МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Ни томский государственный университет

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.О.07 ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Использование открытого программного обеспечения для разработки геосервисов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 1 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Заведующий кафедрой прикладной информатики, д.т.н.,
профессор Сущенко С. П.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 917

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.10.2024, № 10-24

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ОПК-1.1 Приобретает, развивает и применяет естественнонаучные и профессиональные знания для решения нестандартных задач

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Системный подход в современной науке

ОПК-1.1/Зн2 Физические принципы работы датчиков различной природы и исполнительных механизмов, а также метрологические характеристики, влияющие на достоверность первичных измерений в нестандартных условиях эксплуатации

ОПК-1.1/Зн3 Основные методы имитационного моделирования и этапы разработки моделей

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Применять системный подход при самостоятельном приобретении, развитии и применении знаний для решения нестандартных задач

ОПК-1.1/Ум2 Анализировать техническое задание на создание IoT-системы, выявлять скрытые ограничения и противоречия, а также обоснованно выбирать архитектурное решение, оптимальное для решения нестандартной прикладной задачи

ОПК-1.1/Ум3 Применять профессиональные знания для формализации нестандартных прикладных задач и выбора адекватного метода моделирования

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Навыками применения системного подхода при самостоятельном приобретении, развитии и применении знаний для решения нестандартных задач

ОПК-1.1/Нв2 Методологией проектирования и отладки систем интернета вещей

ОПК-1.1/Нв3 Навыками построения концептуальных моделей и их компьютерной реализации для решения исследовательских задач

ОПК-1.2 Приобретает, развивает и применяет математические знания для решения нестандартных задач

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Основные математические методы, используемые в системном анализе

ОПК-1.2/Зн2 Математические основы обработки сигналов и первичных измерений, получаемых с датчиков

ОПК-1.2/Зн3 Математические основы методов имитационного моделирования

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Выбирать и адаптировать математический аппарат для анализа и решения нестандартных задач

ОПК-1.2/Ум2 Применять методы математической статистики для предварительной обработки и интерпретации «зашумленных» или неполных данных, поступающих с датчиков, с целью повышения достоверности мониторинга

ОПК-1.2/Ум3 Использовать аппарат теории графов и комбинаторики для анализа и оптимизации топологий сетей Интернета вещей, маршрутизации трафика и размещения узлов обработки

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыками практического применения математических методов в анализе сложных и неопределённых ситуаций

ОПК-1.2/Нв2 Навыками математической обработки временных рядов и потоков данных для задач прогнозирования состояний объектов и обнаружения аномалий в работе систем Интернета вещей

ОПК-1.2/Нв3 Навыками построения математических и алгоритмических моделей для исследования характеристик систем

ОПК-1.3 Приобретает, развивает и применяет социально-экономические знания для решения нестандартных задач

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Инструменты и источники данных для анализа социально-экономических систем

ОПК-1.3/Зн2 Экономические принципы и бизнес-модели, лежащие в основе создания и эксплуатации коммерческих и инфраструктурных IoT-решений

ОПК-1.3/Зн3 Особенности функционирования торгово-экономических и социальных систем как объектов имитационного моделирования

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Идентифицировать ключевые социально-экономические факторы, влияющие на нестандартные задачи в системном анализе

ОПК-1.3/Ум2 Анализировать влияние внедрения систем Интернета вещей на различные аспекты деятельности предприятий и жизни общества, выявлять потенциальные социально-экономические риски и возможности

ОПК-1.3/Ум3 Анализировать и прогнозировать последствия управленческих решений на основе результатов имитационных экспериментов

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Навыками использования инструментов системного анализа для моделирования социально-экономических процессов

ОПК-1.3/Нв2 Навыками оценки потенциального рыночного спроса и социальной востребованности разрабатываемых решений в области Интернета вещей для различных отраслей

ОПК-1.3/Нв3 Методами анализа влияния технологических изменений на социально-экономические процессы и адаптации технических решений под специфические потребности и ограничения различных социальных групп

