

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

**УТВЕРЖДЕНА:**

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»**

---

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

---

Автоматизированные системы обработки информации и управления

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Кононенко Роман  
Владимирович  
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Говорков Алексей  
Сергеевич  
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Кононенко Роман  
Владимирович  
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Технология интернета вещей» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность разрабатывать программное обеспечение прикладного уровня для персональных компьютеров	ПКС-1.1

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.1	Способность разрабатывать программы для конечных устройств и серверов обработки данных	<b>Знать</b> основные языки программирования, используемые для разработки программ для конечных устройств и серверов обработки данных <b>Уметь</b> разрабатывать эффективные и надежные программы для различных типов конечных устройств. <b>Владеть</b> навыками интеграции программных решений с аппаратным обеспечением конечных устройств

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология интернета вещей» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Методы программирования», «Объектно-ориентированное программирование», «Web-программирование»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Методы оптимизации», «Скриптовые языки программирования»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44

Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в технологию интернета вещей	1	4	1	4					Тест
2	Аппаратная составляющая интернета вещей	2	4	2	4					Тест
3	Сети передачи данных	3	4	3	4					Тест
4	Программная составляющая интернета вещей	4	4	4	4					Тест
5	Серверы для обработки данных	5	4	5	4					Тест
6	Операционные системы реального времени	6	4	6	4					Тест
7	Схемотехника и проектирование интернет вещей	7	4	7	4					Тест
8	Сборка и программирование оконечных устройств	8	4	8	4			1	44	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		32				44	

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в технологию интернета вещей	Основные термины и определения. История развития технологии интернет вещей. Основные составляющие технологии интернет вещей. Текущее состояние технологии интернет вещей и перспективы ее развития. Области применения интернет вещей. Преимущества применения технологии интернет вещей. Инфраструктура для

		технологии интернет вещей. Место интернете вещей в современные экономики. Применение технологии интернет вещей при проведении научных исследований.
2	Аппаратная составляющая интернета вещей	Типы и устройства датчиков, используемых в технологии интернет вещей. Аналоговые и цифровые датчики, преимущества и недостатки. Критерии выбора датчиков Исполнительные устройства в интернет вещей. Типы исполнительных устройств. Критерии выбора исполнительных устройств. Микроконтроллеры для первичного сбора и обработки информации с датчиков и передачи по каналу связи. Критерии выбора микроконтроллера. Проводные и беспроводные устройства передачи данных от оконечных устройств. Элементы питания для оконечных устройств
3	Сети передачи данных	Сети передачи данных. Маршрутизация данных от оконечных устройств до серверной и клиентской части. Персональный, локальные и глобальные сети передачи данных. Использование проводных и беспроводных сетей передачи данных. Критерии выбора сети передачи данных. Использование мобильных сетей передачи данных в технологии интернет вещей. Использование сети LPWAN LoRa, ZigBee для решения задача по сбору и передачи данных. Расчет режима работу сети и ее энергопотребления. Беспроводные сенсорные сети.
4	Программная составляющая интернета вещей	Разработка программного обеспечения для оконечных устройств. Предварительна обработка данных при помощи программных средств. Работа с готовыми библиотеками для микроконтроллеров. Конфигурация готовых серверных решения для технологии интернет вещей. Конфигурация и настройка пользовательского интерфейса. Обработка данных на сервере. Применение встроенных инструментов для обработки данных на сервере. Выгрузка готовых данных с сервера в формате XML, JSON.
5	Серверы для обработки данных	Место облачных серверов в технологии интернет вещей. Типы облачных серверов. Маршрутизация данных от оконечных устройств до облачного сервера. Различия между облачный и «железным» сервером. Оборудование облачных серверов. Работа с готовыми облачными серверами. Обработка и хранение данных на облачных серверах. Облачные сервера IBM, Amazon, Alibaba. Условия пользования облачными серверами.
6	Операционные системы реального времени	Принципы работы операционное системы реального времени Применение операционной

