

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 ARDUINO»**

Возраст учащихся: 11-15 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 название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Программирование ARDUINO»
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	углубленный
4.5. Вид программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
4.6. Возраст учащихся	11 – 15 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 ARDUINO» (далее – программа) имеет техническую направленность, уровень освоения программы – углубленный. Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании.

Актуальность и практическая значимость программы

Всё больше наблюдается рост зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Востребованность инженерно-технических кадров становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки развития научно-технического потенциала инженерных кадров с помощью внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса. От образовательного процесса требуется, с одной стороны, формирование личностных и межличностных компетенций ребёнка, таких как критическое мышление, коммуникабельность, командность, креативность и т. д.; с другой стороны, формирование базовых технических и инженерных навыков, знаний и умений. Большинство способов организации образовательного процесса, формирующего личностные и межличностные компетенции, основываются на деятельностном подходе и проектных методах.

Одним из путей развития инженерно-технических навыков обучающихся, является применение робототехники в образовательном процессе в качестве прикладной дисциплины, комплексно сочетающей в себе ряд основных инженерных специальностей.

Новизна программы заключается в использовании практико-ориентированного подхода в построении занятий. Именно через постоянную практическую работу, анализ своей деятельности, изучение инструментария различных графических редакторов и конструкторов происходит формирование необходимых знаний и навыков. Стоит отметить что, использование практико-ориентированного подхода на занятиях позволит использовать такие форматы обучения как воркшоп, челлендж или питч-сессии.

Отличительной особенностью программы является возможность ее реализации в различных форматах (онлайн или офлайн). Ориентация на использование практического подхода в обучении предполагает использование кейс-метода, который основан на решении конкретных задач-ситуаций (кейсов) и ориентирован на формирование готовности обучающихся решать практические задачи и находить решение в реальных, жизненных, а также проблемных ситуациях.

Адресат программы

Программа предназначена для детей в возрасте от 11 до 15 лет, мотивированных к обучению и обладающих системным мышлением.

Возрастные особенности обучающихся

Подростковый возраст – остро протекающий переход от детства к взрослости. С одной стороны, для этого сложного периода показательные негативные проявления, дисгармоничность в строении личности, вызывающий характер его поведения по отношению к взрослым. С другой стороны, подростковый возраст отличается и множеством положительных факторов: возрастает самостоятельность ребенка, более разнообразными и содержательными становятся отношения с другими детьми и взрослыми, значительно расширяется сфера его деятельности и т. д. Главное, данный период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества.

Условия набора обучающихся: для обучения в объединении принимаются обучающие, успешно прошедшие обучение по программе «Программирование микроконтроллеров» или «Программирование роботов».

Состав группы: постоянный. Нормы наполнения групп – до 8 человек.

Объем и срок освоения программы: программа реализуется в течение 1 учебного года (216 академических часа).

Формы обучения: очная с использованием дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий

Программа реализуется 3 раза в неделю по 2 академических часа (45х45мин) с 10 минутным перерывом между занятиями с учетом рекомендаций СанПиН.

Формы организации образовательного процесса:

индивидуальная;

групповая.

Формы занятий:

лекция;

практикум;

комбинированное занятие;

творческая мастерская;

соревнование;

олимпиада;

викторина;

дискуссия;

мастер-класс;

питч-сессия;

итоговое занятие.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенций через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Задачи:

образовательные:

сформировать знания об основных приемах сборки и программирования робототехнических средств;

научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;

сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

сформировать навыки решения поставленной задачи;

познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

развивающие:

развить образное, техническое мышления и умение выразить свой замысел;

развить умение работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;

развить умение творчески подходить к решению задачи;

развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

развить навыки ведения инновационной, научно-исследовательской, экспериментальной и проектной деятельности в области робототехники.

воспитательные:

сформировать умение работать в группе над общим проектом;

сформировать интерес к изучению профессии, связанной с робототехникой;

сформировать ответственное отношения к деталям, связанным с программированием в работе с электроникой.

1.2. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие	2	1	1	Собеседование
1.	Раздел «Платформа Arduino»	18	4	14	
1.1	Истории появления Arduino	2	1	1	Опрос, практическое задание
1.2	Основные понятия и термины Arduino	2	1	1	Опрос, практическое задание
1.3	Принцип работы Arduino	4	1	3	Опрос, практическое

					задание
1.4	Детали конструктора	4	1	3	Опрос, практическое задание
1.5	Написание кода программы для эксперимента «Маячок»	6	-	6	Практическое задание
2.	Раздел «Мини-проекты с Arduino»	124	41	83	
2.1	Маячок с нарастающей яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью»	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.2	Аналоговый и цифровой выход на Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.3	Подключение RGB светодиода к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino»	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.4	Чтение и сборка электрических схем на Arduino. Светильник с управляемой яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью»	4	1	3	Тест-опрос, практическое задание
2.5	Подключение датчика воды к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino»	4	2	2	Практическое задание
2.6	Терменвокс. Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс»	4	2	2	Опрос, решение задач повышенной сложности, педагогическое наблюдение
2.7	Ночной светильник. Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник»	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.8	Подключение тактовой кнопки к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	4	2	2	Опрос, контрольное занятие, онлайн-выставка работ
2.9	Подключение транзистора к	4	2	2	Опрос, практическое

	Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino»				задание
2.10	Пульсар. Написание кода программы для эксперимента «Пульсар»	4	1	3	Тест-опрос, практическое задание
2.11	Бегущий огонек. Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонек»	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.12	«Пианино». Написание кода программы для эксперимента «Пианино». Подключение ИК приемника к Arduino. Подключение сервопривода к Arduino	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
2.13	Миксер. Написание кода программы для эксперимента «Миксер»	4	2	2	Опрос, творческая работа
2.14	Основные типы данных. Тип данных void Структура программы. Переменные. Особенности инициализации и присваивания	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.15	Ключевые слова и идентификаторы. Области видимости переменных	4	1	3	Контрольное занятие, онлайн-тест
2.16	Операторы потока ввода-вывода данных. Функции. Параметры и аргументы функций	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.17	Конструкции if... else. Оператор switch. Логические операции с переменными	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.18	Отладка программ. Точки останова и пошаговое выполнение программы. Стек вызовов. Отслеживание переменных	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.19	Создание и отладка программы «Консольный калькулятор»	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.20	Константы. Локальные и глобальные константы. Сборка схемы кейса. Написание кода. Запуск тестирование и отладка кейса	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.21	Прототипы функций. Пространства имён	4	1	3	Опрос, контрольное занятие
2.22	Шаблоны типов данных. Указатели	4	1	3	Опрос, практическое задание

2.23	Создание плана игры «Крестики-нолики»	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.24	Написание функций для отображения правил игры	4	1	3	Опрос, практическое задание
2.25	Написание функций для отображения игрового поля	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.26	Написание функций для игрока	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.27	Написание функций для игры компьютера (игровой искусственный интеллект)	4	1	1	Тест-опрос, практическое задание
2.28	Написание функций для определения выигрышной стратегии игры компьютера (игрового искусственного интеллекта)	4	2	2	Опрос, творческая работа
2.29	Завершение игры. Запуск игры. Тестирование и отладка. Компиляция и сборка финального проекта игры в виде исполняемого файла	2	1	1	Опрос, творческая работа
2.30	Основные сведения об игре «Тетрис». История создания и дальнейшее развитие. Библиотека SFML. Основные сведения. Подключение библиотеки к проекту в Visual Studio IDE	2	1	1	Опрос, контрольная работа
2.31	Создание игрового поля игры и отображаемых текстур фигур. Особенности отображения фигур на игровом поле Массивы и структуры данных в C++	2	1	1	Тест-опрос, практическое задание
2.32	Создание отображаемых фигур игры и функций их перемещения по игровому полю	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.33	Создание функций вращения отображаемых фигур	2	1	1	Тест-опрос, практическое задание
2.34	Создание функций для таймера появления очередных отображаемых фигур. Создание функций изменения цвета отображаемых фигур и алгоритма их «отрисовки» на игровом поле	6	2	4	Опрос, практическое задание
3.	Раздел «Элементы умного	44	15	29	

	объекта»				
3.1	Кнопочный переключатель. Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель»	4	1	3	Опрос, практическое задание
3.2	Светильник с кнопочным управлением. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением»	4	1	3	Опрос, практическое задание
3.3	Секундомер. Написание кода программы для эксперимента «Секундомер»	4	1	3	Опрос, практическое задание
3.4	Счетчик нажатий. Написание кода программы для эксперимента «счетчик нажатий»	4	2	2	Опрос, практическое задание
3.5	Комнатный термометр. Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр»	4	2	2	Опрос, самостоятельная работа
3.6	Метеостанция. Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция»	4	2	2	Опрос, практическое задание
3.7	Пантограф. Написание кода программы для эксперимента «Пантограф»	4	1	3	Опрос, практическое задание
3.8	Тестер батареек. Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек»	4	1	3	Опрос, практическое задание
3.9	Светильник, управляемый по USB. Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB»	6	2	4	Опрос, практическое задание
3.10	Перетягивание каната. Написание кода программы для эксперимента «Перетягивание каната»	6	2	4	Опрос, практическое задание
4.	Раздел «Проектная деятельность»	26	8	18	
4.1	Введение в проектную деятельность	4	3	1	Опрос, практическое задание
4.2	Создание автономного умного устройства «Умная остановка»	4	1	3	Опрос, практическое задание
4.3	Создание автономного умного устройства «Умная квартира»	4	1	3	Опрос, практическое задание
4.4	Сборка модели	4	1	3	Опрос, практическое

	стройплощадки (грузовик, кран, транспортер), подъемного крана, гусеничного крана, портового крана				задание
4.5	Создание автономного умного устройства «Умный загородный дом»	4	1	3	Опрос, практическое задание
4.6	Программирование устройства	6	1	5	Опрос, практическое задание, решение задач повышенной сложности
	Итоговое занятие	2	-	2	Защита творческих проектов
Итого:		216	69	147	

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.

Практика. Стартовая диагностика.

