

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»
«НОВЫЕ МЕСТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 135 от «15» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
Халамов В.Н. Халамов
Приказ № 344 «23» июня 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«ИТ-моделирование. Вводный модуль»
(НМ-2020)

Направленность: техническая
Уровень освоения программы: стартовый
Срок освоения программы: 1 год
Возрастная категория обучающихся: 10-12 лет

Автор-составитель: Фаизов Тимур Марсович,
Педагог дополнительного образования

Оглавление

Раздел 1 – Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Сведения о программе.....	5
1.3 Цель и задачи программы.....	6
1.4 Содержание программы.....	7
1.5 Учебно-тематический план.....	10
1.6 Планируемые результаты.....	12
Раздел 2 – Комплекс организационно-педагогических условий.....	13
2.1 Календарный учебный график.....	13
2.2 Условия реализации программы.....	13
2.3 Формы аттестации обучающихся.....	14
2.4 Оценочные материалы.....	16
2.5 Методические материалы.....	18
2.6 Воспитательный компонент.....	21
2.7 Информационные ресурсы и литература.....	23
Приложение.....	24
Приложение 1.....	24

Раздел 1 – Комплекс основных характеристик программы:

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) относится к технической направленности.

По форме организации содержания и процесса педагогической деятельности программа является интегрированной.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

Распоряжения Правительства РФ от 12.11.2020 3с 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 – 2025 г. г. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;

Указа Президента Российской Федерации «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. № 143);

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Паспорта приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»;

Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. «Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 – 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);

Закона Челябинской области от 29.08.2013 № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области»;

Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

Направленность: техническая.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области программирования и схемотехники, заключается в наличии у детей школьного возраста повышенного интереса к современной технике и программированию. Обучение по данной программе способствует развитию технических навыков, создает условия для реализации личностных потребностей и жизненных планов ребенка. Программой предусмотрена передача сложного технического материала в простой доступной форме с учетом возрастных и личностных особенностей учащихся.

Педагогическая целесообразность дополнительной образовательной программы «IT-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) заключается в углубленном изучении основ технического творчества. Занимаясь техническим творчеством, ребёнок осваивает азы инженерной науки, программирования, приобретает необходимые навыки и умения практической деятельности, учится решать поставленные перед ним конструкторские задачи.

Отличительной особенностью является создание спектра развития для детей, системообразующей деятельностью которого является техническое творчество в области IT технологий и интернет вещей. Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков учащихся, способствует многогранному развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей.

Уровень реализации программы: стартовый.

Адресат программы. Программа ориентирована на обучающихся 10-12 лет. Дети распределяются в группы по 15 человек одинакового возраста. При наборе принимаются все желающие. При приеме в объединение необходимо получить от родителей (законных представителей) заявление с просьбой об их зачислении.

Форма обучения. Очная. В организации образовательного процесса предусматриваются различные формы проведения занятий, которые помогают сделать учебно-воспитательную деятельность более интенсивной, дифференцированной и гибкой.

Срок реализации программы. 72 часа в год. Данная программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий. Для каждой из групп в неделю проводится 1 занятие, включающее в себя 2 академических часа. На занятиях используются следующие формы работы: индивидуальная, фронтальная, работа в группах, а также некоторый соревновательный элемент. Занятия включают в себя организационную,

теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятия должна быть компактной и включать всю необходимую информацию по теме и предмете знания. Основное время занятий отводится для практической части.

1.2 Сведения о программе

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «IT-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020)
Возраст обучающихся	10-12 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	1 занятие по 2 часа
Цель, задачи	<p>Цель программы – освоение интернет-технологий посредством обучающего оборудования для формирования мини проектов.</p> <p>Задачи программы.</p> <p><i>Обучающие задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • формировать знания учащихся о тенденциях развития, электроники, микропроцессорной техники, компьютерных технологиях, а также концепции «интернета вещей»; • способствовать изучению принципов работы компьютерных систем и принципах их программирования; • развивать «hard» и «soft» компетенций, формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат; • способствовать овладению технической терминологией, повышению технической грамотности; • формировать умение пользоваться технической литературой; • способствовать работе с портами связи и их программированию; • обучать системам беспроводной связи. <p><i>Развивающие задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • формировать интерес к техническим знаниям; развивать у учащихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление; • формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску; • развивать пространственное мышление учащихся, волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию; • развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения; • стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности. <p><i>Воспитательные задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию; • формировать организаторские и лидерские качества, прививать навыки командной работы; • воспитывать трудолюбие, уважение к труду; • способствовать формированию чувства коллективизма и взаимопомощи;

