

**«Утверждаю»**  
Декан факультета  
«Телекоммуникационные технологии»  
Х.Х.Мадаминов  
\_\_\_\_\_ 2026 г.



**Вопросы к Итоговому контролю  
по дисциплине “IoT: коммуникация и протоколы”  
для студентов 4 курса направления образования  
«Телекоммуникационные технологии (Телекоммуникации)» факультета  
«Телекоммуникационные технологии» на 2025/2026 учебный год**

**Группа вопросов 1**

1. Что такое Интернет вещей? Опишите экосистему потребительских устройств интернета вещей
2. Что такое Интернет вещей? Эволюционный переход от «Интернета людей» к «Интернету вещей»
3. Что подразумевается под термином "подключенная вещь", относящимся к Интернету вещей?
4. Что такое Интернет вещей? Основные факторы, которые способствовали развитию IoT
5. Что такое Интернет вещей? Основные компоненты IoT
6. Что такое Интернет вещей? Пути построения IoT
7. Что такое Интернет вещей? IoT активаторы (IoT Enablers).  
Характеристики IoT
8. Что такое Интернет вещей? Тенденции развития интернет вещей
9. Что такое стандартизация в контексте Интернета вещей и зачем она необходима? Опишите разницу между IT-сетями и сетями IoT
10. Какие международные организации занимаются разработкой стандартов для IoT? Приведите примеры
11. Какие проблемы, связанные с сетями IoT, привели к появлению новых архитектурных моделей
12. Опишите цели стандарта oneM2M и перечислите 3 основных уровня IoT в oneM2M
13. Приведите архитектура oneM2M и опишите функции основных уровней
14. Какие составляющие входят в уровень сервисов архитектуры oneM2M
15. Опишите архитектуру IoTWF и кратко поясните функции основных уровней
16. Опишите архитектуру IoT World Forum и приведите функции нижних уровней 1-4
17. Опишите архитектуру IoT World Forum и приведите функции верхних уровней 4-7

18. Перечислите уровни архитектуры IoTWF и опишите характер коммуникаций в модели IoTWF
19. Приведите преимущества архитектуры IoTWF. За какие уровни в модели IoTWF отвечают IT и OT технологии?
20. Стандарты IoT, разработанные ISO (ISO/IEC JTC 1/SC 41 и другие)
21. Эталонная модель IoT (Рек. Y.2060)
22. Опишите понятия «Физические вещи» и «виртуальные вещи» в стандарте МСЭ-Т Y.2060
23. Опишите разницу понятий «Интернет вещей» и «интернет-вещь», согласно стандартам ITU
24. Что понимается под Smart-объектом в IoT? Для чего предназначены датчики? Какие функции они выполняют?
25. Что понимается под Smart-объектом в IoT? Для чего предназначены датчики? Какие функции они выполняют?
26. Что понимается под Smart-объектом в IoT? В чем разница между датчиками и сенсорами? Какие функции они выполняют?
27. Опишите способы классификации датчиков «виртуальные вещи» в стандарте
28. Опишите способы классификации сенсоров
29. Какие виды сенсоров используются в смартфоне? Какие функции они выполняют?
30. Какие виды датчиков используются в смартфоне? Какие функции они выполняют?
31. Что понимается под Smart-объектом в IoT? Для чего предназначены актуаторы? Какие функции они выполняют?
32. Что понимается под Smart-объектом в IoT? В чем разница между сенсором и актуатором? Какие функции они выполняют?
33. Что понимается под Smart-объектом в IoT? В чем разница между датчиком и актуатором? Какие функции они выполняют?
34. Опишите сравнение функциональных возможностей датчиков и актуаторов с органами чувств человека
35. Для чего предназначены актуаторы? Опишите способы классификации актуаторов
36. Что понимается под умными датчиками? Какое место smart-объекты занимают в архитектуре IoT?
37. Что понимается под умными актуаторами? Какое место smart-объекты занимают в архитектуре IoT?
38. Что понимается под Smart-объектом в IoT? Коммуникационные особенности smart-объектов
39. Коммуникационные критерии в IoT для оценки различных вариантов использования технологий подключения IoT устройств
40. Классификация технологий подключения IoT устройств по дальности связи
41. Опишите роль технологии LTE-M в архитектуре IoT, на каком уровне архитектуры IoT работает эта технология