Раздел 1. «Платформа Arduino»

Тема 1.1. История появления Arduino

Теория. История появления Arduino.

Практика. Подключение платы к ПК.

Тема 1.2. Основные понятия и термины Arduino

Теория. Основные понятия и термины Arduino.

Практика. Подключение датчиков к плате.

Тема 1.3. Принцип работы Arduino

Теория. Основные принципы работы Arduino.

Практика. Практическая работа по подбору штекеров к разъемам платы.

Тема 1.4. Детали конструктора

Теория. Основные детали конструктора.

Практика. Практическая работа по созданию «Маячка» при помощи платы.

Тема 1.5. Написание кода программы для эксперимента «Маячок»

Практика. Написание программного кода программы для эксперимента «Маячок».

Раздел 2. «Мини-проекты с Arduino»

Тема 2.1. Маячок с нарастающей яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью»

Теория. Маячок с нарастающей яркостью.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».

Тема 2.2. Аналоговый и цифровой выход на Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»

Теория. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».

Тема 2.3. Подключение RGB светодиода к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino»

Теория. Подключение RGB светодиода к Arduino.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».

Тема 2.4. Чтение и сборка электрических схем на Arduino. Светильник с управляемой яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».

Теория. Чтение и сборка электрических схем на Arduino. Светильник с управляемой яркостью.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».

Тема 2.5. Подключение датчика воды к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino»

Теория. Подключение датчика воды к Arduino.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».

Тема 2.6. Терменвокс. Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс»

Теория. Терменвокс.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».

Тема 2.7. Ночной светильник. Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник»

Теория. Ночной светильник.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».

Тема 2.8. Подключение тактовой кнопки к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino»

Теория. Подключение тактовой кнопки к Arduino.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».

Тема 2.9. Подключение транзистора к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino»

Теория. Подключение транзистора к Arduino.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».

Тема 2.10. Пульсар. Написание кода программы для эксперимента «Пульсар»

Теория. Пульсар.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».

Тема 2.11. Бегущий огонек. Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонек»

Теория. Бегущий огонек.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонек»

Тема 2.12. «Пианино». Написание кода программы для эксперимента «Пианино». Подключение ИК приемника к Arduino. Подключение сервопривода к Arduino

Теория. «Пианино».

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Пианино». Подключение ИК приемника к Arduino. Подключение сервопривода к Arduino.

Тема 2.13. Миксер. Написание кода программы для эксперимента «Миксер»

Теория. Миксер.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Миксер». Проектирование сборки.

Тема 2.14. Основные типы данных. Тип данных void Структура программы. Переменные. Особенности инициализации и присваивания

Теория. Основные типы данных.

Практика. Тип данных void. Структура программы. Переменные. Особенности инициализации и присваивания.

Тема 2.15. Ключевые слова и идентификаторы. Области видимости переменных

Теория. Ключевые слова и идентификаторы.

Практика. Написание и распознавание области видимости переменных.

Тема 2.16. Операторы потока ввода-вывода данных. Функции. Параметры и аргументы функций

Теория. Операторы.

Практика. Операторы потока ввода-вывода данных. Функции. Параметры и аргументы функций.

Тема 2.17. Конструкции if... else. Оператор switch. Логические операции с переменными

Теория. Конструкции.

Практика. Конструкции if... else. Оператор switch. Логические операции с переменными.

Тема 2.18. Отладка программ. Точки останова и пошаговое выполнение программы. Стек вызовов. Отслеживание переменных

Теория. Отладка программ.

Практика. Поиск точки останова и пошаговое выполнение программы. Стек вызовов. Отслеживание переменных.

Тема 2.19. Создание и отладка программы «Консольный калькулятор»

Теория. «Консольный калькулятор».

Практика. Создание и отладка программы «Консольный калькулятор»

Тема 2.20. Константы. Локальные и глобальные константы. Сборка схемы кейса. Написание кода. Запуск тестирования и отладка кейса

Теория. Константы.

Практика. Поиск, распознавание и написание локальных и глобальных констант.

Тема 2.21. Прототипы функций. Пространства имён

Теория. Функции.

Практика. Сборка схемы кейса. Написание кода. Запуск, тестирование и отладка кейса.

Тема 2.22. Шаблоны типов данных. Указатели

Теория. Правила игры «Крестики-Нолики».

Практика. Написание функций для отображения правил игры.

Тема 2.23. Создание плана игры «Крестики-нолики».

Теория. Игровое поле «Крестики-Нолики».

Практика. Создание плана игры «Крестики-нолики».

Тема 2.24. Написание функций для отображения правил игры

Теория. Игрок «Крестики-Нолики».

Практика. Написание функций для отображения правил игры.

Тема 2.25. Написание функций для отображения игрового поля

Теория. Игровое поле «Крестики-Нолики».

Практика. Написание функций для отображения игрового поля.

Тема 2.26. Написание функций для игрока

Теория. Соперник «Крестики-Нолики».

Практика. Написание функций для игрока

Тема 2.27. Написание функций для игры компьютера (игровой искусственный интеллект)

Теория. Стратегия игры «Крестики-Нолики».

Практика. Написание функций для игры компьютера (игровой искусственный интеллект).