	<ul style="list-style-type: none"> • воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.
Краткое описание программы	Программа «IT-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) обеспечит углубленное изучение основ технического творчества. Занимаясь техническим творчеством, ребёнок осваивает азы инженерной науки, программирования, приобретает необходимые навыки и умения практической деятельности, учится решать поставленные перед ним конструкторские задачи.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Базовые навыки печатания Умение работать с ноутбуком
Результат освоения программы	В результате освоения программы учащиеся: <ul style="list-style-type: none"> • будут знать среду конструирования TinkerCAD • будут знать правила безопасной работы с компьютером, получат навыки работы с новым оборудованием; • разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности; • научатся применять изученные инструменты при выполнении научных-технических проектов; • получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы; • повысят свою информационную культуру.
Перечень соревнований, в которых учащиеся могут принять участие	Фестиваль «Первый шаг» Олимпиада по Scratch-программированию Областной форум «Кибер-КИДС»
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Образовательный набор «Матрёшка», образовательный набор «Интернет вещей», образовательный набор «Йода», ноутбук, мультиметр, ручной инструмент сетевой.
Преимущества данной программы (отличие от других подобных курсов)	Создание спектра развития для детей, системообразующей деятельностью которого является техническое творчество в области IT технологий и интернет вещей. Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков учащихся, способствует многогранному развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей.

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы – освоение интернет технологий посредством обучающего оборудования для формирования мини проектов.

Задачи программы.

Обучающие задачи:

- формировать знания учащихся о тенденциях развития, электроники, микропроцессорной техники, компьютерных технологиях, а также концепции «интернета вещей»;
- способствовать изучению принципов работы компьютерных систем и принципах их программирования;
- развивать «hard» и «soft» компетенций, формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;

- способствовать овладению технической терминологией, повышению технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- способствовать работе с портами связи и их программированию;
- обучать системам беспроводной связи.

Развивающие задачи:

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у учащихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать пространственное мышление учащихся, волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

Воспитательные задачи:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества, прививать навыки командной работы;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- способствовать формированию чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

По организации учебно-воспитательного процесса программа, рассчитана на один год обучения. Ориентирована на обучение детей 10-12 лет.

В состав детского коллектива для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «IT-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) принимаются дети в возрасте 10-12 лет, желающие заниматься и совершенствоваться в данном направлении, без особого отбора и тестирования. Программа рассчитана на 72 часа. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

1.4 Содержание программы

Тема 1. Вводный урок и знакомство с ПК.

Теория: История развития компьютеров и знакомство со структурой ПК.

Практика: Практическое знакомство с управлением ПК и его функциями.

Тема 2. Компьютерная грамотность и объяснение компонентов ПК.

Теория: Знакомство с цифровым миром и обучения основным понятиям и навыкам работы с компьютером.

Практика: Знакомство с минимальным набором знаний и навыков работы на компьютере.

Тема 3. Понятие “Программирование” и профессия программиста. Обзор языков программирования.

Теория: Знакомство с профессией программист и его родом деятельности. Краткий обзор таких языков как: JavaScript, C, C++, C#, 1C, Python, PHP, Arduino, SQLи др.

Тема 4. Знакомство со Scratch

Теория: Полный обзор языка, история его появления и набора популярности. Установка среды разработки.

Тема 5. Объяснение функций Scratch

Теория: Знакомство со всеми блоками Scratchи разбор каждого блока и его функций.

Практика: Построение и запуск произвольной цепочки кода, создание первых логически верных цепочек.

Тема 6. Создание игры “Лабиринт”

Практика: Применение функций из прошлого урока для создания простейшей игры по примеру.

Тема 7. Создание игры “Гонки”

Практика: Создание более сложной игры с использованием более сложных функций.

Тема 8. Свободное задание

Практика: Завершение предыдущих проектов для тех, кто не успел разобраться и усложнение завершенных игр, либо создание своей игры с использованием полученных знаний и навыков.

Тема 9. Знакомство с набором Матрешка и языком C++, знакомство с сайтом tinkercad

Теория: Знакомство с набором матрешка Zi компонентами набора, объяснение синтаксиса языка C++.

Практика: Регистрация на сайте tinkercad, прохождение курса знакомства со средой программирования на сайте tinkercad.

