

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В. И. Туев

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Методические указания по  
практическим занятиям для магистрантов всех направлений подготовки

Томск  
2023

УДК 621.38(075.8)

ББК 32.859я73

Т-816

Рецензент:

**Озеркин Д.В.**, декан РКФ, доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга ТУСУР, канд. техн. наук

**Туев, Василий Иванович**

Т-816 Современные технологии электронных средств: методические указания по практическим занятиям для магистрантов всех направлений подготовки / В.И. Туев. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2023. – 7 с.

Представлены методические указания по содержанию, организации и проведению практических занятий.

Методические указания предназначены для магистрантов всех направлений подготовки.

Одобрено на заседании кафедры РЭТЭМ протокол № 85 от 27.11.2023.

УДК 621.38(075.8)

ББК 32.859я73

© Туев В.И., 2023

© Томск. гос. ун-т систем упр.и радиоэлектроники, 2023

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Разработка эскизной конструкторской документации устройства, обеспечивающего создание цифровой тени с применением интернета вещей.....	5
1.1 План проведения практического занятия.....	5
1.2 Теоретические основы .....	5
1.3 Методические указания по выполнению задания .....	6
1.4 Требования к отчету.....	6
Список использованных источников.....	7

## ВВЕДЕНИЕ

Разработка современных технологий, таких как технологии Интернета вещей (ИВ), активно проникает в различные аспекты нашей повседневной жизни, включая область создания цифровой тени. Цифровая тень - это виртуальное представление объекта в онлайн-пространстве, которое отражает его реальные атрибуты и характеристики.

Один из ключевых инструментов, обеспечивающих создание цифровой тени, является устройство, способное собирать, обрабатывать и передавать данные о реальном объекте в сеть. Для разработки такого устройства требуется эскизная конструкторская документация, описывающая его структуру, принцип работы, используемые компоненты и технологии.

Этот процесс включает в себя не только аппаратную часть устройства, но и программное обеспечение, необходимое для сбора и обработки данных, а также взаимодействия с сетью Интернета вещей. Важным аспектом является также обеспечение безопасности передаваемой информации, чтобы защитить цифровую тень от несанкционированного доступа и атак.

Одной из основных целей данных методических указаний является рассмотрение процесса разработки и создания эскизной конструкторской документации для устройства, способного обеспечить создание цифровой тени с применением технологий ИВ. Это важный этап, определяющий основные параметры будущего устройства и его возможности, а также обеспечивающий понимание процесса разработки для всех участников проекта.

# **1 РАЗРАБОТКА ЭСКИЗНОЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ УСТРОЙСТВА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ ТЕНИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ**

## **1.1 План проведения практического занятия**

1. Введение в тему "Разработка эскизной конструкторской документации устройства, обеспечивающего создание цифровой тени с применением интернета вещей".
2. Обзор основных принципов и концепций "цифровой тени" и технологии "Интернет вещей".
3. Постановка задачи практической работы и объяснение целей и задач, стоящих перед студентами.
4. Задание является индивидуальным и максимально приближено к направлению исследований по теме выпускной квалификационной работы.
5. Инструктаж по выполнению практического задания и разработке эскизной конструкторской документации.
6. Проведение практической части занятия, включая работу студентов над проектом.
7. Контроль и помощь студентам в процессе работы.
8. Завершение работы над заданием и подготовка отчетов.
10. Выставление оценок за выполненные работы и обсуждение результатов.

## **1.2 Теоретические основы**

"Цифровая тень" (ЦТ) - это технология, которая представляет собой цифровую модель или дубликат реального объекта, процесса или системы. Она позволяет в реальном времени отслеживать и анализировать данные о состоянии и поведении объекта, что позволяет прогнозировать его работу, оптимизировать процессы и принимать обоснованные решения.

Технология "Интернет вещей" (ИВ) объединяет физические устройства, оборудование и предметы, оснащенные датчиками, сетевыми и коммуникационными возможностями для обмена данными и управления ими. Целью ИВ является повышение эффективности, удобства и безопасности за счет автоматизации и сбора информации.

Сочетание технологий ЦТ и ИВ позволяет создавать виртуальные копии физических объектов, на которых можно проводить различные исследования, анализировать данные в реальном времени, предсказывать поведение и оптимизировать процессы.

Применение ЦТ и ИВ может быть найдено в различных сферах, таких как:

- Промышленность: мониторинг и управление производственными процессами, оборудованием и инфраструктурой, отслеживание выпускаемой продукции в условиях реальной эксплуатации.
- Городская инфраструктура: управление транспортными системами, энергетикой, водоснабжением и другими городскими объектами.
- Здравоохранение: мониторинг состояния пациентов, управление медицинским оборудованием и процессами.

Эти технологии имеют большой потенциал для улучшения эффективности, безопасности и комфорта в различных отраслях и сферах жизни. Их внедрение позволяет сделать системы более интеллектуальными, адаптивными и устойчивыми к изменениям и

вызовам современного мира.

### **1.3 Методические указания по выполнению задания**

- Обзор существующих технологий "цифровой тени" и применения "Интернета вещей".
- Анализ требований и функциональных характеристик устройства.
- Разработка концепции устройства, его основных блоков и функциональности.
- Создание эскизной конструкторской документации, включая схемы, чертежи, спецификации и техническое описание.
- Разработка схемы электрической функциональной разрабатываемого Вами устройства с учетом требования формирования цифровой тени.
- Определение типа датчика (датчиков) и необходимые дополнительные блоки и ПО. Чертеж подготовить с учетом требований ГОСТ 2.702-2011, ГОСТ 2.701-2008, ГОСТ 2.709-89, ГОСТ 2.755-87 к функциональным схемам.
- Подготовка презентации проекта для защиты.

### **1.4 Требования к отчету**

- Краткое изложение цели проекта и ключевых идей.
- Обоснование выбора концепции устройства.
- Процесс разработки конструкторской документации.
- Анализ возможных проблем и способы их решения.
- Выводы и предложения по дальнейшему развитию проекта.
- Приложения, включающие чертежи, схемы и презентацию.

Такой подробный план и методические указания помогут студентам систематизировать свои знания и навыки, а также обеспечат успешное выполнение задания и качественную подготовку отчета.

### Список использованных источников

1. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2021. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления от 25.11.2021. – URL: <https://regulations.tusur.ru/documents/70> (дата обращения 19.10.2021). – Режим доступа: свободный.
2. Промышленные технологии и инновации : учеб. пособие / [Ю. В. Плохих и др.] ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2017. – 139 с.
3. Цифровые технологии в отрасли приборостроения : учебно- методическое пособие [Ю. О. Уразбахтина и др.] : [Электронный ресурс]. URL: [https://ugatu.su/media/uploads/MainSite/Ob%20universitete/Izdateli/El\\_izd/2021-191.pdf](https://ugatu.su/media/uploads/MainSite/Ob%20universitete/Izdateli/El_izd/2021-191.pdf) (дата обращения 25.05.2024). – Режим доступа: свободный.
4. Клаус Шваб. Четвертая промышленная революция/ Издательство «Эксмо», 2016. – 208 с.
5. ГОСТ 2.702-2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем. – 2011.– М.: Стандартиформ. – 22 с.
6. ГОСТ 2.701-2008. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению – 2018. – М.: Стандартиформ. – 14 с.
7. ГОСТ 2.709-89. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов оборудования и участков цепей в электрических схемах. – 1989.– М.: Стандартиформ. – 10 с.
8. ГОСТ 2.755-87. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения. – 2018. – М.: Стандартиформ. – 20 с.