

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
АВТНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«АМУРСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ГПОАУ АТК)**

**ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «ИТ-КУБ»  
Г. ТЫНДЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

676282, Амурская область, г. Тынды, ул. Амурская, 20А  
e-mail – [it-cube\\_tynda@mail.ru](mailto:it-cube_tynda@mail.ru)

Программа рассмотрена и  
рекомендована к утверждению  
Методической комиссией  
ЦЦОД «ИТ-куб» г. Тынды  
Протокол № 6  
от «10» июня 2024 г.



Директор ЦЦОД «ИТ-куб»

Тынды

А.В. Дыняк

Приказ № 31-осн

от «10» июня 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»**

**Направленность: техническая**

**Уровень программы: базовый**

**Возраст обучающихся: 12 – 17 лет**

**Срок реализации: 1 год (144 часа)**

**Составители (разработчики):**

**Гуриценко Екатерина Валерьевна**

**заместитель директора –**

**заведующий по учебной части,**

**Шевченко Ярослав Евгеньевич**

**педагог дополнительного**

**образования**

г. Тынды, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы.....</b>	<b>3</b>
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи программы.....	8
1.3 Содержание программы.....	9
1.4 Планируемые результаты.....	12
<b>Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий.....</b>	<b>13</b>
2.1 Календарный учебный график.....	13
2.2 Условия реализации программы.....	14
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы.....	14
2.4 Оценочные материалы.....	16
2.5 Методические материалы .....	16
2.6 Список литературы.....	19
Приложение №1.....	21
Приложение №2.....	27

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

Трудно представить обычный день современного человека без использования современных информационных технологий, таких как Интернет, мобильная связь, технических гаджетов и приложений, позволяющих облегчить бытовые и рабочие процессы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» имеет **техническую направленность**, реализуется на базовом уровне и ориентирована на научно-техническую подготовку школьников и формирование их творческого технического мышления.

Областями применения программы «Интернет вещей» может быть «умный дом», «умное сельское хозяйство», сеть автоматических метеостанций, телеметрия состояния сложных устройств (например, автомобиля), управление трафиком, диспетчеризация перевозок и многое другое. Таким образом, «Интернет вещей» затрагивает следующие комплексы знаний и умений: цифровая электроника, программирование микроконтроллеров, передача данных и протоколы сети Интернет, веб-дизайн, серверное веб-программирование, а также навыки работы с ручным инструментом и сборка конструкций из готовых деталей.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
- Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16);
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 №1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»);
- Стратегия развития и воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
- Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019);

- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018г. №298н);
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021г. № 287);
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413) (ред. 11.12.2020);
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5);
- Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

**Актуальность программы** обуславливается потребностью общества в специалистах, обладающих знаниями в области электроники, разработки программного обеспечения и конструирования для создания автоматического и автоматизированного оборудования, превращения обычных вещей в «умные» и использования технологии IoT (Internet of things).

**Педагогическая целесообразность** реализации данной программы позволяет осуществить подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать прикладные задачи, направленные на разработку программного обеспечения, ситуационные «кейсовые» задания, основанные как на индивидуальных, так и на групповых проектах. Занятия по программе «Интернет вещей» рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики и решение изобретательских задач. Особое внимание в программе уделяется организации проектной деятельности, когда в процессе обучения дети и подростки учатся генерировать оригинальные идеи, ставить перед собой цели и задачи, планировать процесс работы, достигать результата, используя современные компьютерные технологии и применять полученные навыки в различных сферах жизни.

Особенность программы: знания и навыки, полученные обучающимися, окажутся полезными в дальнейшем изучении предметов не только информационно-

технологического профиля, но таких как математика, физика, черчение и будут способствовать осознанному выбору профиля для дальнейшего обучения. По окончании курса обучающиеся научатся эффективно использовать полученные знания и навыки при работе с современными информационными технологиями.

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:** 12 – 17 лет. Психологические особенности подросткового возраста детей 12 – 17 лет подразумевают потребность в самостоятельности, самосовершенствовании, самоутверждении, признании со стороны взрослых прав, потенциальных возможностей, в том числе в участии в общественно важных делах. Ведущей деятельностью детей 14 – 17 лет, согласно психологическим особенностям детей старшего школьного возраста, является учебно-профессиональная, в процессе которой формируются мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание и идеалы. Занятия проводятся в группах до 12 человек. Группа разновозрастная, учитываются индивидуальные особенности каждого ребенка.

**Сроки реализации:** общая продолжительность программы составляет 144 часа. Занятия проводятся в группах до 12 человек, продолжительность занятия 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв;
- 40 минут – рабочая часть.

**Уровень освоения:** программа является общеразвивающей (базовый уровень). Она обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки.

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход.

**Форма обучения:** очная.

**Формы обучения и виды занятий:** сочетание очной и очно-заочной форм образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2).

