

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
(121)»

УТВЕРЖДЕНА:

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

Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Направление: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Искусственный интеллект

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Попов Максим Алексеевич
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Тюрнев
Александр Сергеевич
Дата подписания: 18.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Интернет вещей» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта (ИИ)	ПК-1.5
ПК-5 Способен разрабатывать требования, проектировать программное обеспечение, используемое в области ИИ	ПК-5.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.5	Формулирует научно-исследовательские задачи для разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности	Знать Области применения технологии интернета вещей для научных исследований Уметь Применять технологию интернета вещей при проведении научных исследований Владеть Инструментами анализа данных полученных при помощи технологии интернета вещей
ПК-5.5	Понимать практическую реализацию интернета вещей для проектирования программного обеспечения	Знать 1) основные концепции, архитектуру и принципы построения систем Интернета вещей ; 2) классификацию и назначение аппаратных средств IoT (сенсоры, актуаторы, микроконтроллеры, шлюзы) ; 3) протоколы и технологии передачи данных в IoT-сетях (MQTT, HTTP, LoRa, ZigBee, NB-IoT) ; 4) методы и средства разработки программного обеспечения для конечных устройств и облачных платформ ; 5) способы создания программных интерфейсов для взаимодействия с IoT-устройствами Уметь 1) проектировать целостные IoT-системы с учетом требований к сбору, обработке и передаче данных ;

		2) обосновывать выбор программно-аппаратных платформ и протоколов для решения конкретных задач ; 3) разрабатывать и отлаживать программные модули для IoT-устройств в средах разработки (Arduino IDE, Mbed и др.) ; 4) применять инструменты облачных платформ и технологий edge computing для обработки данных с устройств ; 5) создавать интуитивно понятные программные интерфейсы для систем IoT Владеть 1) базовыми навыками разработки программных решений для сбора, обработки и хранения данных с применением облачных технологий ; 2) навыками программирования микроконтроллеров и работы с периферийными устройствами (датчики, интерфейсы ввода-вывода) ; 3) методами разработки и отладки программных модулей для IoT-систем ; 4) навыками интеграции аппаратных и программных компонентов в единую IoT-систему ; 5) подходами к тестированию и оценке качества разработанных программных средств для IoT
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Интернет вещей» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Компьютерные сети и телекоммуникационные системы», «Технологии разработки программного обеспечения»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Интеграция решений искусственного интеллекта в бизнес»

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 № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	24	24
лабораторные работы	24	24
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	24	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовая работа	Экзамен, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ 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 технологии интернета вещей	1	4					1	4	Устный опрос
2	Аппаратная составляющая интернета вещей	2	4	1, 2	8			1	4	Устный опрос
3	Сети передачи данных	3	4	3	4			1	4	Устный опрос
4	Программная составляющая интернета вещей	4	4					1	4	Устный опрос
5	Серверы для обработки данных	5	4	4, 5, 6	12			1	4	Устный опрос
6	Операционные системы реального времени	6	4					1	4	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовая работа
	Всего		24		24				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	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 интернет вещей в современной экономике. 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 конечных устройств. Элементы питания для конечных устройств
3	Сети передачи данных	Сети передачи данных. Маршрутизация данных от конечных 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 задачи по сбору и передаче данных. Расчет режима работы сети и ее энергопотребления. Беспроводные сенсорные сети.
4	Программная составляющая интернета вещей	Разработка программного обеспечения для конечных устройств. Предварительная 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 конечных устройств до облачного сервера. Различия между облачным 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	Принципы работы операционные системы

	реального времени	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
--	-------------------	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	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

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Мультимедийные лекции-визуализации с демонстрацией архитектур IoT-систем, схем работы протоколов и алгоритмов в динамических презентациях и видео-анимациях. Интерактивные лабораторные практикумы, сочетающие работу с реальными микроконтроллерами (ESP32/Arduino) и параллельное использование онлайн-симуляторов (Wokwi, Tinkercad), проецируемых на экран для совместного разбора ошибок.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

5.1.3 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 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

- Устный опрос проводится на лекционных или лабораторных занятиях в течение семестра по графику, установленному преподавателем.
- Студент получает 1–2 вопроса из перечня контрольных вопросов для устного ответа.
- На подготовку ответа отводится 5–10 минут.
- Ответ должен демонстрировать понимание теоретического материала, умение оперировать терминологией, приводить примеры из практической реализации.
- Преподаватель может задавать уточняющие вопросы для проверки глубины понимания материала.
- Результаты опроса фиксируются в журнале текущей успеваемости.

Критерии оценивания.

- 1) Зачтено - студент правильно и полно отвечает на поставленный вопрос, демонстрирует понимание материала, может привести примеры из практической реализации IoT, уверенно отвечает на уточняющие вопросы. Допускаются незначительные неточности, не искажающие сути ответа.
- 2) Не зачтено - студент не может ответить на поставленный вопрос, допускает грубые ошибки, не понимает базовых понятий и определений, не может ответить на уточняющие вопросы.