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Приобретает, развивает и применяет естественнонаучные и профессиональные знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.1/Зн1 Системный подход в современной науке ОПК-1.1/Зн2 Физические принципы работы датчиков различной природы и исполнительных механизмов, а также метрологические характеристики, влияющие на достоверность первичных измерений в нестандартных условиях эксплуатации ОПК-1.1/Зн3 Основные методы имитационного моделирования и этапы разработки моделей Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Применять системный подход при самостоятельном приобретении, развитии и применении знаний для решения нестандартных задач ОПК-1.1/Ум2 Анализировать техническое задание на создание IoT-системы, выявлять скрытые ограничения и противоречия, а также обоснованно выбирать архитектурное решение, оптимальное для решения нестандартной прикладной задачи ОПК-1.1/Ум3 Применять профессиональные знания для формализации нестандартных прикладных задач и выбора адекватного метода моделирования Владеть: ОПК-1.1/Нв1 Навыками применения системного подхода при самостоятельном приобретении, развитии и применении знаний для решения нестандартных задач ОПК-1.1/Нв2 Методологией проектирования и отладки систем интернета вещей ОПК-1.1/Нв3 Навыками построения концептуальных моделей и их компьютерной реализации для решения исследовательских задач ИДК ОПК-1.2 Приобретает, развивает и применяет математические знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.2/Зн1 Основные математические методы, используемые в системном анализе ОПК-1.2/Зн2 Математические основы обработки сигналов и первичных измерений, получаемых с датчиков ОПК-1.2/Зн3 Математические основы методов имитационного моделирования Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Выбирать и адаптировать математический аппарат для анализа и решения нестандартных задач

		ОПК-1.2/Ум2 Применять методы математической статистики для предварительной обработки и интерпретации «зашумленных» или неполных данных, поступающих с датчиков, с целью повышения достоверности мониторинга ОПК-1.2/Ум3 Использовать аппарат теории графов и комбинаторики для анализа и оптимизации топологий сетей Интернета вещей, маршрутизации трафика и размещения узлов обработки Владеть: ОПК-1.2/Нв1 Навыками практического применения математических методов в анализе сложных и неопределённых ситуаций ОПК-1.2/Нв2 Навыками математической обработки временных рядов и потоков данных для задач прогнозирования состояний объектов и обнаружения аномалий в работе систем Интернета вещей ОПК-1.2/Нв3 Навыками построения математических и алгоритмических моделей для исследования характеристик систем ИДК ОПК-1.3 Приобретает, развивает и применяет социально-экономические знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.3/Зн1 Инструменты и источники данных для анализа социально-экономических систем ОПК-1.3/Зн2 Экономические принципы и бизнес-модели, лежащие в основе создания и эксплуатации коммерческих и инфраструктурных IoT-решений ОПК-1.3/Зн3 Особенности функционирования торгово-экономических и социальных систем как объектов имитационного моделирования Уметь: ОПК-1.3/Ум1 Идентифицировать ключевые социально-экономические факторы, влияющие на нестандартные задачи в системном анализе ОПК-1.3/Ум2 Анализировать влияние внедрения систем Интернета вещей на различные аспекты деятельности предприятий и жизни общества, выявлять потенциальные социально-экономические риски и возможности ОПК-1.3/Ум3 Анализировать и прогнозировать последствия управленческих решений на основе результатов имитационных экспериментов Владеть: ОПК-1.3/Нв1 Навыками использования инструментов системного анализа для моделирования социально-экономических процессов