Основной вид занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Занятия включают в себя теоретические и практические части, проводимые в различных формах. Основное количество времени отводится практическим заданиям, что способствует формированию трудовых навыков и способностей, разгрузке умственного напряжения учащихся. Каждая тема курса начинается с постановки задачи – характеристики предметной области, которую предстоит изучить.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися группы. Задания выполняются на компьютере с использованием интегрированной среды разработки. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

**Методика обучения** ориентирована на индивидуальный подход. Для того, чтобы каждый подросток получил наилучший результат обучения, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует интерес обучающегося к предмету, активность и самостоятельность обучающихся, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики индивидуального обучения и обучения в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний обучающихся. Выполнение контрольных заданий способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются лично ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

**Форма организации деятельности:** групповая, при реализации программы с применением дистанционных технологий – персональная, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

**Программа основана на следующих принципах:** доступности, наглядности, системности, последовательности.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности.

Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических правил, возрастных особенностей обучающихся и порядка проведения занятий.

По окончании программы в полном объеме обучающийся получает сертификат о прохождении программы установленного образца.

## **1.2. Цель и задачи программы:**

**Цель:** формирование познавательного интереса у обучающихся к сфере IT, к исследовательской и изобретательской деятельности, формирование способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности, а также развитие у обучающихся навыков постановки и решения кейсовых заданий по разработке устройств с применением технологии «Интернет вещей».

### **Задачи:**

#### **обучающие:**

- сформировать практические и теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств;
- изучить основы алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью блок-схем;
- научить формулировать и анализировать алгоритмы;
- научить писать программы для решения простых и сложных инженерных задач в интегрированной среде разработки;
- научить работе с программно-аппаратными средствами при реализации задач «Интернета вещей»;
- научить основам электроники и схемотехники для реализации задач «Интернета вещей»;
- научить проектировать IoT - устройства самостоятельно используя полученные знания, умения и навыки.

#### **воспитательные:**

- воспитывать усердие, ответственность, уважительное отношение к старшим;
- развивать коммуникативные навыки и навыки работы в группе;
- формировать психологическую готовность решать трудные и нестандартные

задачи.

**развивающие:**

- развивать логическое мышление и познавательную деятельность;
- развивать интерес к различным информационно-техническим средствам и новым технологиям;
- развивать логическое, образное, техническое мышление; способность творчески оперировать полученными знаниями;
- воспитывать настойчивость и инициативу в процессе учебной деятельности;
- формировать навыки работы с научной литературой и информационными источниками.

**1.3. Содержание программы**

**Учебный план**

	Название раздела / темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Введение (4 ч.)</b>					
1.	Вводное занятие. Введение в курс. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. Входной контроль	4	2	2	Беседа / педагогическое наблюдение / входной контроль
<b>Раздел 2. Введение в IoT (24 ч.)</b>					
2.	Среда программирования Arduino IDE	2	1	1	Тестирование
3.	Основные сведения об электричестве	4	3	1	Педагогическое наблюдение / тестирование
4.	Среда разработки Fritzing	2	1	1	Беседа / педагогическое наблюдение
5.	Основные сведения о микроконтроллерах Arduino	4	2	2	Педагогическое наблюдение
6.	Основные сведения о микроконтроллерах Espressif	4	2	2	Педагогическое наблюдение
7.	Основные сведения о микроконтроллерах Raspberry Pi	4	2	2	Педагогическое наблюдение
8.	Введение в алгоритмы	3	2	1	Беседа
9.	Конкурс «Лучший алгоритм»	1	0	1	Презентация результатов
<b>Раздел 3. Основы программирования устройств IoT (32 ч.)</b>					
10	Основные понятия	4	2	2	Блиц-опрос



	микроэлектроники. Принципиальные электрические схемы. Работа с макетной платой				
11.	Программирование МК. Основные принципы. Практическое применение МК. Схема последовательного подключения светодиодов. Проект «Светодиодная гирлянда»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
12.	Регулирование яркости светодиода при помощи двух кнопок. Использование пьезоэлемента	2	0	2	Педагогическое наблюдение
13.	Сенсоры и датчики Arduino. Регуляция яркости светодиода с помощью потенциометра	2	1	1	Педагогическое наблюдение
14.	Фоторезистор. Лазерная сигнализация	2	0	2	Педагогическое наблюдение
15.	Аналоговый датчик определения силы звука. Подключение коллекторного мотора. Управление коллекторным мотором. Регулирование скорости	2	1	1	Педагогическое наблюдение
16.	Шаговый мотор. Серводвигатель. Управление сервоприводом	2	1	1	Педагогическое наблюдение
17.	Компоненты для вывода визуальной информации. Цифровой 1-разрядный индикатор в проекте «Секундомер»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
18.	Устройство вывода данных – светодиодная матрица. LCD экран в проекте «Часы»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
19.	Модуль реального времени и библиотека <DS1302.h>. Инфракрасный приёмник и пульт управления	2	1	1	Педагогическое наблюдение
20.	Регуляция яркости светодиода при помощи пульта ДУ. ДУ сервоприводом. Цифровая индикация работы пульта ДУ	2	0	2	Педагогическое наблюдение
21.	Облачная среда разработки	2	1	1	Педагогическое