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
ПК-1.5	Способен находить области применения технологии интернета вещей при проведении научных	Ответ на теоретические вопросы,

	исследований	индивидуальное задание
ПК-5.5	Способен применять технологию интернета вещей при проектировании программного обеспечения	Ответ на теоретические вопросы, индивидуальное задание

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Промежуточная аттестация проходит в виде устного ответа на контрольные вопросы. Обещающий вытягивает билет с контрольными вопросами (2 штуки)

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

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
для получения оценки «отлично» необходимо	для получения оценки «хорошо» необходимо	Для получения оценки «удовлетворительно»	Студент получает оценку «не удовлетворительно»

полностью раскрыть теоретическую часть выполненной работы, правильно выполнить все расчеты согласно с выданным заданием и верно ответить на все уточняющие вопросы	правильно выполнить все расчеты согласно с выданным заданием и верно ответить на уточняющие вопросы	» достаточно правильно выполнить все расчеты согласно с выданным заданием.	если не выполнил расчет или расчеты выполнены не верно
--	---	--	--

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Защита курсовой работы проводится в установленный графиком срок индивидуально перед преподавателем.

Процедура включает следующие этапы:

- 1) Доклад студента
- 2) Демонстрация разработанного прототипа
- 3) Ответы на вопросы преподавателя
- 4) Предоставление пояснительной записки

Пример задания:

Разработка системы мониторинга температуры и влажности на базе платформы NodeMCU с передачей данных на облачный сервер ThingSpeak.

Проектирование системы «Умный дом» с управлением освещением через мобильное приложение (RemoteXY).

Разработка автономной метеостанции с передачей данных по протоколу LoRa.

Система удаленного контроля доступа с использованием ESP8266 и облачной платформы.

Разработка системы сбора и визуализации данных о движении с использованием датчика PIR и платформы NodeMCU.

Проектирование системы энергомониторинга с передачей данных на сервер MQTT.

Разработка прототипа системы «Умная теплица» с управлением исполнительными механизмами.

Система оповещения о превышении пороговых значений показателей качества воздуха с использованием IoT.

Разработка системы сбора данных для научных исследований с применением беспроводных сенсорных сетей.

Проектирование и настройка многопоточного приложения для микроконтроллера на базе FreeRTOS.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
- Студент полностью раскрыл тему работы, четко сформулировал цели и задачи исследования. - Выбор аппаратных и программных средств обоснован и соответствует поставленной задаче. - Разработанное решение полностью работоспособно (или подтверждено симуляцией), продемонстрирована стабильная передача данных. - Проведен анализ полученных данных, сформулированы обоснованные выводы. - Пояснительная записка оформлена в полном соответствии с требованиями, содержит все необходимые разделы.	- Тема работы раскрыта, сформулированы цель и задачи. - Выбор компонентов обоснован, но имеются незначительные недочеты в обосновании. - Разработанное решение работоспособно, но имеются отдельные несущественные недостатки (нестабильность работы, неполная реализация запланированного функционала). - Проведен анализ данных, выводы сформулированы, но недостаточно аргументированы. - Пояснительная записка оформлена в целом правильно, но содержит незначительные погрешности в оформлении. - На защите студент в целом отвечает на	- Тема работы раскрыта поверхностно, цель и задачи сформулированы нечетко. - Выбор аппаратных и программных средств недостаточно обоснован. - Разработанное решение работает нестабильно или содержит существенные ошибки, но основные функции выполняются. - Анализ данных выполнен формально или частично. - Пояснительная записка оформлена с нарушениями требований, структура не полностью соблюдена. - На защите студент отвечает на вопросы с трудом, допускает существенные ошибки в ответах.	- Тема работы не раскрыта, цель и задачи не сформулированы. - Отсутствует обоснование выбора аппаратной платформы и программного обеспечения. - Разработанное решение неработоспособно или студент не может его продемонстрировать. - Экспериментальные данные отсутствуют или не обработаны. - Пояснительная записка не соответствует требованиям или не предоставлена. - На защите студент не может ответить на вопросы, демонстрирует полное непонимание выполненной работы.

- На защите студент уверенно отвечает на все уточняющие вопросы, демонстрирует глубокое понимание работы системы.	вопросы, но допускает неточности.		
---	-----------------------------------	--	--

7 Основная учебная литература

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

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22118.pdf>

2. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к Интернет : учебное пособие / А. В. Приемьшев [и др.], 2018. - 100.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/103911>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Горелов Н. А. Развитие информационного общества. Цифровая экономика : учебное пособие для вузов по гуманитарным направлениям / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, 2020. - 240.

2. Маркова В. Д. Цифровая экономика : учебник / В. Д. Маркова, 2020. - 186.

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. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение

2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ

3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Интерактивная система /ActivBoard
2. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
3. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
4. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
5. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
6. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
7. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
8. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
9. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
10. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
11. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
12. лабор.платформа для проектирования электронных схем (5 штук)
13. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
14. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
15. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
16. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"