		ОПК-1.3/Нв2 Навыками оценки потенциального рыночного спроса и социальной востребованности разрабатываемых решений в области Интернета вещей для различных отраслей ОПК-1.3/Нв3 Методами анализа влияния технологических изменений на социально-экономические процессы и адаптации технических решений под специфические потребности и ограничения различных социальных групп
	Базовый	ИДК ОПК-1.1 Приобретает, развивает и применяет естественнонаучные и профессиональные знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.1/Зн3 Основные методы имитационного моделирования и этапы разработки моделей ОПК-1.1/Зн2 Физические принципы работы датчиков различной природы и исполнительных механизмов, а также метрологические характеристики, влияющие на достоверность первичных измерений в нестандартных условиях эксплуатации ОПК-1.1/Зн1 Системный подход в современной науке Уметь: ОПК-1.1/Ум3 Применять профессиональные знания для формализации нестандартных прикладных задач и выбора адекватного метода моделирования ОПК-1.1/Ум2 Анализировать техническое задание на создание IoT-системы, выявлять скрытые ограничения и противоречия, а также обоснованно выбирать архитектурное решение, оптимальное для решения нестандартной прикладной задачи ОПК-1.1/Ум1 Применять системный подход при самостоятельном приобретении, развитии и применении знаний для решения нестандартных задач ИДК ОПК-1.2 Приобретает, развивает и применяет математические знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.2/Зн3 Математические основы методов имитационного моделирования ОПК-1.2/Зн2 Математические основы обработки сигналов и первичных измерений, получаемых с датчиков ОПК-1.2/Зн1 Основные математические методы, используемые в системном анализе Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Выбирать и адаптировать математический аппарат для анализа и решения нестандартных задач

		ОПК-1.2/Ум3 Использовать аппарат теории графов и комбинаторики для анализа и оптимизации топологий сетей Интернета вещей, маршрутизации трафика и размещения узлов обработки ОПК-1.2/Ум2 Применять методы математической статистики для предварительной обработки и интерпретации «зашумленных» или неполных данных, поступающих с датчиков, с целью повышения достоверности мониторинга ИДК ОПК-1.3 Приобретает, развивает и применяет социально-экономические знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.3/Зн3 Особенности функционирования торгово-экономических и социальных систем как объектов имитационного моделирования ОПК-1.3/Зн2 Экономические принципы и бизнес-модели, лежащие в основе создания и эксплуатации коммерческих и инфраструктурных IoT-решений ОПК-1.3/Зн1 Инструменты и источники данных для анализа социально-экономических систем Уметь: ОПК-1.3/Ум2 Анализировать влияние внедрения систем Интернета вещей на различные аспекты деятельности предприятий и жизни общества, выявлять потенциальные социально-экономические риски и возможности ОПК-1.3/Ум1 Идентифицировать ключевые социально-экономические факторы, влияющие на нестандартные задачи в системном анализе ОПК-1.3/Ум3 Анализировать и прогнозировать последствия управленческих решений на основе результатов имитационных экспериментов
	Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Приобретает, развивает и применяет естественнонаучные и профессиональные знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.1/Зн2 Физические принципы работы датчиков различной природы и исполнительных механизмов, а также метрологические характеристики, влияющие на достоверность первичных измерений в нестандартных условиях эксплуатации ОПК-1.1/Зн3 Основные методы имитационного моделирования и этапы разработки моделей ОПК-1.1/Зн1 Системный подход в современной науке

		ИДК ОПК-1.2 Приобретает, развивает и применяет математические знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.2/Зн3 Математические основы методов имитационного моделирования ОПК-1.2/Зн2 Математические основы обработки сигналов и первичных измерений, получаемых с датчиков ОПК-1.2/Зн1 Основные математические методы, используемые в системном анализе ИДК ОПК-1.3 Приобретает, развивает и применяет социально-экономические знания для решения нестандартных задач Знать: ОПК-1.3/Зн2 Экономические принципы и бизнес-модели, лежащие в основе создания и эксплуатации коммерческих и инфраструктурных IoT-решений ОПК-1.3/Зн3 Особенности функционирования торгово-экономических и социальных систем как объектов имитационного моделирования ОПК-1.3/Зн1 Инструменты и источники данных для анализа социально-экономических систем

