

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.08.2026 09:13:03
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Микроконтроллеры и интернет вещей
направление подготовки:	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
направленность (профиль):	Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Математики и прикладных и информационных технологий

Протокол № 8 от «10» марта 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование у студентов комплексных знаний о принципах работы микропроцессоров и их применении в системах Интернета вещей (IoT), а также развитие навыков проектирования, программирования и отладки IoT-систем на базе микропроцессорных технологий.

Задачи дисциплины:

- изучить архитектуру и принципы функционирования микропроцессоров, их роль в IoT-системах;
- освоить современные технологии идентификации, измерения и передачи данных в IoT;
- научиться проектировать и реализовывать программно-аппаратные решения для IoT с использованием микропроцессоров;
- развить навыки работы с протоколами беспроводной и проводной связи, применяемыми в IoT;
- изучить методы обеспечения безопасности данных при передаче в IoT-сетях;
- приобрести опыт работы с инструментами разработки, отладки и тестирования IoT-приложений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микроконтроллеры и интернет вещей» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных типов микропроцессоров и их характеристик, принципов построения IoT-систем и роли микропроцессоров в них, современных протоколов передачи данных, используемых в IoT, методов обеспечения безопасности данных в IoT-сетях, инструментов разработки и отладки программного обеспечения для микропроцессоров;

умения выбирать микропроцессоры и другие компоненты для конкретных IoT-задач, проектировать и реализовывать IoT-системы с использованием микропроцессоров, программировать микропроцессоры для сбора, обработки и передачи данных, настраивать сетевые подключения и обеспечивать безопасность IoT-устройств, использовать интегрированные среды разработки (IDE) и отладочные инструменты;

владение навыками работы с микропроцессорными платами, методами тестирования и верификации IoT-систем, опытом работы с популярными платформами для IoT, способностью анализировать и оптимизировать производительность IoT-решений.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Интеллектуальный анализ данных», «Создание и защита объектов интеллектуальной собственности, и механизмы их коммерциализации», прохождения практик и написания выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, обеспечивающих готовность применять цифровые инструменты и технологии для поиска, отбора, критической оценки и систематизации информации, а также для решения учебно-инженерных задач.

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.	Знать: <i>ОПК-3.1-3I</i> основные подходы к анализу профессиональной информации, критерии выделения ключевых данных, общепринятые структуры аналитических обзоров и правила их оформления в соответствии с отраслевыми стандартами.
		Уметь: <i>ОПК-3.1-УI</i> анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.
		Владеть: <i>ОПК-3.1-ВI</i> методиками анализа и систематизации профессиональных данных, средствами визуализации информации (графики, инфографика), навыками чёткого и лаконичного изложения аналитических результатов в формате, удобном для восприятия целевой аудиторией.
	ОПК-3.2. Способен осуществлять подготовку научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Знать: <i>ОПК-3.2-3I</i> требования к структуре и содержанию научных докладов и публикаций, правила оформления библиографии и цитирования, принципы формулирования обоснованных выводов и практических рекомендаций на основе проведённого анализа. Уметь: <i>ОПК-3.2-УI</i> подбирать и анализировать релевантные научные источники, обобщать результаты исследований, составлять тексты научных докладов и статей, формулировать аргументированные выводы и конкретные рекомендации, соответствующие поставленным целям. Владеть: <i>ОПК-3.2-ВI</i> практическими навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
ОПК-5 – Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Способен применять методы модернизации и разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Знать: <i>ОПК-5.1-3I</i> методы модернизации и разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
		Уметь: <i>ОПК-5.1-УI</i> применять методы модернизации и разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
		Владеть: <i>ОПК-5.1-ВI</i> навыками практического применения методов модернизации и разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
ОПК-6 – Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного	ОПК-6.1. Способен определять назначение аппаратных средств и платформ инфраструктуры информационных	Знать: <i>ОПК-6.1-3I</i> номенклатуру, характеристики и области применения современных аппаратных средств и платформ ИТ-инфраструктуры.
		Уметь: <i>ОПК-6.1-УI</i> анализировать требования к ИТ-инфраструктуре и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
проектирования	технологий.	подбирать соответствующие аппаратные средства и платформы с учётом задач проекта, бюджета и перспектив масштабирования.
		Владеть: <i>ОПК-6.1-В1</i> навыками реализации и отладки компонентов программно- аппаратных комплексов, включая взаимодействие аппаратной и программной частей.
	ОПК-6.2. Способен применять методы составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.	Знать: <i>ОПК-6.2-31</i> стандарты и правила оформления технической документации, структуру и содержание руководств пользователя, администраторов, инсталляционных и конфигурационных инструкций.
		Уметь: <i>ОПК-6.2-У1</i> составлять чёткие и понятные инструкции по установке, настройке и эксплуатации компонентов программно- аппаратного комплекса, включая описание интерфейсов, параметров конфигурации и типовых сценариев работы. Владеть: <i>ОПК-6.2-В1</i> практическими навыками подготовки технической документации .