	IoT-приложений ThingWorx				наблюдение
22.	Работа в облачной среде разработки IoT-приложений ThingWorx	2	0	2	Педагогическое наблюдение
23.	Работа с пультом управления ThingWorx	2	0	2	Педагогическое наблюдение
24.	Создание цифрового двойника	2	0	2	Педагогическое наблюдение
25.	Брейн-ринг «Что такое IoT?»	2	0	2	Педагогическое наблюдение
<b>Раздел 4. Используемые технологии в IoT (32 ч.)</b>					
26.	ШИМ (широтно-импульсивная модуляция)	4	1	3	Педагогическое наблюдение
27.	Датчики: аналоговые и цифровые	4	1	3	Педагогическое наблюдение
28.	Основные сведения об исполнительных устройствах	4	1	3	Педагогическое наблюдение
29.	Последовательные интерфейсы UART и SPI	4	1	3	Педагогическое наблюдение
30.	Последовательный протокол 1-Wire	4	1	3	Педагогическое наблюдение
31.	Сервисы для Интернета вещей	4	1	3	Педагогическое наблюдение
32.	Беспроводные сети (Wi-Fi, LTE, Bluetooth, NFC)	2	1	1	Педагогическое наблюдение
33.	Конкурс «Новая жизнь старой вещи»	2	0	2	Презентация результатов
<b>Раздел 5. Проектная деятельность (54 ч.)</b>					
34.	Кейс «Умная розетка»	8	1	7	Педагогическое наблюдение
35.	Кейс «Пора вставать!»	8	1	7	Педагогическое наблюдение
36.	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	18	0	18	Презентация результатов
37.	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	20	0	20	Презентация результатов
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>34</b>	<b>110</b>	

### Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Введение (4 ч.)

**Тема 1. Вводное занятие. Введение в курс. Знакомство с оборудованием.**

**Техника безопасности. Входной контроль.**

*Теория:* Введение и основные понятия базового курса. Знакомство с учебным

кабинетом, план работы. Техника безопасности во время занятий, изучение инструкций по охране труда при работе с компьютерами, инструкции по пожарной безопасности.

*Практика:* Решение тестовых задач для текущей оценки уровня знаний.

## **Раздел 2. Введение в IoT (24 ч.)**

### **Тема 2. Среда программирования Arduino IDE (2 ч.)**

*Теория:* Возможности среды программирования Arduino IDE. Работа с текстом. Вкладки. Добавление библиотек, менеджер плат. Отладка. Визуализация данных. Функции.

*Практика:* Практикум «Переносим скетчи из mBlock 5 в Arduino IDE».

### **Тема 3. Основные сведения об электричестве (4 ч.)**

*Теория:* Электричество, электрическая цепь, напряжение, ток, сопротивление, закон Ома. Мощность. Короткое замыкание.

*Практика:* Решение задач для закрепления основ электрических цепей.

### **Тема 4. Среда разработки Fritzing (2 ч.)**

*Теория:* Возможности и предназначение среды разработки Fritzing.

*Практика:* Установка среды разработки Fritzing. Добавление библиотек. Создание схемы соединений. Создание принципиальной схемы.

### **Тема 5. Основные сведения о микроконтроллерах Arduino (4 ч.)**

*Теория:* Детальный разбор микроконтроллера Arduino Uno R3. Плюсы и минусы. Семейство Arduino.

*Практика:* Решение задач с использованием пройденного материала.

### **Тема 6. Основные сведения о микроконтроллерах Espressif (4 ч.)**

*Теория:* Детальный разбор микроконтроллера ESP32. Плюсы и минусы. Поддержка MicroPython, JavaScript. Семейство ESP.

*Практика:* Решение задач с использованием пройденного материала.

### **Тема 7. Основные сведения о микроконтроллерах Raspberry Pi (4 ч.)**

*Теория:* Детальный разбор микроконтроллера Raspberry Pi 3 Model B+. Плюсы и минусы. Семейство Raspberry Pi.

*Практика:* Решение задач с использованием пройденного материала.

### **Тема 8. Введение в алгоритмы (3 ч.)**

*Теория:* рассматриваются понятия сложности алгоритмов, а также базовые алгоритмы и структуры данных: деревья, сортировки, графы.

*Практика:* Решение задач с использованием пройденного материала.

### **Тема 9. Конкурс «Лучший алгоритм» (1 ч.)**

*Практика:* Решение конкурсных задач.

## **Раздел 3. Основы программирования устройств IoT (32 ч.)**

### **Тема 10. Основные понятия микроэлектроники. Принципиальные электрические схемы. Работа с макетной платой (4 ч.)**

*Теория:* Архитектура микроконтроллера, электронные компоненты. Чтение электронных схем. Элементы электрической цепи: резистор, диод, светодиод, транзистор, световой индикатор.

