Межгосударственная образовательная организация высшего образования «Российско-Армянский университет»

Утверждено
Директор Института
Агаронян А.К. _____
«19» июня 2026 г., протокол № 10
Утвержден Ученым Советом ИМФВТ

МОО ВО Российско-Армянский университет
высоких технологий

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.08.01 «Интернет вещей»**

Автор (ы) ***Смбатян А. Л.***

Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Согласовано:

Заведующий Базовой кафедрой Телекоммуникаций
Сиволенко Э. Р.
_____
(подпись)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Цель данного курса ознакомить слушателей с основными принципами соединений. новой технологической концепции Интернет Вещей (IoT). В рамках программы рассматривается концепция объединения людей, процессов, данных и вещей с целью повышения эффективности и ценности сетевых соединений. Кроме теоретической части практико-ориентированная образовательная программа курса строится на изучении реальных индустриальных кейсов по внедрению технологий интернета вещей и создании прототипов IoT-устройств.

1.2. 108, зачет.

1.3. Математика, основы программирование, встроенные системы.

1.4. Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.
- Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
- Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.
- Способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*

		рабочим с учебным планом)	
ПК -2	Способен осуществлять управление объектами, проблемами, релизами, конфигурацией, параметрами оборудования и сети	**ПК -2.1** **ПК -2.2** **ПК -2.3**	**Знает** правила работы с различными информационными системами и базами данных **Умеет** работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств; **Владеет** навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования
ПК-6	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	**ПК-6.1** **ПК-6.2** **ПК-6.3**	**Знает** принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети **Умеет** осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; **Владеет** навыками

			выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах -108 и зачетных единицах 3 кр) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	**Всего, в акад. часах**	**Распределение по семестрам**					
		_III__ сем	**_IV_ сем**	**_V_ сем**	**_VI сем**	**_VII сем**	**VIII сем**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**108**					**108**	
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**64**					**64**	
1.1.1. Лекции	**16**					**16**	
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	**48**					**48**	
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов	**22**					**22**	
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Контрольные работы							
1.1.2.4. Другое (указать)							
1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды (указать)							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**44**					**44**	
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)							
1.2.2.1. Письменные домашние	**20**					**20**	

задания							
1.3. Консультации	**22**					**22**	
1.4. Другие методы и формы занятий							
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	**Зачет**					**Зачет**	

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	**Всего (ак. часов)**	**Лекционные занятия (ак. часов)**	**Семинарские занятия (ак. часов)**	**Практические занятия (ак. часов)**	**Лабораторные работы (ак. часов)**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
МОДУЛЬ 1. КОНЦЕПЦИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	**7**	**5**	**-**	**-**	**-**
Введение	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**
Раздел 1. концепцию Интернета Вещей (IoT)	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**
Тема 1.1. **Концепции Интернета Вещей**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**
Тема 1.2. **Что такое Интернет Вещей (IoT, IoE, IIoT)**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**
Тема 1.3. **Столпы Интернета Вещей Что такое Вещи**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**
Тема 1.4. **Сети как основа для подключения вещей Введение в подключение вещей**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**
МОДУЛЬ 2. ПЕРЕХОД К IOT. ПОДКЛЮЧЕНИЯ IOT. РЕАЛИЗАЦИЯ РЕШЕНИЙ IOT. БЕЗОПАСНОСТЬ И IOT	**16**	**3**	**-**	**10**	
Раздел 2. Переход к IoT	**3**	**-**	**-**	**2**	
Тема 2.1. Подключения IoT	**5**	**1**	**-**	**2**	
Тема 2.2. Реализация решений IoT	**5**	**1**	**-**	**4**	
Тема 2.3. . Безопасность и IoT	**3**	**1**	**-**	**2**	
МОДУЛЬ 3. РЕШЕНИЯ IOT МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ IOT.	**41**	**8**	**-**	**38**	
Раздел 3. ***Создание прототипа***	**5**	**-**	**-**	**4**	
Тема 3.1. Мониторинг влажности и температуры	**7**	**1**	**-**	**5**	
Тема 3.2. Изучение задачи кейса	**7**	**1**	**-**	**4**	
Тема 3.3. Реализация задач кейса	**7**	**2**	**-**	**5**	
Тема 3.4. Система контроля и управления доступом Практический кейс	**7**	**1**	**-**	**5**	
Тема 3.5. Периферийные устройства. Изучение периферийных устройств.	**7**	**1**	**-**	**5**	
Тема 3.6. Создание модели Создание модели системы	**7**	**2**		**10**	
ИТОГО	**64**	**16**	**-**	**48**	**-**

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Тема 1. **Концепции Интернета Вещей**. В этом разделе изучаются дается введение в концепцию Интернета Вещей (IoT).