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ОПК-1.1 Приобретает, развивает и применяет естественнонаучные и профессиональные знания для решения нестандартных задач ОПК-1.1/Зн3 Основные методы имитационного моделирования и этапы разработки моделей ОПК-1.1/Зн1 Системный подход в современной науке ОПК-1.1/Зн2 Физические принципы работы датчиков различной природы и исполнительных механизмов, а также метрологические характеристики, влияющие на достоверность первичных измерений в нестандартных условиях эксплуатации ОПК-1.2 Приобретает, развивает и применяет математические знания для решения нестандартных задач ОПК-1.2/Зн3 Математические основы методов имитационного моделирования ОПК-1.2/Зн2 Математические основы обработки сигналов и первичных измерений, получаемых с датчиков ОПК-1.2/Зн1 Основные математические методы, используемые в системном анализе

	ОПК-1.3 Приобретает, развивает и применяет социально-экономические знания для решения нестандартных задач ОПК-1.3/Зн1 Инструменты и источники данных для анализа социально-экономических систем ОПК-1.3/Зн3 Особенности функционирования торгово-экономических и социальных систем как объектов имитационного моделирования ОПК-1.3/Зн2 Экономические принципы и бизнес-модели, лежащие в основе создания и эксплуатации коммерческих и инфраструктурных IoT-решений
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Технологическая основа и архитектура интернета вещей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тестирование	Зачет
2	Прикладные аспекты и применение интернета вещей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тестирование	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 2 семестр.

Зачет оценивается по следующей шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при

изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Технологическая основа и архитектура интернета вещей
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 1.1. Введение в интернет вещей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как расшифровывается аббревиатура IoT?
2. Назовите основную цель концепции Интернета вещей.
3. Какие два основных типа средств идентификации вещей используются в IoT?
4. Приведите примеры сфер применения IoT.

Тема 1.2. Обзор оборудования интернета вещей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие три основные категории аппаратных компонентов относятся к конечным устройствам IoT?
2. Приведите примеры двух популярных аппаратных платформ для прототипирования IoT-устройств.
3. Сколько уровней включает в себя модель архитектуры Интернета вещей от Всемирного форума интернета вещей (IWF)?
4. Какие два уровня присутствуют в модели Международного телекоммуникационного союза (ITU-T) для архитектуры IoT?
5. Что такое актуатор в контексте IoT? Приведите пример.

Тема 1.3. Сетевой и коммуникационный фон

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Назовите два типа каналов связи, используемых для передачи данных в IoT.
2. Какие два основных стека протоколов сравниваются при изучении сетевых технологий?
3. В чём ключевое преимущество протокола IPv6 перед IPv4 для Интернета вещей?

Тема 1.4. Сеть в интернете вещей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие две основные категории протоколов выделяют в зависимости от радиуса действия в IoT?
2. Для каких целей чаще всего применяется технология ZigBee в IoT?
3. Какая технология используется для энергоэффективной передачи данных на большие расстояния с низкой скоростью?
4. Какой стандарт лежит в основе технологии Bluetooth Low Energy (BLE)?
5. Что означает аббревиатура 6LoWPAN и какова её функция?

Тема 1.5. Маршрутизаторы, шлюзы, протоколы высокого уровня в Интернете вещей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какова роль шлюза в архитектуре Интернета вещей?

2. Назовите два основных протокола прикладного уровня, используемых в IoT для обмена сообщениями.

3. Что такое программно-определяемые сети и как они могут применяться в IoT?

4. Какой протокол использует модель «издатель-подписчик» и оптимизирован для работы с ограниченными ресурсами устройств?

Раздел 2. Прикладные аспекты и применение интернета вещей

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 2.1. Облачные и туманные вычисления

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Чем туманные вычисления отличаются от облачных в контексте IoT?

2. Какую эталонную архитектуру облачных вычислений разработал Национальный институт стандартов и технологий (NIST)?

3. Назовите три основные модели облачных сервисов по NIST.