Тема 2.28. Написание функций для определения выигрышной стратегии игры компьютера (игрового искусственного интеллекта)

Теория. Стратегия игры «Крестики-Нолики».

Практика. Написание функций для определения выигрышной стратегии игры компьютера (игрового искусственного интеллекта).

Тема 2.29. Завершение игры. Запуск игры. Тестирование и отладка. Компиляция и сборка финального проекта игры в виде исполняемого файла

Теория. Правила запуска и завершения игры «Крестики-Нолики».

Практика. Завершение игры. Запуск игры. Тестирование и отладка. Компиляция и сборка финального проекта игры в виде исполняемого файла.

Тема 2.30. Основные сведения об игре «Тетрис». История создания и дальнейшее развитие. Библиотека SFML. Основные сведения. Подключение библиотеки к проекту в Visual Studio IDE

Теория. Основные сведения об игре «Тетрис».

Практика. История создания и дальнейшее развитие. Библиотека SFML. Основные сведения. Подключение библиотеки к проекту в Visual Studio IDE.

Тема 2.31. Создание игрового поля игры и отображаемых текстур фигур. Особенности отображения фигур на игровом поле. Массивы и структуры данных в C++

Теория. Игровое поле «Тетрис».

Практика. Создание игрового поля игры и отображаемых текстур фигур. Особенности отображения фигур на игровом поле. Массивы и структуры данных в C++.

Тема 2.32. Создание отображаемых фигур игры и функций их перемещения по игровому полю

Теория. Фигуры игры «Тетрис».

Практика. Создание отображаемых фигур игры и функций их перемещения по игровому полю.

Тема 2.33. Создание функций вращения отображаемых фигур

Теория. Вращение фигур «Тетрис».

Практика. Создание функций вращения отображаемых фигур.

Тема 2.34. Создание функций для таймера появления очередных отображаемых фигур. Создание функций изменения цвета отображаемых фигур и алгоритма их «отрисовки» на игровом поле

Теория. Фигуры игры «Тетрис».

Практика. Создание функций для таймера появления очередных отображаемых фигур. Создание функций изменения цвета отображаемых фигур и алгоритма их «отрисовки» на игровом поле.

Раздел 3. «Элементы умного объекта»

Тема 3.1. Кнопочный переключатель. Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель»

Теория. Кнопочный переключатель.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».

Тема 3.2. Светильник с кнопочным управлением. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением»

Теория. Светильник с кнопочным управлением.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».

Тема 3.3. Секундомер. Написание кода программы для эксперимента «Секундомер»

Теория. Секундомер.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».

Тема 3.4. Счетчик нажатий. Написание кода программы для эксперимента «счетчик нажатий»

Теория. Счетчик нажатий.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «счетчик нажатий»

Тема 3.5. Комнатный термометр. Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр»

Теория. Комнатный термометр.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр».

Тема 3.6. Метеостанция. Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция»

Теория. Метеостанция.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция».

Тема 3.7. Пантограф. Написание кода программы для эксперимента «Пантограф»

Теория. Пантограф.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Пантограф».

Тема 3.8. Тестер батареек. Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек»

Теория. Тестер батареек.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек».

Тема 3.9. Светильник, управляемый по USB. Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB»

Теория. Светильник, управляемый по USB.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB».

Тема 3.10. Перетягивание каната.

Написание кода программы для эксперимента «Перетягивание каната»

Теория. Перетягивание каната.

Практика. Написание кода программы для эксперимента «Перетягивание каната».

Раздел 4. «Проектная деятельность»

Тема 4.1. Введение в проектную деятельность

Теория. Введение в проектную деятельность.

Практика. Составление алгоритма итогового проекта.

Тема 4.2. Создание автономного умного устройства «Умная остановка»

Теория. Проект «Умная остановка».

Практика. Создание автономного умного устройства «Умная остановка».

Тема 4.3. Создание автономного умного устройства «Умная квартира»

Теория. Проект «Умная квартира».

Практика. Создание автономного умного устройства «Умная квартира».

Тема 4.4. Сборка модели стройплощадки (грузовик, кран, транспортер), подъемного крана, гусеничного крана, портового крана

Теория. Проект «модели стройплощадки».

Практика. Создание и сборка по выбору модели стройплощадки (грузовик, кран, транспортер), подъемного крана, гусеничного крана, портового крана.

Тема 4.5. Создание автономного умного устройства «Умный загородный

дом»

Теория. Проект «Умный загородный дом».

Практика. Создание автономного умного устройства «Умный загородный дом».

Тема 4.6. Программирование устройства

Теория. Алгоритм написания программы для «умного» устройства.

Практика. Написание сложного программного кода для устройства по выбору.

Итоговое занятие

Практика. Защита творческого проекта.

1.4. Планируемые результаты

Требования к знаниям, умениям и навыкам, которые должен приобрести учащийся в процессе занятий по окончании обучения:

Предметные результаты:

По окончании обучения учащиеся

будут уметь:

осуществлять сборку и программирование робототехнических средств;

программировать микроконтроллер Arduino на языке C++;

будут знать:

правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;

будут сформированы:

общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

навыки решения поставленной задачи.