4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/1	16	0	32	33	27	экзамен

5.Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные понятия IoT.	2	0	8	6	15	ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК 5.1, ОПК 6.1, ОПК 6.2,	Лаб. работа №1, письменный опрос
2	2	Аппаратное обеспечение IoT.	4	0	8	7	22		Лаб. работа №2, письменный опрос
3	3	Протоколы передачи данных. Вопросы обеспечения безопасности при передаче	4	0	8	7	22		Лаб. работа №3, письменный

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего , час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				опрос
		данных.							Лаб. работа №4, письменный опрос
4	4	Архитектура IoT.	4	0	8	7	22		Письменный опрос
5	5	Перспективные направления в технологии IoT.	2	0	0	6	8		Вопросы к экзамену
	Экзамен		-	-	-	27	27		
Итого:			16		32	60	108		

5.2. Содержание разделов дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение. Основные понятия IoT.»* Основные понятия и определения «Интернета вещей». Современное состояние и перспективы развития. Технологии: средства идентификации, средства измерения, средства передачи данных, средства обработки данных. Промышленный и потребительский Интернет вещей

Раздел 2. *«Аппаратное обеспечение IoT.»* Датчики. Актуаторы. Микроконтроллеры и микропроцессоры. Модули передачи данных. Одноплатные компьютеры. Основные составные части IoT систем: сенсоры и устройства; шлюзы и предварительная обработка данных; Транспортная инфраструктура (связной стек); сбор, хранение и обработка данных.

Раздел 3. *«Протоколы передачи данных. Вопросы обеспечения безопасности при передаче данных.»* Протоколы беспроводной передачи данных. Стек протоколов Wi-Fi, Bluetooth, TCP/IP. Механизмы обеспечения передачи информации по сети. Механизмы защиты информации при передаче по сети. Стандарт по обеспечению безопасности промышленного IoT-оборудования; Рекомендации по защите IoT-устройств в рамках критической инфраструктуры

Раздел 4. *«Архитектура IoT.»* Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений с применением IoT. Основные характеристики программноаппаратных платформ. Компоненты платформ Intel, Cisco, PTC Thingworx. Методы синтеза и реконфигурации устройств. Понятие цифрового двойника.

Раздел 5. *«Перспективные направления в технологии IoT.»* Развитие рынка IoT и IIoT в РФ и в мире.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Основные понятия и определения «Интернета вещей». Современное состояние и перспективы развития. Технологии: средства идентификации, средства измерения, средства передачи данных, средства обработки данных. Промышленный и потребительский Интернет вещей