*Практика:* Сборка на макетной плате электросхем. Работа с мультиметром. Сборка схем и прототипов устройств на макетной плате.

### **Тема 11. Программирование МК. Основные принципы. Практическое применение МК. Схема последовательного подключения светодиодов. Проект «Светодиодная гирлянда» (2 ч.)**

*Теория:* Среда разработки Arduino IDE. Структура программы для микроконтроллера. Монитор порта. Принципиальная схема последовательного подключения светодиодов.

*Практика:* Подключение микроконтроллера к ПК. Работа в IDE Arduino. Загрузка скетча на микроконтроллер. Работа в IDE Arduino. Сборка схемы на макетной плате. Запуск работы прототипа.

### **Тема 12. Регулирование яркости светодиода при помощи двух кнопок. Использование пьезоэлемента (2 ч.)**

*Практика:* Подключение микроконтроллера к ПК. Работа в IDE Arduino. Загрузка скетча на микроконтроллер. Работа в IDE Arduino. Сборка схемы на макетной плате. Запуск работы прототипа.

### **Тема 13. Сенсоры и датчики Arduino. Регуляция яркости светодиода с помощью потенциометра (2 ч.)**

*Теория:* Роль сенсоров в управляемых системах. Типы датчиков. Аналоговые и цифровые сигналы. Принцип работы ШИМ. Отличия от аналогового сигнала.

*Практика:* Демонстрация работы сенсоров. Разбор скетча для схем с датчиками. Сборка схемы регулирования яркости светодиода с помощью потенциометра.

#### **Тема 14. Фоторезистор. Лазерная сигнализация (2 ч.)**

*Практика:* Практика: Сборка схемы сигнализации: при прерывании луча лазерной указки включение звукового сигнала.

#### **Тема 15. Аналоговый датчик определения силы звука. Подключение коллекторного мотора. Управление коллекторным мотором. Регулирование скорости (2 ч.)**

*Теория:* Устройство коллекторного мотора.

*Практика:* Использование шумомера в электросхеме для измерения силы звука. Подключение коллекторного мотора с помощью транзистора. Программа для микроконтроллера - регулирование коллекторным мотором.

#### **Тема 16. Шаговый мотор. Серводвигатель. Управление сервоприводом (2 ч.)**

*Теория:* Библиотека для работы с шаговым мотором. Устройство серводвигателя. Библиотека для работы с сервоприводом.

*Практика:* Сборка схемы с шаговым мотором. Сборка схемы с сервоприводом.

#### **Тема 17. Компоненты для вывода визуальной информации. Цифровой 1-разрядный индикатор в проекте «Секундомер» (2 ч.)**

*Теория:* Устройство актуаторов: светодиодное табло, цифровой 1-разрядный индикатор, LCD экран, светодиодная матрица.

*Практика:* Демонстрация проектов с устройствами визуальной индикации. Программирование микроконтроллера и сборка схемы с использованием 9 цифрового индикатора.

#### **Тема 18. Устройство вывода данных – светодиодная матрица. LCD экран в проекте «Часы» (2ч.)**

*Теория:* Библиотека для работы с LCD экраном.

*Практика:* Программирование микроконтроллера и сборка схемы «Бегущий огонь».

**Тема 19. Модуль реального времени и библиотека <DS1302.h>. Инфракрасный приёмник и пульт управления (2 ч.)**

*Теория:* Инфракрасный порт, технология работы. Библиотека для работы пультом дистанционного управления.

*Практика:* Сборка схемы проекта «Часы». Демонстрация использования пульта ДУ.

**Тема 20. Регуляция яркости светодиода при помощи пульта ДУ. ДУ сервоприводом. Цифровая индикация работы пульта ДУ (2 ч.)**

*Практика:* Разработка программы для микроконтроллера. Сборка схем.

**Тема 21. Облачная среда разработки IoT-приложений ThingWorx (2 ч.)**

*Теория:* Понятие и функции облачной среды разработки IoT- приложений.

*Практика:* Знакомство с облачной средой разработки IoT- приложений. Изучение интерфейса платформы ThingWorx.

**Тема 22. Работа с облачной средой разработки IoT-приложений ThingWorx (2 ч.)**

*Практика:* Создание графического интерфейса. Работа с виджетами. Использование сервисов для организации обмена данными.

**Тема 23. Работа с пультом управления в ThingWorx (2 ч.)**

*Практика:* Сборка пульта управления. Подключение кнопок и светодиодных индикаторов. Программирование пульта. Написание программного кода в Arduino IDE.

**Тема 24. Тема 23. Создание цифрового двойника (2 ч.)**

*Практика:* Создание вещи с параметрами на платформе ThingWorx. Создание сервисов. Создание графического интерфейса.

**Тема 25. Брейн-ринг «Что такое IoT?» (2 ч.)**

*Практика:* Решение конкурсных задач.