		системы реального времени в микроконтроллерах для создания многопоточности. Обзор операционных систем FreeRTOS и mbed для микроконтроллеров. Конфигурация и настройка операционной системы. Определение приоритета задачи и настройка диспетчера задач. Определение критериев применения операционной системы. Применение операционной системы на платформах Arduino и ESP
7	Схемотехника и проектирование интернет вещей	Основы схемотехники для интернета вещей. Расчет номиналов электронных компонентов, применяемых в схемотехнических решениях. Использование САПР для проектирования схемотехнических решений для интернета вещей. Анализ и проверка работоспособности схемотехнических решений. Работы с готовыми модулями связи и микроконтроллерами. Разработка документации по подключению модулей и датчиков. Работа с макетными платами и наборами быстрого прототипирования. Подключение схемотехнического решения к источнику питания
8	Сборка и программирование конечных устройств	Сборка конечных устройств по разработанным схемотехническим решениям. Разработка программного обеспечения для конечных устройств. Загрузка программы в конечное устройство. Этапы отладки разработанного программного кода. Проверка статуса подключения устройства к сети. Проверка маршрутизации данных до облачного сервера. Оценка качества работы датчиков и исполнительных устройств. Тестирование работы пользовательского интерфейса. Оценка целостности информации, отправленной на сервер. Отладка устройства при помощи COM-порта.

### 4.3 Перечень лабораторных работ

#### Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Аппаратная платформа NodeMCU	4
2	Сенсоры и датчики	4
3	Подключение модуля к серверу	4
4	Разработка программы для передачи данных на сервер	4
5	Работа с сервером RemoteXY	4
6	Работа с сервером thingspeak	4
7	Работа с операционной системой FreeRTOS	4
8	Разработка терминального устройства	4

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	44

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: онлайн квиз по каждой теме, вебинар

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

#### 6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

##### 6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

###### 6.1.1 семестр 5 | Тест

###### Описание процедуры.

Устное собеседование по контрольным вопросам

###### Критерии оценивания.

Демонстрирует способность разрабатывать программы для конечных устройств и серверов обработки данных

##### 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

###### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.1	Умеет осуществлять конфигурацию	Выполнение

	терминального устройства, осуществлять сбор данных с различных датчиков и маршрутизировать данные по различным каналам связи до сервера	индивидуального задания и практических работ
--	---	--

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устное собеседование по контрольным вопросам

Пример задания:

1. Что такое Интернет вещей и из чего они сделаны
2. Области применения Интернета вещей, привести примеры
3. Каковы основные уровни интернет-вещей, привести примеры.
4. Место Интернета вещей в 3-й и 4-й промышленной революции
5. Место Интернет вещей в научных исследованиях
6. Почему Интернет вещей появился именно сейчас, благодаря развитию каких технологий он стал широко доступным
7. Что такое датчики и какие параметры они могут измерять
8. Что такое исполнительные механизмы, приведите основные типы исполнительных механизмов.
9. Микроконтроллеры, каких архитектур используются в Интернете вещей
10. Модель протокола TCP / IP.
11. Какие типы сетей передачи информации используются в Интернете вещей
12. Что такое LORA 13. Протокол MQTT, описание, схемы.
14. Облачные платформы для Интернета вещей
15. Требования к пользовательскому интерфейсу
16. Программные продукты для разработки Интернета вещей.
17. Операционная система реального времени.
18. Этапы работы над проектом по сбору данных для научных исследований
19. Алгоритмы обработки первичных данных
20. Модуль ESP8266, устройство, функционал.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
студент получает «зачет», если он выполнил и защитил все практические работы, ответил на вопросы контрольные вопросы	студент получает «не зачтено» если не выполнил практические задания, не ответил на контрольные вопросы

## 7 Основная учебная литература

1. Компьютеризированные пакеты для синтеза и анализа [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических (семинарских) занятий: направление подготовки 38.03.01 "Экономика": профиль "Финансы и кредит", "Мировая экономика":

квалификация бакалавр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-, Каф. экономики и цифровых бизнес-технологий, 2018. - 5.

2. Красикова Т. Ю. Компьютеризированные пакеты для синтеза и анализа : электронный курс / Т. Ю. Красикова, 2019

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Красикова Т. Ю. Компьютеризированные пакеты для синтеза и анализа : учебное пособие / Т. Ю. Красикова, 2020. - 91.

2. Компьютеризированные пакеты для синтеза и анализа [Электронный ресурс] : методические указания по написанию контрольной работы: направление подготовки "Экономика": профиль "Финансы и кредит", "Мировая экономика", "Экономика предприятий и организаций": квалификация бакалавр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т экономики, упр. и права, Каф. экономики и цифровых бизнес-технологий, 2018. - 13.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Тб/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
2. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Тб/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
3. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Тб/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
4. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Тб/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"