

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

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ / INTERNET OF THINGS»**

---

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

---

Искусственный интеллект и компьютерные науки /Artificial Intelligence and Computer  
Science

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Кононенко Роман  
Владимирович  
Дата подписания: 14.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Киреенко Анна  
Павловна  
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Афанасьев  
Александр Диомидович  
Дата подписания: 15.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.



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

## 1.1 Дисциплина «Интернет вещей / Internet of Things» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способен проводить самостоятельные исследования в области искусственного интеллекта	ПКС-1.4
ПКС-5 Способен реализовывать проекты в сфере искусственного интеллекта	ПКС-5.9

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

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.4	Способен найти решение проблемы, исходя из поставленной цели	<b>Знать</b> Технологию интернета вещей и ее основные составляющие <b>Уметь</b> Применять технологию интернета вещей для решения проблемы научно-технического характера <b>Владеть</b> Инструментами работы с технологией интернета вещей
ПКС-5.9	Понимает технологии интернет вещей, их применимость и ограничения при реализации проектов в сфере профессиональной деятельности	<b>Знать</b> Области применения технологии интернета вещей <b>Уметь</b> Умеет на практике применять технологию интернета вещей <b>Владеть</b> Инструментами проектирования и разработки интернета вещей

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Интернет вещей / Internet of Things» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Программирование / Programming», «Комплексные сети / Complex networks»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Интеллектуальная робототехника / Intelligent Robotics», «Интеллектуальный анализ данных / Data Mining»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

Аудиторные занятия, в том числе:	60	60
лекции	30	30
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	30	30
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	84	84
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	2								Тест
2	Аппаратная составляющая интернета вещей	2	4			1	4				Тест
3	Сети передачи данных	3	4			2	4				Тест
4	Программная составляющая интернета вещей	4	4			3	4	1	84		Тест
5	Серверы для обработки данных	5	4			4	6				Тест
6	Операционные системы реального времени	6	4			5	4				Тест
7	Схемотехника и проектирование интернет вещей	7	4								Тест
8	Сборка и программирование оконечных устройств	8	4			6	8				Тест
	Промежуточная аттестация										Зачет
	Всего		30				30		84		

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

##### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в технологию	Основные термины и определения. История

	интернета вещей	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 интернет вещей в современной 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 операционные 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 задача 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 решение. Работы с готовыми модулями связи и микроконтроллерами. Разработка документации по подключение 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

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
---	---	----------------------------

1	Управление светодиодом через облачный сервер	4
2	Разработка устройства для передачи данных на сервер	4
3	Разработка устройства управления электродвигателем через облачный сервер	4
4	Сбор данных на облачном сервере	6
5	Разработка устройства с операционной системой	4
6	Сборка и программировании устройства для сбора данных на сервере	8

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	84

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: онлайн квиз

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

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

##### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

ФГБОУ ВО ИРНИТУ, Институт БРИКС офиц. сайт: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=7943>

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

ФГБОУ ВО ИРНИТУ, Институт БРИКС офиц. сайт: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=7943>

#### 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.

В начале каждой лекции студенты проходят онлайн квиз, по материалам предыдущей лекции и материалам заданным для самостоятельного изучения

##### Критерии оценивания.

Более 50% верных ответов, тема зачтена

Менее 50% ответов, повторная сдача темы в виде устного собеседования

##### 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-1.4	Применяет технологию интернета вещей для решения технической проблемы	Ответ на теоретические вопросы, индивидуальное практическое задание
ПКС-5.9	Способен применять технологию интернета вещей при проектировании программного обеспечения	Ответ на теоретические вопросы, индивидуальное практическое задание

### 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

Студент получает билет, в котором содержится один теоретический вопрос и одна практическая работа. Для выполнения практической работы студенту предоставляется лабораторный набор и ПК

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

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
<p>Сданы все лабораторные работы</p> <p>По все кvizам набрано более 50% верных ответов</p> <p>Уверенно отвечает на теоретический вопрос.</p> <p>Самостоятельно выполняет практическую работу</p>	<p>студент получает «не зачтено» если не выполнил все лабораторные работы, не выполнил практическое задание, не ответил на контрольные вопросы. Набрал менее 50% правильных ответов по кvizам</p>

### 7 Основная учебная литература

1. Бянкин В. Е. Интернет вещей : электронный курс / В. Е. Бянкин [и др.], 2023
2. Аксенова Е. А. Принципы подключения к контроллеру Arduino UNO R3 датчиков, индикаторов, исполнительных механизмов и устройств : учебное пособие для вузов / Е. А. Аксенова, В. В. Бурков, А. В. Васильков, 2025. - 84.
3. Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня : программирование на языке C++ : учебное пособие для студентов среднего специального образования / Т. И. Немцова, С. Ю. Голова, А. И. Терентьев ; под ред. Л. Г. Гагариной , 2012. - 512.

### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Шварц М. Интернет вещей с ESP8266 / М. Шварц, 2019. - 224.
2. Зараменских Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев, 2024. - 188.
3. Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь : перевод с английского / С. Грингард, 2016. - XIII. ; 197.

### 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 Arduino

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

1. Набор датчиков Arduino 36 в 1

2. ESP8266 Микроконтроллер

3. Набор пиновых проводов

4. Макетная плата