42. Опишите роль технологии NB-IoT в архитектуре IoT, на каком уровне архитектуры IoT работает эта технология
43. Общая архитектура NB-IoT. Какие устройства сотовой инфраструктуры LTE используются для реализации NB-IoT
44. Перечислите и опишите функции основных элементов архитектуры NB-IoT
45. Опишите процесс функционирования NB-IoT через сеть LTE
46. Приведите общую характеристику технологии LTE-M. Какие устройства сотовой инфраструктуры LTE используются для реализации LTE-M
47. Приведите и опишите структуру сети LTE-M
48. Перечислите и опишите функции основных элементов архитектуры LTE-M
49. Опишите процесс функционирования LTE-M через сеть LTE
50. Опишите роль технологии LoRaWAN в архитектуре IoT, на каком уровне архитектуры IoT работает эта технология
51. Опишите роль технологии IEEE 802.15.4 в архитектуре IoT, на каком уровне архитектуры IoT работает эта технология
52. Приведите общую характеристику технологии LoRaWAN
53. Приведите схему и опишите уровни архитектуры LoRaWAN
54. Приведите схему и опишите основные сетевые элементы архитектуры LoRaWAN
55. Опишите процесс функционирования LoRaWAN
56. Приведите общую характеристику технологии IEEE 802.15.4, опишите основные используемые сетевые топологии
57. Опишите процессы функционирования IEEE 802.15.4

### Группа вопросов 2

1. Опишите особенности применения IP-протокола в IoT
2. Опишите почему протокол IP важен для IoT? Какие ограничения устройств IoT делают использование классического IP затруднительным?
3. Что представляет собой технология 6LoWPAN? Какую проблему она решает? Какое место она занимает в архитектуре IoT?
4. Что такое протокол RPL и для каких типов сетей он предназначен? Какое место он занимает в архитектуре IoT?
5. Опишите каким образом протокол IP должен быть оптимизация для архитектуры IoT
6. Проведите сравнение стека протоколов IoT, использующего 6LoWPAN и TCP/IP
7. Как происходит адаптация IPv6 пакетов в 6LoWPAN? Какие механизмы сжатия заголовков используются в 6LoWPAN?
8. Как происходит адаптация IPv6 пакетов в 6LoWPAN? Что такое фрагментация пакетов в 6LoWPAN и когда она необходима?
9. Как устроена топология сети RPL? В чем разница DAG и DODAG?
10. Какие типы сообщений используются в RPL? Опишите их назначение

11. В чем различие между 6LoWPAN и традиционным IPv6? Как осуществляется интеграция 6LoWPAN-сетей с Интернетом?
12. Как формируется маршрутизация вверх и вниз в RPL?
13. Что такое прикладные протоколы в архитектуре IoT? Какие задачи решают протоколы CoAP и MQTT?
14. Что представляет собой протокол CoAP? В чем основное различие между CoAP и MQTT?
15. Назначение протокола CoAP. Какие типы сообщений используются в CoAP?
16. Перечислить какие типы сообщений используются в CoAP? Формат сообщений CoAP
17. Как работает модель «клиент–сервер» в протоколе CoAP? На каких транспортных протоколах работает CoAP?
18. Опишите как выглядит взаимодействие «клиент–сервер» в CoAP на примере сценария узел → шлюз → облако CoAP
19. Как работает модель publish/subscribe в протоколе MQTT? На каких транспортных протоколах работает MQTT?
20. Что такое модель и «publish/subscribe» в протоколе MQTT? Что такое брокер MQTT и какую роль он выполняет?
21. Какие уровни QoS существуют в MQTT? Какие преимущества MQTT при работе с нестабильными сетями?
22. Какие задачи решают протоколы CoAP и MQTT? В каких IoT-сценариях применяется CoAP, а где MQTT?
23. Опишите как реализуется передача данных «датчик → облако» с использованием MQTT
24. Какие ограничения сетей IoT влияют на использование транспортных механизмов IP сетей? Опишите критерии выбора прикладных протоколов IoT
25. Опишите категории прикладных протоколов IoT для выбора способа транспортировки приложений IoT
26. Функции прикладных протоколов в IoT. Классификация вариантов использования прикладных протоколов в IoT
27. Причины ухудшения качества IoT сигналов при передаче по телекоммуникационным каналам
28. Помехи и искажения при передаче IoT-сигналов по телекоммуникационным каналам
29. Что такое аддитивные шумы и импульсные помехи? Какое влияние они оказывают на IoT сигналы при передаче по телекоммуникационным каналам?
30. Что такое межканальные и взаимные помехи? Какое влияние они оказывают на IoT сигналы при передаче по телекоммуникационным каналам?
31. Что такое многолучевые помехи, медленные замирания (shadowing/затенение), быстрые замирания (fast fading)? Их влияние на IoT сигналы при передаче по телекоммуникационным каналам

32. Что такое нелинейные искажения? Какое влияние они оказывают на IoT сигналы при передаче по телекоммуникационным каналам?
33. Что такое задержки и джиттер? Какое влияние они оказывают на IoT сигналы при передаче по телекоммуникационным каналам?

