] // URL: <https://teacher.amperka.ru/tetra>

Программа Make Block. [Электронный ресурс] // URL: <http://learn.makeblock.com/en/mbot-faq/>

Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 240 с.

Календарный учебный график на 2025 – 2026 учебный год
Место проведения занятий: ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»,
г. Тамбов, ул. С. Рахманинова, 3б

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Лекция	2	Вводное занятие	Аудитория	Собеседование
Раздел 1. «Исследуем оборудование»								
1.1				Лекция, практикум	2	Исследуем оборудование	Аудитория	Практическое задание
1.2				Лекция, практикум	2	Инвентаризация. О технике безопасности	Аудитория	Опрос, практическое задание
Раздел 2. «Соединим виртуальное и реальное»								
2.1				Лекция, практикум	2	Первая программа. Объединим миры	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.2				Лекция, практикум	2	Управление несколькими объектами	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.3				Лекция, практикум	2	Синхронизация	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.4				Лекция, практикум	2	Взаимодействие объектов	Аудитория	Опрос, практическое задание
Раздел 3 «Подключение устройств»								
3.1				Мастер-класс	2	Подключаем к плате все устройства	Аудитория	Практическое задание
3.2				Лекция, практикум	2	Исполнительные устройства и датчики	Аудитория	Опрос, самостоятельная работа, тестирование
3.3				Комбинированное занятие	2	Куда и что подключать	Аудитория	Опрос, практическое задание

Раздел 4. «Тестирование»								
4.1				Практикум	2	Проверка или тестирование?	Аудитория	Практическое задание
4.2				Занятие-викторина	2	Система команд исполнителя	Аудитория	Тестирование
4.3				Комбинированное занятие	2	Творчество	Аудитория	Самостоятельная работа
Раздел 5. «Датчик освещенности»								
5.1				Лекция, практикум	2	Освещённость. Датчик освещённости	Аудитория	Опрос, практическое задание.
5.2				Практикум	2	Уличное освещение	Аудитория	Практическое задание
Раздел 6. «Светофор»								
6.1				Мастер-класс	2	Светофор. Режимы работы	Аудитория	Практическое задание
Раздел 7. «Алгоритмы»								
7.1				Комбинированное занятие	2	Типы алгоритмов	Аудитория	Опрос, практическое задание
7.2				Комбинированное занятие	2	Управление	Аудитория	Опрос, тестирование
Раздел 8. «Переменные»								
8.1				Лекция, практикум	2	Переменные	Аудитория	Опрос, практическое задание
8.2				Практикум	2	Переменные в циклах	Аудитория	Практическое задание
Раздел 9. «Пользовательский интерфейс»								
9.1				Практикум	2	Системы управления	Аудитория	Практическое задание
9.2				Лекция, практикум	2	Диалог	Аудитория	Опрос, практическое задание
Раздел 10. «Операторы и математика»								
10.1				Лекция, практикум	2	Операторы. Математика	Аудитория	Опрос, самостоятельная работа

10.2				Практикум	2	Логические операции	Аудитория	Практическое задание
10.3				Лекция, практикум	2	Диапазоны	Аудитория	Опрос, практическая работа
10.4				Занятие-игра	2	Изучение состава числа	Аудитория	Контрольная работа
Раздел 11. «Координаты»								
11.1				Лекция, практикум	2	Метод координат	Аудитория	Опрос, практическое задание
11.2				Практикум	2	Координаты на плоскости	Аудитория	Практическое задание
11.3				Занятие-викторина	2	Координатные четверти .Метод координат	Аудитория	Опрос, тестирование
Раздел 12. «Игра»								
12.1				Творческая мастерская	2	Первая игра	Аудитория	Практическое задание
12.2				Творческая мастерская	2	Игра вдвоём	Аудитория	Практическое задание
Раздел 13. «Счетчик нажатий»								
13.1				Комбинированное занятие	2	Счётчик нажатий	Аудитория	Опрос, практическая работа
Раздел 14. «Случайное число»								
4.15				Занятие-соревнование	2	Случайное число	Аудитория	Практическое задание
Раздел 15. «Датчик температуры»								
15.1				Комбинированное занятие	2	Датчик температуры	Аудитория	Опрос, практическое задание
Раздел 16. «ИК-датчик и датчик холла»								
16.1				Комбинированное занятие	2	ИК-датчик и датчик холла	Аудитория	Опрос, самостоятельная работа
Раздел 17. «Творческий проект»								