Метапредметные результаты:

У учащихся будут *развиты*:

образное, техническое мышления и умение выразить свой замысел;

умение работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;

умение творчески подходить к решению задачи;

умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

навыки ведения инновационной, научно-исследовательской, экспериментальной и проектной деятельности в области робототехники.

Личностные результаты:

У учащихся *будут воспитаны*:

умение работать в группе над общим проектом;

интерес к изучению профессии, связанной с робототехникой;

ответственное отношения к деталям, связанным с программированием в работе с электроникой.

Блок №2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель по программе – 36.

Количество учебных дней – 108.

Количество учебных часов – 216

Дата окончания и начала учебных периодов

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Программирование ARDUNIO» начинается 09 сентября и заканчивается 31 мая (приложение № 1).

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

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

браузеры (Internet Explorer, Mozilla FireFox, Opera, Google Chrome);

ноутбук LENOVO IdeaPad S340-15API, 15.6", IPS, AMD Ryzen 5 3500U 2.1ГГц, 12Гб, 512Гб SSD, AMD Radeon Vega 8, Windows 10, 81NC009JRU – 12 штук;

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;

программное обеспечение Arduino (программирование Arduino)– 1 штука;

практическое пособие Матрешка (Amperka) для изучения основ платформы Arduino– 13 штук;

практическое пособие «Интернет вещей» (Amperka) дополнительный набор к пособию «Матрешка» – 13 штук;

МФУ HP Color 178nw, A4, цветной, лазерный, белый [4zb96a] + КАБЕЛЬ USB или патчкорд – 1 штука;

стол – 12 штук;

стул – 12 штук.

Методическое обеспечение

Программа обеспечена методическими видами продукции:

разработки бесед, опросов и д.р;

рекомендациями по проведению практических работ;

дидактическим и лекционным материалом.

Дидактические материалы:

технологические карты по созданию проектов: «Секундомер», «Терменвокс», «Пульсометр», «Умный город» и др.

видеопрезентации по выполнению практических заданий «Светильник», «Удаленный термометр», «Тетрис», «Перетягивание каната» и др.

раздаточные материалы для изготовления «Умной теплицы».

Кадровое обеспечение программы

Педагоги, организующие образовательный процесс по данной программе должны иметь высшее техническое образование или пройти подготовку на курсах повышения квалификации по применению информационно-коммуникационных технологий. 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. Форма аттестации

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных онлайн-тестов, выполнение практических работ и творческих заданий, что позволяет проводить оценивание результатов в форме взаимооценки.

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

Стартовая диагностика. При приеме детей в объединение педагог проводит собеседование, в ходе которого выявляет уровень развития мотивации ребенка к обучению, уровня знаний учащихся в сфере применения ИКТ. Результаты тестирования фиксируются в специальных сводных таблицах.

Текущая диагностика осуществляется после изучения темы. Она предусматривает проведение опросов, самостоятельных работ, выполнение практических заданий, онлайн-тестирований, контрольных занятий, решение задач повышенной сложности и т.п.

Промежуточная аттестация проводится в форме подготовки и защиты творческого проекта.

2.4. Оценочные материалы

Диагностика развития теоретических знаний и практических навыков конструирования и программирования осуществляется с помощью диагностических контрольных заданий по следующим критериям:

знания, умения и навыки учащихся, позволяющие им комплексно использовать информационные технологии для получения необходимой информации и создания собственных проектов, стабильный интерес к изучению информационно-коммуникационных технологий и их использования в различных сферах деятельности.

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

- задания для самостоятельной работы;
- задания для контрольной работы;
- задания повышенной сложности;
- задания для проведения тестирования, опросов.

2.5. Методические материалы

Педагогические технологии:

междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения;

интерактивность;

лично-деятельностный подход в обучении;

вариативное образование, предполагающее построение индивидуальных траекторий обучения и вариативное изменение образовательных моделей, что делает образовательный процесс более гибким и способным удовлетворять разнообразные образовательные потребности личности;

субъект-субъектное педагогическое взаимодействие учащихся и педагогов по достижению совместных целей.

Формы занятий:

лекция;

практикум;

комбинированное занятие;

творческая мастерская;

соревнование;

мастер-класс и т.п.

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.

Методическое обеспечение

.	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	Ноутбук, программа просмотра презентаций	Лекция	Собеседование
2.	Платформа Arduino	Ноутбук, программа просмотра	Лекция, практикум	Опрос, практическое

		презентаций		задание
3.	Мини-проекты с Arduino	Ноутбук, программа просмотра презентаций	Комбинированное занятие, соревнование, мастер-класс	Опрос, тест-опрос, практическое задание, решение задач повышенной сложности, самостоятельная работа, творческая работа, контрольное занятие
4.	Элементы умного объекта	Ноутбук, программа просмотра презентаций	Комбинированное занятие, соревнование, мастер-класс	Опрос, практическое задание, самостоятельная работа
5.	Проектная деятельность	Ноутбук, программа просмотра презентаций	Лекция, комбинированное занятие	Опрос, практическое задание
6.	Итоговое занятие	Видео презентация, ноутбук	Итоговое занятие	Защита творческих проектов

2.6. Воспитательный компонент 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.