**Раздел 4. Используемые технологии в IoT (32 ч.)**

**Тема 26. ШИМ (широтно-импульсивная модуляция) (4 ч.)**

*Теория:* Широтно-импульсная модуляция вокруг нас. Таймеры микропроцессора.

*Практика:* Решение задач с использованием пройденного материала. Лабораторная

работа «Умный таймер».

**Тема 27. Датчики: аналоговые и цифровые (4 ч.)**

*Теория:* Сенсоры, инфракрасные датчики расстояния, датчики переменного тока, счетчик расхода воды.

*Практика:* Лабораторная работа «Исследуем всё».

**Тема 28. Основные сведения об исполнительных устройствах (4 ч.)**

*Теория:* Электромагнитные реле, сервоприводы, моторы, помпы.

*Практика:* Лабораторная работа «Управляем миром».

**Тема 29. Последовательные интерфейсы UART и SPI (4 ч.)**

*Теория:* Обзор возможностей шины I<sup>2</sup>C. Библиотека Wire.

*Практика:* Лабораторная работа «Подключение инерциального датчика MPU9250».

**Тема 30. Последовательный протокол 1-Wire (4 ч.)**

*Теория:* Обзор протокола 1-Wire. Подключение шлейфом.

*Практика:* Лабораторная работа «Подключение цифрового датчика температуры DS18B20».

**Тема 31. Сервисы для Интернета вещей (4 ч.)**

*Теория:* Платформа «Народный мониторинг», Google Cloud, протокол MQTT.

*Практика:* Лабораторная работа «Отправляем данные в сервис Народный мониторинг».

**Тема 32. Беспроводные сети (Wi-Fi, LTE, Bluetooth, NFC) (2 ч.)**

*Теория:* Проводные и беспроводные подключения. Передача через мобильные сети.

*Практика:* Лабораторная работа «Получаем и отправляем SMS».

**Тема 33. Конкурс «Новая жизнь старой вещи» (2 ч.)**

*Практика:* Решение конкурсных задач.

**Раздел 5. Проектная деятельность (54 ч.)**

**Тема 34. Кейс «Умная розетка» (8 ч.)**

*Теория:* Интернет вещей. Релейные модули.

*Практика:* Постановка задачи. Анализ предметной области. Создание электроприбора, который обеспечит управление электрической энергией на основе дистанционных технологий передачи данных.

**Тема 35. Кейс «Пора вставать!» (8 ч.)**

*Теория:* Адресные светодиодные ленты, теоретические основы пайки, припой, флюс.

*Практика:* Разработка и сборка умного будильника.

**Тема 36. Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом» (18 ч.)**

*Практика:* Проектная деятельность.

**Тема 36. Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика) (18 ч.)**

*Практика:* Проектная деятельность.

**1.4. Планируемые результаты освоения программы**

**К концу обучения по программе обучающиеся овладевают следующими компетентностями:**

***Образовательные (предметные):***

- знание техники безопасности при работе с микроконтроллерами, компьютерами и другим оборудованием;
- знание базовых принципов построения систем Интернета Вещей;
- знание понятий «микроконтроллер», «интернет», «программа» и т.д.;
- знание основ программирования;
- знание основных типов датчиков, приводов и устройств вывода информации;
- умение подбирать устройства для конструирования и программирования поставленных задач на их базе;
- умение уверенно работать в среде программирования Arduino IDE;

***Метапредметные:***

- умение постановки проблемы и поиска различных способов её решения;
- умение поиска необходимой информации из максимально большего числа источников;
- умение поставить и удержать цель в процессе деятельности;
- умение контролировать, оценивать и корректировать свою деятельность;
- саморегуляция (волевое усилие, преодоление препятствий).



- умение работать в группе;
- навыки владения техникой общения в соответствии с принятыми нормами;
- умение интегрироваться в группу сверстников;
- умение строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми

**Личностные:**

- умение найти мотивацию к обучению,
- умение самосовершенствоваться и целенаправленно действовать в изучаемой сфере деятельности;
- навык толерантного отношения в межличностном общении и взаимодействии.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

**2.1 Календарный учебный график**

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» № 28 от 28.09.2020 (СП 2.4.43648 -20, пункт 3.6.2).

Начало обучения – 02.09.2024 г.

Окончание обучения – 31.05.2025 г.

<b>Срок обучения</b>	<b>1 год</b>
Начало учебного года	02.09.2024 г.
Окончание учебного года	31.05.2025 г.
Выходные дни	31.12.2024 г. – 08.01.2025 г.
Количество учебных недель	36 недель
Количество часов за весь период обучения	144 часа
Продолжительность занятия (академический час)	40 мин
Периодичность занятий	2 раза в неделю по 2 часа
Промежуточная аттестация	18.11.2024 г. – 22.11.2024 г.
	17.03.2025 г. – 21.03.2025 г.
Итоговая аттестация	19.05.2025 г. – 23.05.2025 г.
Режим занятий	в соответствии с расписанием

**2.2 Условия реализации программы**

**Материально-технические условия**

Для реализации программы необходимо:

- оборудованный учебный кабинет (стол для педагога, столы для обучающихся, стулья, стенды);

- технические средства обучения (компьютеры, интерактивная доска);
- наборы для разработчика на базе Arduino Uno R3 (микроконтроллер, датчики, устройства вывода, приводы);
- компьютеры с установленной средой программирования Arduino IDE и средой программирования mBlock 5;
- наборы «Умный дом».