Тема10. Теория безопасности, знакомство с платами ардуино

Теория: Знакомство с техникой безопасности, знакомство с платами ардуино и обзор платы ардуиноуно. Подключение ардуино черезusb, объяснение построения электрической цепи.

Тема 11. Промежуточная аттестация

Тема 12. Построение эксперимента “маячок”

Теория: Знакомство со светодиодом и объяснение логической цепи подключения к плате.

Практика: Применение полученных знаний на практике и сборка маячка в tinkercad, после этого сборка на практике.

Тема 13. Построение эксперимента “светофор”

Теория: Знакомство с программированием в среде Arduinoide.

Практика: Подключение сразу 3х диодов и дальнейшее программирование их на последовательную подачу сигнала.

Тема 14. Построение эксперимента “мерзкое пианино”

Теория: Знакомство кнопкой и пьезопищалкой и подключение их к плате.

Практика :Сборка эксперимента и программирование.

Тема 15. Построение эксперимента “Счетчик нажатий”

Теория: Знакомство с семисегментным индикатором и сдвиговым регистром, логическое подключение их к плате.

Практика: Сборка эксперимента по представленной схеме и программирование.

Тема 16. Свободное задание

Практика: Завершение предыдущих проектов, усложнение уже завершенных экспериментов, либо сборка нового.

Тема 17. Знакомство с языком программирования JavaScript

Теория: Подробное знакомство с языком программирования, плюсы и минусы языка, его возможности и объяснение структуры синтаксиса.

Тема 18. Знакомство с IskraJSи набором “Йодо”

Теория: Знакомство с платой искра и всем набором и его компонентами, отличия от матрешки. Различия синтаксиса.

Тема 19. Знакомство со средой разработки EspurinoWebIDE

Теория: Знакомство со средой разработки, визуальные и технические отличия.

Практика: Установка среды разработки и знакомство с интерфейсом и синтаксисом.

Тема 20. Эксперименты “Лампа” и “Маячок”

Практика: Сборка простых схем при помощи светодиода и полученными навыками. Отличия от маячка на ардуино.

Тема 21. Эксперимент “Умное освещение”

Практика: Сборка более сложной схемы при помощи датчика освещенности, потенциометра и светодиода.

Тема 22. Эксперимент “Переезд”

Практика: Сборка более сложной схемы при помощи датчика освещенности, потенциометра и светодиода.

Тема 23. Эксперимент “Генератор паролей”

Практика: Знакомство с зуммером и кнопкой, сравнение кнопки на JSи ардуино, сборка генератора паролей из 16 символов.

Тема 24. Эксперимент “Настольный радар”

Практика: Знакомство с дальномером и сервоприводом. Сборка сложного эксперимента для получения круговой диаграммы через SerialProjector.

Тема 25. Умный дом. Знакомство с набором “Интернет вещей”

Теория: Знакомство с набором и оборудованием внутри. Знакомство с протоколами и интерфейсом.

Тема 26. Знакомство с локальными сетями и библиотеками

Теория: Знакомство со структурой локальных сетей и подключаемых для работы библиотек.

Тема 27. Эксперимент “Подключение устройств к Wifi по протоколу URAT”

Теория: Знакомство с протоколом URAT.

Практика: подключение своего телефона к wifисети при помощи точки доступа.

Тема 28. Сборка схем с набором и общение с платой через консольные команды

Практика: Знакомство с базовыми командами и общение с платой путем консольных команд.

Тема 29. Аттестация по итогам освоения программы

1.5 Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля	Формат
		Всего часов	Теория	Практика		
1	Вводный урок и знакомство с ПК	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
2	Компьютерная грамотность и объяснение компонентов ПК	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
3	Понятие “Программирование” и профессия программиста. Обзор самых популярных языков программирования и их история	2	2	0	Фронтальный опрос	Очный
		6	4	2		
4	Знакомство с блочным языком программирования “Scratch”(https://scratch.mit.edu/)	2	2	0	Фронтальный опрос	Очный
5	Объяснение функций “Scratch”	4	2	2	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
6	Создание простейшей игры “Лабиринт” (https://www.youtube.com/watch?v=pZ9442J6308)	2	0	2	Практическая работа	Очный
7	Создание простейшей игры “Гонки” (https://www.youtube.com/watch?v=jMoilo8dVHg)	4	1	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
8	Свободное задание (создание игры на основе пройденного материала)	4	0	4	Практическая работа	Очный
		16	5	11		
9	Знакомство с набором Матрешка и языком C++, знакомство с сайтом tinkercad	4	2	2	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
10	Техника безопасности, объяснение компонентов Матрешка, простейшие электрические схемы	2	2	0	Фронтальный опрос	Очный
	Промежуточная аттестация	2	1	1		
11	Построение эксперимента “маячок” в tinkercad и последующая сборка его на практике	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный

12	Эксперимент “Светофор” в tinkercad и последующая сборка на практике	2	0	2	Практическая работа	Очный
13	Эксперимент “мерзкое пианино” в tinkercad и последующая сборка на практике	2	0	2	Практическая работа	Очный
14	Эксперимент “счетчик нажатий” в tinkercad и последующая сборка на практике	2	0	2	Практическая работа	Очный
15	Свободное задание (создание игры на основе пройденного материала)	2	0	2	Практическая работа	Очный
		18	6	12		
16	Знакомство с языком программирования JavaScript	2	2	0	Фронтальный опрос	Очный
17	Знакомство с платформой iskraJS и всем набором “Йодо”	4	4	0	Фронтальный опрос	Очный
18	Знакомство со средой разработки EspruinoWebIDE и ее установка (либо запуск веб версии), и знакомство с интерфейсом	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
19	Эксперименты “Лампа”, “Маячок”	2	0	2	Практическая работа	Очный
20	Эксперимент “Умное освещение”	2	0	2	Практическая работа	Очный
21	Эксперимент “Переезд”	2	0	2	Практическая работа	Очный
22	Эксперимент “Генератор паролей”	4	0	4	Практическая работа	Очный
23	Эксперимент “Настольный радар”	4	1	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
		22	8	14		
24	Умный дом. Знакомство с набором “Интернет вещей”. Знакомство с интерфейсами и протоколами	2	2	0	Фронтальный опрос	Очный
25	Знакомство с локальными сетями и библиотеками	2	2	0	Фронтальный опрос	Очный
26	Эксперимент “Подключение устройств к Wifi по протоколу URAT”	2	1	1	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
27	Сборка схем с набором и общение с платой через консольные команды	2	0	2	Практическая работа	Очный
		8	5	3		
28	Аттестация по итогам освоения программы (тест+ практическое задание)	4	1	3	Фронтальный опрос, практическая работа	Очный
	ВСЕГО:	72	27	45		

1.6 Планируемые результаты

В процессе занятий педагог направляет творчество детей не только на создание новых идей, разработок, но и на самопознание и открытие своего «Я». Программа обеспечит достижение детьми не только предметных результатов в области программирования, но и личностных и метапредметных результатов. Применение проектного метода обучения позволит установить межпредметные связи: учащиеся расширят свой кругозор в различных областях науки и техники. Итогом формирования метапредметных результатов станут приобретенные учащимися умения планировать порядок рабочих операций, контролировать и оценивать свою работу в соответствии с поставленной задачей, понимать причины успеха или неуспеха, начальные навыки рефлексии, умения работать с различными источниками информации. Также учащиеся разовьют коммуникативные умения: научатся устанавливать контакты со сверстниками и взрослыми, вступать в диалог, конструктивно работать в составе группы и индивидуально, публично представлять результаты своего труда. Личностные результаты учащихся будут достигнуты через систему совместной работы педагога и детей, групповое и индивидуальное взаимодействие, ребята научатся работать самостоятельно и нести ответственность за свой проект. Также ярким показателем успешности обучения по программе будет устойчивый интерес к занятиям IT-моделированием, развитие мотивации к дальнейшему обучению по направлению «IT-моделирование».

Ожидаемые предметные результаты:

К концу обучения обучающиеся должны:

Знать	Уметь
Правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место	Соблюдать технику безопасности
Название оборудования и инструментов, используемых в области электроники	Разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов
Основные принципы работы с программным обеспечением	Разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления электронными устройствами
Основные направления развития электроники	Разбивать задачи на подзадачи
Основные сферы применения используемой техники и электроники	Работать в команде
Основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами	Проводить мозговой штурм
Основы языка программирования СИ: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования, базовые библиотеки, библиотека работы с внешними и периферийными устройствами, библиотека работы с различным дополнительным оборудованием	Применять логическое и аналитическое мышление при решении задач

Ожидаемые метапредметные и личностные результаты:

Результат	Характеристика
Регулятивные умения	Проявлять любознательность и интерес к техническому творчеству. Понимать цель, задачи, замысел своей деятельности. Уметь составлять устный план своей деятельности. Уметь правильно подбирать материалы и инструменты для конструирования. Оценивать свои действия и творческий продукт.
Коммуникативные навыки	Уметь слушать другого человека, вступать в диалог. Уметь объяснить свой творческий замысел. Уметь сотрудничать, работать в коллективе, взаимодействовать с товарищами, внимательно и уважительно относиться к людям.
Личностные результаты	Проявлять интерес к творческой технической деятельности. Проявлять творческий подход к отбору инструментов и материалов для конструирования. Иметь представление о нравственных и моральных нормах, уметь выполнять правила совместной работы. Уметь сотрудничать со взрослыми и сверстниками, не создавать конфликтов, проявлять доброжелательность. Проявлять бережное отношение к материалам и инструментам, понимать их ценность.

Раздел 2 – Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
11.09.2023	31.05.2023	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

2.2 Условия реализации программы

Базовой площадкой для реализации программы является МОУ "Краснооктябрьская СОШ" п. Ишалино.

Материально-техническое обеспечение.

Для занятий подходит компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-техническим нормам, оснащенный доской, проектором, экраном, выходом в Интернет и индивидуальными рабочими местами, отвечающими требованиям для данного возраста обучающихся.

Наименование оборудования	Количество (шт)
Набор для работы с одноплатными микропроцессорами	15
Набор для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino	15
Набор для сборки умного дома (интернет вещей)	5
Набор для быстрого изучения программирования языка JavaScript	7
Ручной инструмент сетевой (набор отверток,	1

клещи обжимные универсальные, тестер)	
Мультиметр	15
Ноутбук (тип 2)	10
МФУ (Копир, принтер, сканер)	1

Информационное обеспечение предполагает собой использование специальной литературы.

Список литературы для использования:

1. *Блум Д.* Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. М.: БХВ-Петербург, 2015.
2. *Голованов В.П.* Методика и технология работы педагога дополнительного образования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Владос, 2004.
3. *Евладова Е., Логинова Л., Михайлова Н.* Дополнительное образование детей. М.: Владос, 2004.
4. *Петин В.* Проекты с использованием контроллера Arduino. М.: БХВ-Петербург, 2015.
5. *Роуз Д.* Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью. М.: Альпина нон-фикшн, 2015.

Кадровое обеспечение: Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

Педагог, имеющий высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Фаизов Тимур Марсович - педагог дополнительного образования и информатики.

2.3 Формы аттестации обучающихся

В процессе обучения по данной программе осуществляется диагностика уровня сформированности знаний, умений и навыков учащихся.

Система диагностики включает в себя опрос, самостоятельные работы, соревнования (где можно определить уровень каждого игрока и команды), конкурсы, тесты. Результаты проверки уровня усвоения программы фиксируются педагогом в диагностических картах.

В течение учебного года осуществляется три диагностических среза:

- **Входной контроль** проводится посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний и умений учащихся, а также выявляются их творческие способности.

– **Текущий контроль** (в течение всего учебного года на занятиях после прохождения разделов программы) проводится для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

– **Аттестация по итогам освоения программы** проводится в конце учебного года (итоговый показ творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым разделам программы. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Виды контроля	Содержание	Формы
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Наблюдение, анкетирование.
Текущий	Освоение учебного материала по темам.	Проверочные задания по пройденным темам.
По итогам освоения программы	Конкурс на скорость сборки модели робота по предложенной схеме. Самостоятельная практическая работа: Программирование задачи движения робота по сложной траектории.	

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме защиты проекта с самостоятельной разработкой и программирование электронной схемы, выполненной в последнем полугодии. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с элементами набора, средой программирования, литературой. Тему итоговой работы каждый учащийся выбирает сам, учитывая свои склонности и возможности реализовать выбранную идею. Выполнение итоговой работы оценивается по пятибалльной системе по следующим параметрам.

Описание критериев

«зачет»/«отлично» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«зачет»/«хорошо» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«зачет»/ «удовлетворительно» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

«незачет»/ «неудовлетворительно» - обучающийся отказывается выполнять работу.

Система оценок в рамках промежуточной аттестации предполагает пятибалльную шкалу с использованием плюсов и минусов: «5»; «5-»; «4+»; «4»; «4-»; «3+»; «3»; «3-»; «2»

Система оценок в рамках аттестации по итогам освоения программы предполагает пятибалльную шкалу в абсолютном значении: «5» - отлично; «4» - хорошо; «3» - удовлетворительно; «2» - неудовлетворительно.