17.1				Комбиниру ванное занятие	2	Творческий проект	Аудитория	Опрос, контрольная работа
17.2				Комбиниру ванное занятие	2	Идеи проектов	Аудитория	Взаимоценки учащимися работ друг друга
Раздел 18. «Знакомство с FABLE»								
18.1				Лекция, практикум	2	Знакомство с FABLE	Аудитория	Опрос, практическое задание
18.2				Практикум	2	Программируем учителя/ друг друга	Аудитория	Практическое задание
18.3				Лекция, практикум	2	Блоки в FABLE	Аудитория	Опрос, практическое задание
Раздел 19. «Робот»								
19.1				Лекция, практикум	2	Робот	Аудитория	Опрос, практическое задание
19.2				Лекция, практикум	2	Использование функции повтора и ожидания	Аудитория	Опрос, практическое задание
19.3				Практикум	2	Проектная работа	Аудитория	Практическое задание
Раздел 20. «FABLE в НАЧАЛЕ»								
20.1				Лекция, практикум	2	Управление FABLE с помощью клавиатуры	Аудитория	Опрос, практическое задание
20.2				Лекция, практикум	2	Постоянное повторение	Аудитория	Опрос, практическое задание
20.3				Лекция, практикум	2	Азбука Морзе	Аудитория	Опрос, практическое задание
20.4				Практикум	2	Азбука Морзе	Аудитория	Практическое задание
20.5				Лекция, практикум	2	FABLE играет музыку	Аудитория	Опрос, практическое задание
20.6				Лекция, практикум	2	FABLE играет музыку	Аудитория	Практическое задание
Раздел 21. «FABLE в математике»								
21.1				Лекция, практикум	2	Геометрия в сантиметрах	Аудитория	Опрос, практическое задание

21.2				Лекция, практикум	2	Геометрия с FABLE	Аудитория	Опрос, практическое задание
21.3				Мастер-класс	2	Геометрия с FABLE	Аудитория	Практическое задание
21.4				Лекция, практикум	2	Треугольники	Аудитория	Опрос, практическое задание
21.5				Лекция, практикум	2	Квадраты	Аудитория	Опрос, практическое задание
21.6				Лекция, практикум	2	Расчет вероятности с бросающим роботом	Аудитория	Опрос, практическое задание
21.7				Лекция, практикум	2	Теорема Пифагора	Аудитория	Опрос, практическое задание
Раздел 22. «FABLE в физике»								
22.1				Лекция, практикум	2	Сила тяги FABLE	Аудитория	Опрос, практическое задание
22.2				Мастер-класс	2	Сила тяги FABLE	Аудитория	Практическое задание
22.3				Комбинированное занятие	2	Преобразование и считывание скорости и расстояния с помощью регистра данных	Аудитория	Опрос, практическое задание
22.4				Занятие-игра	2	Преобразование и считывание скорости и расстояния с помощью регистра данных	Аудитория	Практическое задание
22.5				Лекция, практикум	2	Изучение гироскопа	Аудитория	Опрос, практическое задание
22.6				Комбинированное занятие	2	Изучение гироскопа	Аудитория	Практическое задание
22.7				Комбинированное занятие	2	Свет	Аудитория	Опрос, практическое задание
22.8				Комбинированное занятие	2	Свет	Аудитория	Практическое задание

Раздел 23. «FABLE в информатике»								
23.1				Лекция, практикум	2	Социальный и бросающий робот	Аудитория	Опрос, практическое задание
23.2				Лекция, практикум	2	Исследования на Марсе	Аудитория	Опрос, практическое задание
23.3				Лекция, практикум	2	Робот - сварщик	Аудитория	Опрос, практическое задание
23.4				Лекция, творческая мастерская	2	Пенальти	Аудитория	Опрос, самостоятельная работа
				Итоговое занятие	2	Итоговое занятие	Аудитория	Защита творческих проектов

Календарный план воспитательной работы

Сроки проведения	Название мероприятия	Ответственный
Сентябрь	«День открытых дверей»	Педагог дополнительного образования, педагог-организатор
Октябрь	Тематическое занятие, посвященное празднованию Дня отца	Педагог дополнительного образования, педагог-организатор
Ноябрь	Праздничный концерт, посвященный Дню матери	Педагог дополнительного образования, педагог-организатор
Декабрь	Посещение концерта	Педагог дополнительного образования, педагог-организатор
Январь	Просмотр анимационных фильмов	Педагог дополнительного образования
Февраль	Экскурсия в музей	Педагог дополнительного образования, педагог-организатор
Март	Онлайн-выставка цифровых работ	Педагог дополнительного образования
Апрель	Квест-игра	Педагог дополнительного образования
Май	Кинопоказ, урок мужества по теме: «Сыны земли Тамбовской и России, Вы вечно живы в памяти людской...»	Педагог дополнительного образования
Июнь	Серия мастер-классов	Педагог дополнительного образования