### **Информационное обеспечение**

Информационные средства обучения: кейсы тематические; мультимедийные обучающие презентации; комплект технологических инструкций; инструкции по технике безопасности.

### **Кадровое обеспечение:**

Программа реализуется педагогом дополнительного образования. Шевченко Я.Е.

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с необходимым уровнем образования и квалификации.

### **2.3 Формы аттестации**

Педагогический контроль знаний, умений и навыков учащихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней.

**1. Входной контроль** Входной контроль проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного уровня учащихся.

**2. Текущий контроль** Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, проблемные (ситуативные) задачи, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

**3. Промежуточный контроль.** Промежуточный контроль проводится по окончании учебного года и представляет собой проверку уровня усвоения теоретических знаний, умений и навыков по темам изучаемого курса.

Промежуточный контроль предусматривает участие в чемпионатах, конкурсах и выставках разного уровня, проводится в рамках процедуры промежуточной аттестации.

**4. Итоговый контроль.** Итоговый контроль проводится по сумме показателей за всё время обучения, а также предусматривает выполнение комплексной работы, проекта,

проходит в рамках процедуры итоговой аттестации.

Аттестация учащихся – неотъемлемая часть образовательного процесса, позволяющая всем его участникам оценить реальную результативность совместной творческой деятельности.

Промежуточная (итоговая) аттестация – оценка качества усвоения учащимися содержания программы по итогам очередного учебного года (завершения обучения по программе).

Аттестация учащихся проводится в соответствии с критериями оценки (Приложение 1) и оформляется протоколом.

Вид контроля	Контрольные измерители(что проверяется)	Форма аттестации
Входной	Проверка начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся; выявляется уровень владения базовыми знаниями и умениями в области компьютерных технологий, круг их интересов обучающихся	собеседование, наблюдение, творческие задания
Промежуточный	Проверка знаний, умений и навыков обучающихся; выявляется уровень владения знаниями и умениями в области компьютерных технологий, полученными в ходеобучении по программе	собеседование, наблюдение, творческие задания
Итоговый	Организация выставки работ всех обучающихся, наглядно-иллюстрирующая достигнутые успехи, как в области техники моделирования и проектирования, так и в областивладения средствами современной компьютерной графики.	практическая работа; выставка работ.

## 2.4 Оценочные материалы

Диагностика результативности сформированных компетенций, обучающихся по дополнительной общеобразовательной программе осуществляется при помощи следующих методов диагностики и контроля (критерии и показатели в Приложении № 2):

- наблюдение,
- опрос,
- контрольные задания,
- практические задания.

## 2.5 Методическое обеспечение

**Методы обучения:** словесные методы обучения, практические методы обучения графическому дизайну, метод распознавания и определения признаков.

**Педагогические технологии:** технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология блочно-модульного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, коммуникативная технология обучения, здоровьесберегающие технологии, информационно-коммуникационные технологии.

**Формы организации учебного занятия.** В соответствии с содержанием учебного плана и поставленным для данного занятия задачами (функциями) определяется вид занятия (диагностическое занятие, вводное занятие, практическое занятие, практикум, выездное тематическое занятие и т.д.) и выбирается форма организации образовательного процесса (коллективная, групповая, парная, индивидуальная форма или одновременное их сочетание).

## 2.6 Список литературы

### Для педагога:

1. Бессонов, В. Электроника для начинающих и не только. – Litres - 2018.
2. Петин В.А. Датчики для Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. – БХВПетербург. - 2016.
3. Чарльз П. Электроника для начинающих. - БХВ-Петербург. - 2012.
4. Ярнольд С. Arduino для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель. - Litres. - 2018. Дополнительная: 1. Barak M. Teaching electronics: From building circuits to systems thinking and programming //Handbook of technology education. - 2018. - С.337-360.
5. Keary M. The Internet of Things (The MIT Press Essential Knowledge Series) //Online Information Review. - 2016.
6. Хокинс Г. Цифровая электроника для начинающих. – Мир. - 1986.

### Для обучающихся:

1. Основная: 1. Бессонов, В. Электроника для начинающих и не только. – Litres. - 2018.
2. Петин В. А. Датчики для Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. - БХВПетербург. – 2016.

3. Чарльз П. Электроника для начинающих. - БХВ-Петербург. - 2012.
4. Keary M. The Internet of Things (The MIT Press Essential Knowledge Series)  
//Online Information Review. - 2016.
5. Хокинс Г. Цифровая электроника для начинающих. – Мир. - 1986.
6. Ярнольд С. Arduino для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель. – Litres. - 2018.