4. Какую роль играет машинное обучение в облачных платформах для IoT?

5. Приведите пример облачной платформы, предназначенной для обработки данных IoT.

Тема 2.2. Обзор приложений интернета вещей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое «нательные сети» в контексте IoT?

2. Приведите два примера применения IoT в концепции «Умный город».

3. Как расшифровывается IIoT и в каких отраслях он применяется?

4. Назовите одну из задач IoT в сельском хозяйстве.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Понятие Интернета вещей и его место в современном технологическом укладе.

2. Ключевые технологии, обеспечивающие функционирование Интернета вещей.

3. Средства идентификации объектов в Интернете вещей.

4. Сферы применения Интернета вещей: обзор и примеры.

5. Аппаратная платформа Интернета вещей: контроллеры, датчики, актуаторы.

6. Микроконтроллеры Arduino и микрокомпьютеры Raspberry Pi: сравнительная характеристика.

7. Архитектура Интернета вещей по модели Всемирного форума интернета вещей (IWF).

8. Архитектура Интернета вещей по модели Международного телекоммуникационного союза (ITU-T).

9. Уровень устройств: роль и функции в архитектуре IoT.

10. Уровень подключений и сетевой уровень: задачи и реализация.

11. Краевые (туманные) вычисления: назначение и место в архитектуре.

12. Уровень аккумулирования и абстракции данных в IoT.

13. Уровень приложений и бизнес-процессов в IoT.

14. Проводные и беспроводные каналы связи в Интернете вещей.

15. Сравнение модели OSI и стека протоколов TCP/IP применительно к IoT.

16. Протоколы IPv4 и IPv6: особенности применения в Интернете вещей.

17. Требования к сетевым протоколам в Интернете вещей.

18. Классификация протоколов Интернета вещей.

19. Беспроводные персональные сети (WPAN): стандарты и технологии.

20. Технология ZigBee: особенности и область применения.

21. Технология Bluetooth Low Energy (BLE): особенности и применение.

22. Энергоэффективные сети дальнего радиуса действия (LPWAN): принципы и примеры (LoRa, NB-IoT).

23. Технология 6LoWPAN: назначение и принцип работы.

24. Сети Wi-Fi в Интернете вещей: достоинства и ограничения.

25. Сетевые топологии в Интернете вещей.

26. Функции маршрутизации в сетях Интернета вещей.

27. Программно-определяемые сети (SDN) и их роль в IoT.

28. Высокоуровневые протоколы Интернета вещей: MQTT и CoAP.

29. Протокол MQTT: архитектура «издатель-подписчик», области применения.

30. Протокол CoAP: особенности, сравнение с MQTT.

31. Роль шлюзов в архитектуре Интернета вещей.

32. Облачные вычисления в Интернете вещей: эталонная архитектура NIST.

33. Модели облачных сервисов (IaaS, PaaS, SaaS) в контексте IoT.

34. Платформа OpenStack: архитектура и применение для IoT.

35. Концепция туманных вычислений: схемы и преимущества.

36. Сравнение облачных и туманных вычислений в IoT.

37. Аналитика данных и машинное обучение в облаке и на границе сети.

38. Примеры облачных платформ для Интернета вещей (AWS IoT, Azure IoT, и др.).

39. Нательные сети (BAN): назначение и примеры использования.

40. Концепция «Умный дом»: технологии и устройства.

41. Концепция «Умный город»: направления применения IoT.

42. Индустриальный Интернет вещей (IIoT): особенности и отрасли.

43. Применение IoT в логистике и на транспорте.

44. Интернет вещей в здравоохранении.

45. IoT в энергетической инфраструктуре.

46. Применение IoT в сельском хозяйстве.

47. Применение IoT в городском хозяйстве.

48. Проблемы безопасности в Интернете вещей.

49. Приватность и защита данных в системах IoT.

50. Перспективы развития Интернета вещей и новые технологии.