2.4 Оценочные материалы

После завершения программы необходимо определить, как она пройдена, какие результаты достигнуты, насколько эффективным был процесс, что можно считать уже сделанным, а что придется совершенствовать повторно. Поэтому из огромного количества методов контроля выбирается тот, который позволит проектировать каждый следующий шаг учащегося в зависимости от результатов предыдущего.

Оценка результативности образовательного процесса осуществляется в системе с использованием разнообразных форм:

1. Учет и проверка знаний и умений производится путем текущих наблюдений за обучающимися. Они осуществляются на протяжении всего процесса обучения без выделения для них специального времени. Текущие наблюдения проводятся на любом этапе процесса усвоения. В ходе текущих наблюдений постепенно накапливаются данные о каждом ребенке, характеризующие как его достижения, так и упущения в работе.

2. Эффективность образовательного процесса оценивается по сформированности нравственных качеств личности, высокому уровню мотивации обучающихся к техническому творчеству, по уровню развития творческих способностей, по активности участия в соревнованиях, конкурсах, по стилю работы и профессиональному самоопределению ребёнка. Поэтому участие детей со своими работами на выставках и конкурсах, проводимых как в образовательном учреждении, так и за его пределами совместно с учащимися других образовательных учреждений, следует считать положительным результатом обучения.

Одним из способов, относительно объективной диагностики знаний и умений обучающихся, является тестирование. Тестовые задания используются также для проведения текущего контроля, аттестации по итогам освоения программы. Тест состоит из заданий на определение уровня усвоения учебного материала и эталона, то есть образца полного выполнения действия.

По результатам контроля качества усвоения знаний с помощью тематических тестов можно судить о завершенности процесса обучения и эффективно намечать пути коррекционно-компенсационной и дальнейшей учебной работы.

При разработке тестовых заданий для обучающихся по программе «ИТ-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) учитываются следующие принципы:

- учет особенностей изучаемого материала;
- соотнесение видов познавательной деятельности с определенными уровнями усвоения учебного материала;
- дифференциация заданий каждого уровня по характеру воспроизводящей деятельности.

Заключительным этапом образовательного процесса по программе «ИТ-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) является аттестация обучающихся по итогам освоения программы.

Цель аттестации по итогам освоения программы — выявление уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам образовательной программы.

В образовательном процессе по программе «IT-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) аттестация по итогам освоения программы выполняет целый ряд функций:

- учебную, которая создает дополнительные условия для обобщения и осмысления обучающимся полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- воспитательную, которая является стимулом к расширению познавательных интересов и потребностей ребенка;
- развивающую, которая позволяет детям осознать уровень их актуального развития и определить перспективы;
- коррекционную, которая помогает педагогу своевременно выявить и устранить объективные и субъективные недостатки учебно-воспитательного процесса;
- социально-психологическую, которая дает каждому обучающемуся возможность пережить «ситуацию успеха».

Подведение итогов организовано так, чтобы обучающиеся испытали удовлетворение от проделанной работы, от преодоления возникших трудностей и познания нового.

Дополнительная общеразвивающая программа освоена, если обучающиеся научились:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения;
- анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- пользоваться профессиональной документацией;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- работать в команде, эффективно общаться с коллегами;
- планировать собственное профессиональное и личностное развитие;
- определять основной функционал реализуемого на объекте решения;
- определять соответствие проектируемого решения требованиям технического задания;
- определять спецификацию технического решения;
- корректно размещать и подключать датчики и исполнительные устройства к ИИС;
- локально программировать и настраивать используемое оборудование (контроллер);
- настраивать сетевое взаимодействие локального оборудования и облачного приложения;

- настраивать основные возможности облачных приложений по сбору данных с ИИС для дальнейшего использования и анализа;
- настраивать возможности дистанционного управления ИИС посредством облачного приложения;
- настраивать возможности автоматической работы системы в рамках программируемых параметров;
- реализовать основной функционал объекта в виде 8 функциональных решений с использованием линейных, условных и вариативных условий в соответствии с техническим заданием на реализацию;
- выявлять несоответствие реализуемых функций предоставленному ТЗ и возможности оперативных изменений;
- осуществлять поиск возможных неисправностей в работе системы;
- выполнять дополнительные технические задания.