#### **Для родителей**

1. Основная: 1. Бессонов, В. Электроника для начинающих и не только. – Litres. - 2018.
2. Петин В. А. Датчики для Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. - БХВПетербург. – 2016.
3. Чарльз П. Электроника для начинающих. - БХВ-Петербург. - 2012.
4. Keary M. The Internet of Things (The MIT Press Essential Knowledge Series)  
//Online Information Review. - 2016.

**Календарный учебный график  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»**

1П\_24 группы на 2024 - 2025 учебный год

Шевченко Ярослав Евгеньевич, педагог дополнительного образования

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение</b>							
1.	сентябрь	01.09.2024	Беседа.	2	Вводное занятие. Введение в курс. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. Вводный контроль	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Входной контроль. Опрос
2.	сентябрь	04.09.2024	Беседа.	2	Вводное занятие. Введение в курс. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности. Вводный контроль	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Тест
<b>Раздел 2. Введение в IoT</b>							
3.	сентябрь	08.09.2024	Лекция	2	Среда программирования Arduino IDE	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Самоанализ, педагогическое наблюдение
4.	сентябрь	11.09.2024	Практическая работа	2	Основные сведения об электричестве	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Тест. Педагогическое наблюдение
5.	сентябрь	15.09.2024	Лекция	2	Основные сведения об электричестве	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Самоанализ, педагогическое наблюдение
6.	сентябрь	18.09.2024	Лекция	2	Среда разработки Fritzing	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Самоанализ, педагогическое наблюдение
7.	сентябрь	22.09.2024	Практическая работа	2	Основные сведения о микроконтроллерах Arduino	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Самоанализ, педагогическое наблюдение
8.	сентябрь	25.09.2024	Практическая работа	2	Основные сведения о микроконтроллерах Arduino	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Педагогическое наблюдение
9.	сентябрь	29.09.2024	Лекция	2	Основные сведения о микроконтроллерах Espressif	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Опрос
10.	октябрь	02.10.2024	Лекция	2	Основные сведения о микроконтроллерах Espressif	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Опрос
11.	октябрь	06.10.2024	Лекция	2	Основные сведения о микроконтроллерах Raspberry Pi	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Опрос

12.	октябрь	09.10.2024	Практическая работа.	2	Основные сведения о микроконтроллерах Raspberry Pi	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Создание мини-проектов. Педагогическое наблюдение
13.	октябрь	13.10.2024	Практическая работа	2	Введение в алгоритмы	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Создание мини-проектов. Педагогическое наблюдение
14.	октябрь	16.10.2024	Практическая работа	1	Введение в алгоритмы	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Создание мини-проектов. Педагогическое наблюдение
15.	октябрь	16.10.2024	Практическая работа	1	Конкурс «Лучший алгоритм»	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Создание мини-проектов. Педагогическое наблюдение
<b>Раздел 3. Основы программирования устройств IoT</b>							
16.	октябрь	20.10.2024	Практическая работа	2	Основные понятия микроэлектроники. Принципиальные электрические схемы. Работа с макетной платой	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Создание мини-проектов. Педагогическое наблюдение
17.	октябрь	23.10.2024	Лекция	2	Основные понятия микроэлектроники. Принципиальные электрические схемы. Работа с макетной платой	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Опрос
18.	октябрь	27.10.2024	Лекция	2	Программирование МК. Основные принципы. Практическое применение МК. Схема последовательного подключения светодиодов. Проект «Светодиодная гирлянда»	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Опрос
19.	октябрь	30.10.2024	Лекция	2	Регулирование яркости светодиода при помощи двух кнопок. Использование пьезоэлемента	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Опрос
20.	ноябрь	03.11.2024	Практическая работа.	2	Сенсоры и датчики Arduino. Регуляция яркости светодиода с помощью	ЦЦОД «IT-куб» г.Тынды каб. № 2	Создание мини-проектов. Педагогическое наблюдение



					потенциометра			наблюдение
21.	ноябрь	10.11.2024	Практическая работа	2	Фоторезистор. Лазерная сигнализация	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Создание мини-педагогическое наблюдение	
22.	ноябрь	13.11.2024	Практическая работа	2	Аналоговый датчик определения силы звука. Подключение коллекторного мотора. Управление коллекторным мотором. Регулирование скорости	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Создание мини-педагогическое наблюдение	
23.	ноябрь	17.11.2024	Практическая работа	2	Шаговый мотор. Серводвигатель. Управление сервоприводом	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Создание мини-педагогическое наблюдение	
24.	ноябрь	20.11.2024	Практическая работа	2	Компоненты для вывода визуальной информации. Цифровой 1-разрядный индикатор в проекте «Секундомер»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Создание мини-педагогическое наблюдение	
25.	ноябрь	24.11.2024	Лекция	2	Устройство вывода данных – светодиодная матрица. LCD экран в проекте «Часы»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Опрос	
26.	ноябрь	27.11.2024	Лекция	2	Модуль реального времени и библиотека <DS1302.h>. Инфракрасный приёмник и пульт управления	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Опрос	
27.	декабрь	01.12.2024	Практическая работа	2	Регуляция яркости светодиода при помощи пульта ДУ. ДУ сервоприводом. Цифровая индикация работы пульта ДУ	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ и общее обсуждение плакатов	
28.	декабрь	04.12.2024	Практическая работа	2	Облачная среда разработки IoT-приложений ThingWorx	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ и общее обсуждение плакатов	
29.	декабрь	08.12.2024	Практическая работа	2	Работа в облачной среде разработки IoT-приложений ThingWorx	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ и общее обсуждение плакатов	
30.	декабрь	11.12.2024	Практическая работа	2	Работа с пультом управления ThingWorx	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ и общее обсуждение плакатов	