Список литературы

Для педагога:

Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности: На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. – 2017. – № 8. – 22-24 с.

Самылкина, Надежда Николаевна. Влияние образовательной робототехники на содержание курса информатики основной школы / Н.Н. Самылкина, И.А. Калинин // Информатика в школе. – 2017. – № 8. – 16-21 с.

Самылкина, Надежда Николаевна. Проектный подход к организации внеурочной деятельности в основной школе средствами образовательной робототехники / Н.Н. Самылкина // Информатика и образование. ИНФО. – 2017. – № 8. – 18-24 с.

Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. – 2016. – № 4. – 32-36 с.

Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. – 2019. – № 4 – 8-16 с.

Тарапата, В.В. Робототехника. Уроки 1-5 / В.В. Тарапата // Информатика. – 2014. – № 11. – 12-25 с.

Тарапата Виктор Викторович. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М.: Лаб. знаний, 2017. – 109 с.

Тарапата Виктор Викторович. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. – 2019. – № 5. – 52-56 с.

Хапаева, Светлана Сергеевна. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. – 2019. – № 2. – 13-17 с.

Шутикова, М.И. Использование робототехнического оборудования на платформе Arduino при организации проектной деятельности обучающихся / М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика и образование. ИНФО. – 2017. – № 6. – 31-34 с.

Для обучающихся:

Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.

Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.; «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.

Календарно-тематический учебный график на 2024 – 2025 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. «Платформа Arduino»								
1.1				Лекция, практикум	2	История появления Arduino	Аудитория	Опрос, практическое задание
1.2				Лекция, практикум	2	Основные понятия и термины Arduino	Аудитория	Опрос, практическое задание
1.3				Лекция, практикум	2	Принцип работы Arduino	Аудитория	Опрос, практическое задание
1.4				Практикум	2	Принцип работы Arduino	Аудитория	Практическое задание
1.5				Лекция, практикум	2	Детали конструктора	Аудитория	Опрос, практическое задание
1.6				Практикум	2	Детали конструктора	Аудитория	Практическое задание
1.7				Практикум	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок»	Аудитория	Практическое задание
1.8				Практикум	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок»	Аудитория	Практическое задание
1.9				Практикум	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок»	Аудитория	Практическое задание
Раздел 2. «Мини-проекты с Arduino»								
2.1				Комбинированное занятие	2	Маячок с нарастающей яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью»	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.2				Комбинированное	2	Маячок с нарастающей яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Маячок с	Аудитория	Практическое задание

				занятие		нарастающей яркостью»		
2.3				Мастер-класс	2	Аналоговый и цифровой выход на Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.4				Комбинированное занятие	2	Аналоговый и цифровой выход на Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	Аудитория	Практическое задание
2.5				Комбинированное занятие	2	Подключение RGB светодиода к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino»	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.6				Комбинированное занятие	2	Подключение RGB светодиода к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino»	Аудитория	Практическое задание
2.7				Комбинированное занятие	2	Чтение и сборка электрических схем на Arduino. Светильник с управляемой яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью»	Аудитория	Тест-опрос, практическое задание
2.8				Комбинированное занятие	2	Чтение и сборка электрических схем на Arduino. Светильник с управляемой яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью»	Аудитория	Практическое задание
2.9				Комбинированное занятие	2	Подключение датчика воды к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino»	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.10				Творческая мастерская	2	Подключение датчика воды к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino»	Аудитория	Практическое задание
2.11				Комбинированное	2	Терменвокс. Написание кода программы для	Аудитория	Опрос, решение задач

				ванное занятие		эксперимента «Терменвокс		повышенной сложности
2.12				Творческая мастерская	2	Терменвокс. Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс	Аудитория	Педагогическое наблюдение
2.13				Питч- сессия	2	Ночной светильник. Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник»	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.14				Комбиниро ванное занятие	2	Ночной светильник. Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник»	Аудитория	Практическое задание
2.15				Комбиниро ванное занятие	2	Подключение тактовой кнопки к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	Аудитория	Опрос, контрольное занятие
2.16				Соревнова ние	2	Подключение тактовой кнопки к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	Аудитория	Опрос, онлайн- выставка работ
2.17				Творческая мастерская	2	Подключение транзистора к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.18				Творческая мастерская	2	Подключение транзистора к Arduino. Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino»	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.19				Творческая мастерская	2	Пульсар. Написание кода программы для эксперимента «Пульсар»	Аудитория	Тест-опрос, практическое задание
2.20				Творческая мастерская	2	Пульсар. Написание кода программы для эксперимента «Пульсар»	Аудитория	Практическое задание
2.21				Комбиниро ванное занятие	2	Бегущий огонек. Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонек».	Аудитория	Опрос, практическое задание