2.5 Методические материалы

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «IT-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) в процессе обучения используются следующие дидактические принципы:

Принцип связи обучения с практикой – учебный процесс необходимо строить таким образом, чтобы дети знали, как применить и использовали полученные теоретические знания в решении практических задач (причем, не только в процессе обучения, но и в реальной жизни), а также умели анализировать и преобразовывать окружающую действительность, вырабатывая собственные взгляды.

Принцип систематичности и последовательности – содержание обучения необходимо строить в определенной логике (порядке, системе).

Принцип доступности – содержание и изучение программного материала не должно вызывать у ребят интеллектуальных, моральных, физических перегрузок.

Принцип наглядности – в ходе обучения нужно максимально «включать» все органы чувств ребенка, вовлекать их в восприятие и переработку полученной информации (т.е. при обучении недостаточно только рассказать детям о предмете (изделии), а следует дать возможность наблюдать, измерять, трогать, проводить опыты, использовать полученные знания и умения в практической деятельности).

Принцип сознательности и активности – результатов обучения можно достичь только тогда, когда дети понимают последовательность работы, имеют возможность самостоятельно планировать и организовывать свою деятельность, умеют ставить проблемы и искать пути их решения. Добиться активности и сознательности детей в процессе учения можно, если:

- при определении содержания программного материала учтены актуальные интересы и потребности детей;
- обучающиеся регулярно включаются в решение проблемных ситуаций, в процесс поиска и выполнения практических задач;
- максимально активизирован процесс обучения (используются игровые формы работы, интерактивные методы).

Принцип прочности – полученные детьми знания постоянно применяются в практической работе. Прочности знаний можно достичь, если:

- в процессе обучения ребенок проявлял познавательную активность;
- проводились в необходимом количестве и последовательности специально подобранные упражнения на повторение изученного материала;
- систематически проводится контроль (проверка и оценка) результатов труда.

Принцип воспитывающего обучения – в процессе обучения по программе педагог должен давать учащимся не только знания, но и формировать их личность. Воспитательная направленность программы способствует формированию патриотических чувств, интереса к творчеству, культуры труда, бережного отношению к материальным ценностям.

Методы обучения представляют собой способ организации совместной деятельности педагога и обучающихся, направленной на решение поставленных задач.

Для эффективной работы применяются следующие методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий учащимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- проблемного изложения материала, когда перед учащимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный;
- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения);
- соревнования и конкурсы;
- создание творческих работ для выставки (соревнований, конкурса).

Многообразие форм содействует более гибкому педагогическому процессу, что позволяет разнообразить обучение, сделать его более интересным.

Формы организации учебного процесса: беседа, выставка, диспут, защита проекта, конкурсы, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытые занятия, практические занятия, презентация, соревнование, экскурсия.

Формы диагностики результатов обучения: наблюдение, опросы, анкетирование, проверочные задания, тесты, викторины, самостоятельные практические работы, соревнования.

Особенности организации образовательного процесса

На каждом занятии педагог в течение 10 объясняет план на текущее занятие, демонстрирует готовое изделие, поясняет порядок выполнения задач. После этого ученики заходят на образовательную платформу tinkerCad, где собирают данное изделие и проверяют работает ли всё верно. В случае, если модель работает, обучающиеся получают наборы для сборки данного изделия, собирают все

компоненты данного устройства в соответствии с требованиями техники безопасности и составляют программу на компьютере, в случае появления ошибок – исправляют их. Если данное электронное устройство работает неправильно – исправляют данную неточность.

На заключительном этапе проводится подведение итогов занятия, т.е. закрепляются основные моменты, изученные на текущем занятии, далее модели разбираются.

Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов или опытов и т.д.:

- 1) требуется проверка данной электросхемы на сайте Tinkercad;
- 2) требуется знание по работе с платформой Arduino;
- 3) необходимо проверить все компоненты проекта;
- 4) каждый этап проекта по работе с отдельными компонентами должен быть произведен независимо от других этапов, каждая схема этапа разбирается до следующего этапа.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная: работа педагога со всеми обучающимися одновременно (показ и объяснение способов сборки, и т.д.);
- групповая: организация работы в малых группах, в парах при создании творческого проекта, выполнение задания по образцу с использованием инструкции).

Формы, виды и приемы проверки знаний и умений обучающихся

После завершения программы необходимо определить, как она пройдена, какие результаты достигнуты, насколько эффективным был процесс, что можно считать уже сделанным, а что придется совершенствовать повторно. Поэтому из огромного количества методов контроля выбирается тот, который позволит проектировать каждый следующий шаг обучающегося в зависимости от результатов предыдущего.