								плакатов
31.	декабрь	15.12.2024	Практическая работа	2	Создание цифрового двойника	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ и общее обсуждение плакатов	
32.	декабрь	18.12.2024	Практическая работа	2	Брейн-ринг «Что такое IoT?»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ и общее обсуждение плакатов	
<b>Раздел 4. Используемые технологии в IoT</b>								
33.	декабрь	22.12.2024	Лекция	2	ШИМ (широотно-импульсная модуляция)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Опрос	
34.	декабрь	25.12.2024	Лекция	2	ШИМ (широотно-импульсная модуляция)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Опрос	
35.	декабрь	29.12.2024	Практическая работа	2	Датчики: аналоговые и цифровые	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ. Педагогическое наблюдение	
36.	январь	09.01.2025	Практическая работа	2	Датчики: аналоговые и цифровые	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ. Педагогическое наблюдение	
37.	январь	12.01.2025	Практическая работа	2	Основные сведения об исполнительных устройствах	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ. Педагогическое наблюдение	
38.	январь	15.01.2025	Практическая работа	2	Основные сведения об исполнительных устройствах	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ. Педагогическое наблюдение	
39.	январь	19.01.2025	Практическая работа	2	Последовательные интерфейсы UART и SPI	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ. Педагогическое наблюдение	
40.	январь	22.01.2025	Практическая работа	2	Последовательные интерфейсы UART и SPI	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Самоанализ. Педагогическое наблюдение	
41.	январь	26.01.2025	Лекция.	2	Последовательный протокол 1-Wire	ЦЦОД «IT-куб» г. Тынды каб. № 2	Опрос. Педагогическое наблюдение	

42.	январь	29.01.2025	Лекция	2	Последовательный протокол 1-Wire	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Опрос
43.	февраль	02.02.2025	Лекция	2	Сервисы для Интернета вещей	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Опрос
44.	февраль	05.02.2025	Практическая работа	2	Сервисы для Интернета вещей	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий
45.	февраль	09.02.2025	Практическая работа	2	Беспроводные сети (Wi-Fi, LTE, Bluetooth, NFC)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий
46.	февраль	12.02.2025	Практическая работа	2	Конкурс «Новая жизнь старой вещи»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий Тестовое задание
<b>Раздел 5. Проектная деятельность</b>							
47.	февраль	16.02.2025	Лекция.	2	Кейс «Умная розетка»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Опрос
48.	февраль	19.02.2025	Лекция.	2	Кейс «Умная розетка»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Опрос
49.	февраль	26.02.2025	Лекция.	2	Кейс «Умная розетка»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Опрос
50.	март	01.03.2025	Лекция.	2	Кейс «Умная розетка»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Опрос
51.	март	04.03.2025	Практическая работа	2	Кейс «Пора вставать!»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий.
52.	март	11.03.2025.	Практическая работа	2	Кейс «Пора вставать!»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий.

53.	март	15.03.2025	Практическая работа	2	Кейс «Пора вставать!»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий.
54.	март	18.03.2025	Практическая работа	2	Кейс «Пора вставать!»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий.
55.	март	22.03.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий.
56.	март	25.03.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий.
57.	март	29.03.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий.
58.	апрель	01.04.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Контроль выполнения заданий.
59.	апрель	05.04.2025	Лекция	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Опрос
60.	апрель	08.04.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение
61.	апрель	12.04.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение
62.	апрель	15.04.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение
63.	апрель	19.04.2025	Лекция	2	Разработка проектов на тему «Интернет вещей. Умный дом»	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Опрос
64.	апрель	22.04.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение

65.	апрель	26.04.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение
66.	апрель	29.04.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение
67.	май	06.05.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение
68.	май	13.05.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение
69.	май	17.05.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение
70.	май	20.05.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение, самоанализ
71.	май	24.05.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение, самоанализ
72	май	27.05.2025	Практическая работа	2	Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение, самоанализ
73	май	31.05.2025	Практическая работа		Разработка проектов с применением межнаправленного взаимодействия (свободная тематика)	ЦЦОД «IT-куб» г. Тында каб. № 2	Педагогическое наблюдение, самоанализ
<b>Итого</b>				<b>144</b>			