2.22				Творческая мастерская	2	Бегущий огонек. Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонек».	Аудитория	Практическое задание
2.23				Комбинированное занятие	2	«Пианино». Написание кода программы для эксперимента «Пианино». Подключение ИК приемника к Arduino. Подключение сервопривода к Arduino	Аудитория	Опрос, самостоятельная работа
2.24				Комбинированное занятие	2	«Пианино». Написание кода программы для эксперимента «Пианино». Подключение ИК приемника к Arduino. Подключение сервопривода к Arduino	Аудитория	Самостоятельная работа
2.25				Комбинированное занятие	2	Миксер. Написание кода программы для эксперимента «Миксер»	Аудитория	Опрос, творческая работа
2.26				Комбинированное занятие	2	Миксер. Написание кода программы для эксперимента «Миксер»	Аудитория	Опрос, творческая работа
2.27				Комбинированное занятие	2	Основные типы данных. Тип данных void Структура программы. Переменные. Особенности инициализации и присваивания	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.28				Комбинированное занятие	2	Основные типы данных. Тип данных void Структура программы. Переменные. Особенности инициализации и присваивания	Аудитория	Практическое задание
2.29				Комбинированное занятие	2	Ключевые слова и идентификаторы. Области видимости переменных	Аудитория	Контрольное занятие
2.30				Олимпиада	2	Ключевые слова и идентификаторы. Области видимости переменных	Аудитория	Онлайн-тест
2.31				Комбинированное	2	Операторы потока ввода-вывода данных. Функции. Параметры и аргументы функций	Аудитория	Опрос, практическое задание

				занятие				
2.32				Комбинированное занятие	2	Операторы потока ввода-вывода данных. Функции. Параметры и аргументы функций	Аудитория	Практическое задание
2.33				Комбинированное занятие	2	Конструкции if... else. Оператор switch. Логические операции с переменными	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.34				Комбинированное занятие	2	Конструкции if... else. Оператор switch. Логические операции с переменными	Аудитория	Практическое задание
2.35				Комбинированное занятие	2	Отладка программ. Точки останова и пошаговое выполнение программы. Стек вызовов. Отслеживание переменных	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.36				Комбинированное занятие	2	Отладка программ. Точки останова и пошаговое выполнение программы. Стек вызовов. Отслеживание переменных	Аудитория	Практическое задание
2.37				Комбинированное занятие	2	Создание и отладка программы «Консольный калькулятор»	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.38				Комбинированное занятие	2	Создание и отладка программы «Консольный калькулятор»	Аудитория	Практическое задание
2.39				Комбинированное занятие	2	Константы. Локальные и глобальные константы Сборка схемы кейса. Написание кода. Запуск тестирования и отладка кейса	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.40				Комбинированное занятие	2	Константы. Локальные и глобальные константы Сборка схемы кейса. Написание кода. Запуск тестирования и отладка кейса	Аудитория	Практическое задание

2.41				Комбинированное занятие	2	Прототипы функций. Пространства имён	Аудитория	Опрос, контрольное занятие
2.42				Викторина	2	Прототипы функций. Пространства имён	Аудитория	Контрольное занятие
2.43				Комбинированное занятие	2	Шаблоны типов данных. Указатели	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.44				Комбинированное занятие	2	Шаблоны типов данных. Указатели	Аудитория	Практическое задание
2.45				Комбинированное занятие	2	Создание плана игры «Крестики-нолики»	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.46				Соревнование	2	Создание плана игры «Крестики-нолики»	Аудитория	Практическое задание
2.47				Комбинированное занятие	2	Написание функций для отображения правил игры	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.48				Комбинированное занятие	2	Написание функций для отображения правил игры	Аудитория	Практическое задание
2.48				Комбинированное занятие	2	Написание функций для отображения игрового поля	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.50				Комбинированное занятие	2	Написание функций для игрока	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.51				Комбинированное занятие	2	Написание функций для игры компьютера (игровой искусственный интеллект)	Аудитория	Тест-опрос, практическое задание

2.52				Мастер-класс	2	Написание функций для игры компьютера (игровой искусственный интеллект)	Аудитория	Практическое задание
2.53				Комбинированное занятие	2	Написание функций для определения выигрышной стратегии игры компьютера (игрового искусственного интеллекта)	Аудитория	Опрос, творческая работа
2.54				Комбинированное занятие	2	Написание функций для определения выигрышной стратегии игры компьютера (игрового искусственного интеллекта)	Аудитория	Опрос, творческая работа
2.55				Комбинированное занятие	2	Завершение игры. Запуск игры. Тестирование и отладка. Компиляция и сборка финального проекта игры в виде исполняемого файла	Аудитория	Опрос, творческая работа
2.56				Олимпиада	2	Основные сведения об игре «Тетрис». История создания и дальнейшее развитие. Библиотека SFML. Основные сведения. Подключение библиотеки к проекту в Visual Studio IDE	Аудитория	Опрос, контрольная работа
2.57				Комбинированное занятие	2	Создание игрового поля игры и отображаемых текстур фигур. Особенности отображения фигур на игровом поле Массивы и структуры данных в C++	Аудитория	Тест-опрос, практическое задание
2.58				Комбинированное занятие	2	Создание отображаемых фигур игры и функций их перемещения по игровому полю	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.59				Комбинированное занятие	2	Создание функций вращения отображаемых фигур	Аудитория	Тест-опрос, практическое задание
2.60				Комбинированное занятие	2	Создание функций для таймера появления очередных отображаемых фигур. Создание функций изменения цвета отображаемых фигур и алгоритма их «отрисовки» на игровом поле	Аудитория	Опрос, практическое задание
2.61				Комбинированное занятие	2	Создание функций для таймера появления	Аудитория	Опрос, практическое