Оценка результативности образовательного процесса осуществляется в системе с использованием разнообразных форм:

1. Учет и проверка знаний и умений производится путем текущих наблюдений за учащимися. Они осуществляются на протяжении всего процесса обучения без выделения для них специального времени. Текущие наблюдения проводятся на любом этапе процесса усвоения. В ходе текущих наблюдений постепенно накапливаются данные о каждом ребенке, характеризующие как его достижения, так и упущения в работе.

2. Эффективность образовательного процесса оценивается по сформированности духовно-нравственных качеств личности, высокому уровню мотивации обучающихся к техническому творчеству, по уровню развития творческих способностей, по активности участия в соревнованиях, конкурсах, по стилю работы и профессиональному самоопределению ребёнка. Поэтому участие детей со своими работами на выставках и конкурсах, проводимых как в образовательном учреждении, так и за его пределами совместно с обучающимися других образовательных учреждений, следует считать положительным результатом обучения.

Одним из способов, относительно объективной диагностики знаний и умений обучающихся, является тестирование. Тестовые задания используются также для проведения текущего контроля, аттестации по итогам освоения программы. Тест состоит из заданий на определение уровня усвоения учебного материала и эталона, то есть образца полного выполнения действия.

По результатам контроля качества усвоения знаний с помощью тематических тестов можно судить о завершенности процесса обучения и эффективно намечать пути коррекционно-компенсационной и дальнейшей учебной работы.

При разработке тестовых заданий для обучающихся по программе «ИТ-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) учитываются следующие принципы:

- учет особенностей изучаемого материала;
- соотнесение видов познавательной деятельности с определенными уровнями усвоения учебного материала;
- дифференциация заданий каждого уровня по характеру воспроизводящей деятельности.

Заключительным этапом образовательного процесса по программе «ИТ-моделирование. Вводный модуль» (НМ-2020) является аттестация обучающихся по итогам освоения программы.

Цель аттестации по итогам освоения программы — выявление уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам образовательной программы.

В образовательном процессе по программе «ИТ-моделирование. Вводный модуль»(НМ-2020) аттестация по итогам освоения программы выполняет целый ряд функций:

- учебную, которая создает дополнительные условия для обобщения и осмысления обучающимся полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- воспитательную, которая является стимулом к расширению познавательных интересов и потребностей ребенка;
- развивающую, которая позволяет детям осознать уровень их актуального развития и определить перспективы;
- коррекционную, которая помогает педагогу своевременно выявить и устранить объективные и субъективные недостатки учебно-воспитательного процесса;
- социально-психологическую, которая дает каждому обучающемуся возможность пережить «ситуацию успеха».

Подведение итогов организовано так, чтобы обучающиеся испытали удовлетворение от проделанной работы, от преодоления возникших трудностей и познания нового.

2.6 Воспитательный компонент

Общей целью воспитания в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;

- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;

- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;

- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;

- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;

- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;

- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.

- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;

- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;

- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Взаимодействие педагога с родителями

№ п/п	Формы взаимодействия	Тема	Сроки
1.	Индивидуальные и групповые консультации.	В течение учебного года	2023-2024 гг.

Примерный перечень мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований
Февраль-март	Региональный	Областной форум по кибербезопасности «Кибер-КИДС»
Апрель	Межрегиональный	Фестиваль технического творчества «Первый шаг»
Ноябрь, январь, март, июнь	Муниципальный	Онлайн-лагерь в дни школьных каникул
Январь-февраль	Всероссийский	ИТ-диктант

2.7 Информационные ресурсы и литература

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Мирошина Т. Ф. Образовательная ИТ-моделирование на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Перфильева Л. П. Образовательная ИТ-моделирование во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

Список литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
3. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
4. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.
5. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
7. ATMEGA328 Datasheet (PDF) - ATMEL Corporation <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/392243/ATMEL/ATMEGA328.html>

Приложение

Приложение 1

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Название программы: _____

Группа: _____

Педагог: _____

ВРЕМЯ: _____

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА: _____

	ФИО	Теоретические знания	Практические умения	Оценка	Примечания
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

3 балла (высокий уровень) – высокий уровень развития компетенции. Обучающийся (его знания, умения) выделяются на общем фоне своей успешностью (оригинальностью, качеством).

2 балла (средний уровень) – промежуточный уровень.

1 балл (низкий уровень) – трудности в понимании заданий и учебного материала; низкий уровень развития компетенции, недостаточная активность