### Группа вопросов 3

1. Назначение технологии NFC. Модель предоставления услуг
2. Назначение технологии NFC. Место NFC в архитектуре сети NGN
3. Что такое IEEE 802.15.4 и какую роль он играет в стандартизации IoT?
4. Протокольный стек беспроводных сенсорных сетей. Сравнение стандарта ZigBee со стандартом IEEE 802.15.4
5. Протокольный стек беспроводных сенсорных сетей. Отличие стандарта ZigBee со стандартом IEEE 802.15.4
6. Кластеризация в беспроводных сенсорных сетях. ZigBee – пример структуры сети, метод организации, недостатки
7. Опишите задачи Альянса ZigBee и их стандарт
8. Опишите примеры применений технологии NFC в различных областях деятельности.
9. Назначение технологии NFC. Коммуникация в протоколе NFC
10. Назначение технологии NFC. Протокол NFC – режимы работы
11. Каково назначение системы радио идентификации RFID?
12. Архитектура системы RFID. Что такое RFID TAG
13. Какие элементы входят в состав RFID-системы?
14. Как устроена RFID-метка? Какие метки бывают?
15. Архитектура системы RFID. Функции RFID считывателя
16. Каково состояние стандартизации технологии RFID?
17. Назначение и состав УВЧ транспондера в системе RFID
18. Опишите функции и устройство считывающих устройств RFID-систем.
19. Приведите примеры применений технологии RFID в различных областях деятельности.
20. Перечислите интерфейсы цифровой электроники для передачи больших объёмов данных между компонентами устройств. Что такое MIPI Alliance и какова основная цель его создания?
21. Перечислите интерфейсы цифровой электроники для передачи больших объёмов данных между компонентами устройств. Области применения MIPI
22. Датчики для автомобильного зрения и безопасности. Поясните значение терминов – ADAS, (SoC), LiDAR, TOF – time of flight.
23. Чем MIPI-протоколы отличаются от USB, HDMI и LVDS в плане энергоэффективности и масштабируемости?
24. Какие ключевые особенности архитектуры MIPI позволяют достичь высокой энергоэффективности?
25. В каких отраслях сегодня применяется протокол MIPI, помимо мобильных устройств?

26. Что такое протокол/интерфейс UniPro, и для каких типов систем он предназначен?
27. Какие принципы взаимодействия используются между различными компонентами MPI-интерфейсов?
28. Какие уровни включает архитектура протокола UniPro, и какие функции они выполняют?
29. Как протокол UniPro обрабатывает ошибки во время передачи данных и какие механизмы использует для этого?
30. Какие методы управления доступом к среде передачи данных использует протокол UniPro?
31. В чем разница между асинхронным и синхронным режимами передачи данных в протоколе UniPro?
32. Какой уровень архитектуры протокола UniPro отвечает за маршрутизацию данных между устройствами?
33. Как протокол UniPro обеспечивает высокую скорость передачи данных по сравнению с SPMI?
34. Какова роль API в программном уровне протокола UniPro?
35. В чем заключается основное назначение протокола SPMI?
36. Каковы основные преимущества использования SPMI в мобильных и встраиваемых системах?
37. Какие механизмы коррекции ошибок включены в протокол SPMI?
38. Почему важна уникальная адресация устройств в протоколах передачи данных, таких как UniPro и SPMI?
39. Каковы основные ограничения SPMI по сравнению с UniPro в контексте поддержки количества подключаемых устройств?
40. Как организовано взаимодействие между master и slave устройствами в SPMI?
41. Киберпространственные системы – определение. Перечислите основные компоненты с точки зрения IoT
42. Опишите особенности киберпространственных систем в IoT
43. Опишите какие основные угрозы безопасности существуют для устройств IoT? Приведите примеры.
44. Перечислите уровни архитектуры IoT как киберпространственной системы. Опишите основные уязвимости IoT-устройств
45. Опишите типы атак на IoT-устройства
46. Опишите каковы ключевые принципы безопасности, которые должны быть учтены при проектировании IoT-устройств?
47. Опишите какие методы защиты от DDoS-атак могут быть использованы для защиты IoT-устройств?
48. Поясните что такое аутентификация и авторизация в контексте IoT, и как они различаются?
49. Поясните как шифрование данных может помочь обеспечить безопасность IoT-устройств и передаваемой информации?
50. Поясните какова роль обновлений программного обеспечения и патчей в поддержании безопасности IoT-устройств?


51. Поясните как можно оценить уровень безопасности IoT-устройства в процессе его разработки и эксплуатации?
52. Опишите рекомендации по обеспечению физической безопасности IoT-устройств
53. Перечислите уровни архитектуры IoT как киберпространственной системы.
54. Какие основные угрозы безопасности существуют для устройств IoT? Приведите примеры.
55. Уровни архитектуры IoT с точки зрения киберпространственных систем
56. Что такое безопасность на уровне сети, и как она применяется к архитектуре IoT?

Зав. кафедрой ТИ



М.Б. Абдужаппарова

Разработала  
к.т.н., ТУИТ, доцент кафедры  
«Телекоммуникационный инжиниринг»



С.А. Садчикова