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
2	2	4	-	-	Основные составные части IoT систем: сенсоры и устройства; шлюзы и предварительная обработка данных; Транспортная инфраструктура (связной стек); сбор, хранение и обработка данных.
3	3	4	-	-	Протоколы беспроводной передачи данных. Стек протоколов Wi-Fi, Bluetooth, TCP/IP. Механизмы обеспечения передачи информации по сети. Механизмы защиты информации при передаче по сети. Стандарт по обеспечению безопасности промышленного IoT-оборудования; Рекомендации по защите IoT-устройств в рамках критической инфраструктуры
4	4	4	-	-	Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений с применением IoT. Основные характеристики программноаппаратных платформ. Компоненты платформ Intel, Cisco, PTC Thingworx. Методы синтеза и реконфигурации устройств. Понятие цифрового двойника.
5	5	2	-	-	Перспективные направления в технологии IoT. Развитие рынка IoT и IIoT в РФ и в мире.
		16	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	8	-	-	Разработка типового проекта Интернета вещей. Концепт-проект «Умный город».
2	2	8	-	-	Разработка типового проекта Интернета вещей. Концепт-проект «Умный дом»
3	3	8	-	-	«Моделирование микроконтроллеров IoT в программе Tinkercad».
4	4	8	-	-	Изучение принципов работы IoT в программе Tinkercad
Итого:		32	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-	-	Основные понятия и определения «Интернета вещей». Современное состояние и перспективы развития. Технологии: средства идентификации, средства измерения, средства передачи данных, средства обработки данных. Промышленный и потребительский Интернет вещей	Подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе №1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
2		7	-	-	Основные составные части IoT систем: сенсоры и устройства; шлюзы и предварительная обработка данных; Транспортная инфраструктура (связной стек); сбор, хранение и обработка данных.	Подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе №2
3	2	7	-	-	Протоколы беспроводной передачи данных. Стек протоколов Wi-Fi, Bluetooth, TCP/IP. Механизмы обеспечения передачи информации по сети. Механизмы защиты информации при передаче по сети. Стандарт по обеспечению безопасности промышленного IoT-оборудования; Рекомендации по защите IoT-устройств в рамках критической инфраструктуры	Подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе №3
4	3	7	-	-	Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений с применением IoT. Основные характеристики программно-аппаратных платформ. Компоненты платформ Intel, Cisco, PTC Thingworx. Методы синтеза и реконфигурации устройств. Понятие цифрового двойника.	Подготовка к опросу. подготовка к лабораторной работе №4
5	4	6	-	-	Перспективные направления в технологии IoT. Развитие рынка IoT и IIoT в РФ и в мире.	Подготовка к опросу.
8	Экзамен	27	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		60	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

технология исследовательской деятельности (реферат, доклад, конспект, творческие задания, моделирование, расчетно-графические работы, лабораторные работы), технология проблемного обучения (дискуссия, проблемная лекция), технология Web-квестов.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ №1-2	0-40
2	Письменный опрос по темам 1-3	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-50
2 текущая аттестация		
3	Выполнение лабораторных работ №3-4	0-40
4	Письменный опрос по теме 4-5	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-50
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» [http://bibl.rusoil.net](http://bibl.rusoil.net;);
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>;
- База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи);
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru;
- ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com;
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru;
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>;
- ООО «КноРус медиа», <https://www.book.ru>;
- Электронно - библиотечная система «IPRbooks», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru>;

Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- LibreOffice;
- сервисы совместной работы (Яндекс 360);
- доступ к сайту <https://www.tinkercad.com/>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№	Наименование помещений для проведения всех видов	Адрес (местоположение) помещений для
---	--	--------------------------------------

п/п	учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1.	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.
	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки -15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Методические указания по выполнению лабораторных работ размещаются в Eduson в курсе Микроконтроллеры и интернет вещей..

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Рекомендации по организации внеаудиторной СРС размещаются в Eduson в курсе Микроконтроллеры и интернет вещей и связаны непосредственно с выполнением конкретного задания.

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Микроконтроллеры и интернет вещей
направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112923	ЭР	15	100	+
2	Савенко, К. В. Программирование микроконтроллеров и микропроцессоров для систем беспроводной связи: Методические указания для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс] / К. В. Савенко, Е. В. Рогожников, Э. М. Дмитриев. — Томск: ТУСУР, 2020. — 69 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9221	ЭР	15	100	+
3	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169110 Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". ЭБС IPRbooks. http://www.iprbookshop.ru/62820.html	ЭР	15	100	+