				ванное занятие		очередных отображаемых фигур. Создание функций изменения цвета отображаемых фигур и алгоритма их «отрисовки» на игровом поле		задание
2.62				ворческая мастерская	2	Создание функций для таймера появления очередных отображаемых фигур. Создание функций изменения цвета отображаемых фигур и алгоритма их «отрисовки» на игровом поле	Аудитория	Практическое задание
Раздел 3. «Элементы умного объекта»								
3.1				Комбинированное занятие	2	Кнопочный переключатель. Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.2				Комбинированное занятие	2	Кнопочный переключатель. Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель»	Аудитория	Практическое задание
3.3				Комбинированное занятие	2	Светильник с кнопочным управлением. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.4				Комбинированное занятие	2	Светильник с кнопочным управлением. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением»	Аудитория	Практическое задание
3.5				Комбинированное занятие	2	Секундомер. Написание кода программы для эксперимента «Секундомер»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.6				Комбинированное занятие	2	Секундомер. Написание кода программы для эксперимента «Секундомер»	Аудитория	Практическое задание
3.7				Комбинированное занятие	2	Счетчик нажатий. Написание кода программы для эксперимента «счетчик нажатий»	Аудитория	Опрос, практическое задание

3.8				Комбинированное занятие	2	Счетчик нажатий. Написание кода программы для эксперимента «счетчик нажатий»	Аудитория	Практическое задание
3.9				Комбинированное занятие	2	Комнатный термометр. Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр»	Аудитория	Опрос, самостоятельная работа
3.10				Комбинированное занятие	2	Комнатный термометр. Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр»	Аудитория	Самостоятельная работа
3.11				Комбинированное занятие	2	Метеостанция. Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.12				Мастер-класс	2	Метеостанция. Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция»	Аудитория	Практическое задание
3.13				Комбинированное занятие	2	Пантограф. Написание кода программы для эксперимента «Пантограф»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.14				Комбинированное занятие	2	Пантограф. Написание кода программы для эксперимента «Пантограф»	Аудитория	Практическое задание
3.15				Комбинированное занятие	2	Тестер батареек. Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.16				Комбинированное занятие	2	Тестер батареек. Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек»	Аудитория	Практическое задание
3.17				Комбинированное занятие	2	Светильник, управляемый по USB. Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.18				Комбинированное занятие	2	Светильник, управляемый по USB. Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB»	Аудитория	Практическое задание

3.19				Комбинированное занятие	2	Светильник, управляемый по USB. Написание кода программы для эксперимента «Светильник, управляемый по USB»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.20				Комбинированное занятие	2	Перетягивание каната. Написание кода программы для эксперимента «Перетягивание каната»	Аудитория	Опрос, практическое задание
3.21				Комбинированное занятие	2	Перетягивание каната. Написание кода программы для эксперимента «Перетягивание каната»	Аудитория	Практическое задание
3.22				Соревнование	2	Перетягивание каната. Написание кода программы для эксперимента «Перетягивание каната»	Аудитория	Опрос, практическое задание
Раздел 4. «Проектная деятельность»								
4.1				Лекция	2	Введение в проектную деятельность	Аудитория	Опрос
4.2				Комбинированное занятие	2	Введение в проектную деятельность	Аудитория	Опрос, практическое задание
4.3				Комбинированное занятие	2	Создание автономного умного устройства «Умная остановка»	Аудитория	Опрос, практическое задание
4.4				Комбинированное занятие	2	Создание автономного умного устройства «Умная остановка»	Аудитория	Практическое задание
4.5				Комбинированное занятие	2	Создание автономного умного устройства «Умная квартира»	Аудитория	Опрос, практическое задание
4.6				Комбинированное занятие	2	Создание автономного умного устройства «Умная квартира»	Аудитория	Практическое задание
4.7				Комбинированное занятие	2	Сборка модели стройплощадки (грузовик,	Аудитория	Опрос, практическое

				ванное занятие		кран, транспортер), подъемного крана, гусеничного крана, портового крана		задание
4.8				Комбиниро ванное занятие	2	Сборка модели стройплощадки (грузовик, кран, транспортер), подъемного крана, гусеничного крана, портового крана	Аудитория	Практическое задание
4.9				Комбиниро ванное занятие	2	Создание автономного умного устройства «Умный загородный дом»	Аудитория	Опрос, практическое задание
4.10				Комбиниро ванное занятие	2	Создание автономного умного устройства «Умный загородный дом»	Аудитория	Практическое задание
4.11				Комбиниро ванное занятие	2	Программирование устройства	Аудитория	Опрос, практическое задание
4.12				Комбиниро ванное занятие	2	Программирование устройства	Аудитория	Практическое задание
4.13				Комбиниро ванное занятие	2	Программирование устройства	Аудитория	Решение задач повышенной сложности
				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