Тема 2. **Что такое Интернет Вещей (IoT, IoE, IIoT).** Рассматриваются основные понятия Интернета Вещей. Этапы эволюции Интернета. Объединение людей, процессов, данных и вещей. Основные виды подключений IoT. Польза от технологий и решений IoT. Сети – основа для IoT.

Тема 3. **Столпы Интернета Вещей Что такое Вещи**. Подключения к традиционным компьютерам и нетрадиционным вещам. Данные. Передача данных. Большие массивы данных. Виртуализация и облачные вычисления. Люди. Процессы.

Тема 4. **Сети как основа для подключения вещей Введение в подключение вещей**. Обмен данными по сетям. Модели вычислений. Введение в настройку вещей. Программирование.

Тема 5**. Переход к IoT. Подключения IoT. Реализация решений IoT. Безопасность и IoT**.

Тема 6. **Решения IoT Моделирование решения для IoT**. Создание прототипа.

Тема 7. **Мониторинг влажности и температуры**.

Тема 8. **Изучение задачи кейса.** Изучение требований, UML-диаграмма, сравнительный анализ датчиков, подсчет стоимости решения, выбор технологии связи. Конечное устройство “Интернета вещей”. Работа через проводное соединение. Команды в консол и устройства.

Тема 9. **Реализация задач кейса**. Беспроводная связь LoRa. Работа с базовой станцией. Получение данных с удалённых устройств. Создание модели системы. Программа - тревожное оповещение оператора. Работа по итогам задачи кейса. Изучение существующих решений. Развитие пользовательского интерфейса. Отладка программы.

Тема 10. **Система контроля и управления доступом Практический кейс**. Протоколы передачи данных Протокол передачи данных MQTT. Основы, работа через графический клиент, качество обслуживания, подписка на топики. Сетевая модель OSI. Сравнение с моделью TCP/IP. Уровни модели на примере нашего оборудования.

Тема11. **Периферийные устройства. Изучение периферийных устройств**. Реле, светодиодная RGB-лампочка, электронный ключ iButton. Работа с MQTT-клиентом. Библиотека Paho для Python. Пример взаимодействия с сервером, разбор JSON выражения. "Мигалка" на реле. Языки разметки данных. XML, YAML, JSON. Разбор JSON. Блок-схема устройства.

Тема 12. **Создание модели Создание модели системы.** Изучение существующих решений.

Тема 13. **Адаптивное освещение**. Изучение периферийных устройств. Изучение периферийных устройств. Полевой транзистор. Управление лампой через ШИМ. Технологии связи Интернета вещей. 6LoWPAN. Работа с приемопередатчиком. Управление яркостью лампы. Пропорциональный регулятор (на Python). Работа с MQTT-библиотекой Paho для C++. Изучение кода примера.

Тема 14. **Умный контейнер**. Основы Atrik Cloud и Tizen Основы Artik Cloud. Создание виртуального устройства в облаке (GPS-трекер). Симуляция тестовых данных Основы Tizen. Создание веб-приложения для смартфона на базе Tizen OS. Работа в Tizen Studio. Основы Artik Cloud. Добавление модуля к виртуальному устройству (ультразвуковой дальномер) Обмен данных с облаком Обмен данными с облаком. Получение данных через REST API. Начало работы с Яндекс-картой. Нанесение меток из облака на карту. Отправка данных в облако. Работа с метками карты. Отображение уровня заполненности контейнера.<> Предварительная работа над задачей кейса.
Тема 15. **Интернет вещей в ЖКХ - изучение примеров**Создание модели Изучение периферийных устройств. Использование GPStрекера. Построение модели системы. Соединение двух программ (отправка и получение данных) в одну. Отладка и тестирование системы Энергопотребление системы. Выбор элемента питания.

Тема 16**.** **Автоматическая теплица**. Разработка Архитектуры системы Составление ТЗ. Ролевая игра "Интервью с заказчиком". Совещание по итогам игры. Распределение обязанностей в команде. Веб-программирование. Изучение шаблона приложения для теплицы в OS Tizen. Взаимодействие модулей системы. Составление предложений об архитектуре приложения, общем формате коммуникации. Реализация модели системы Групповая работа над индивидуальной задачей в рамках проекта Самостоятельная работа над индивидуальной задачей в рамках проекта. Реализация выбранного элемента функционала теплицы (график, логгирование, распорядок дня, и прочее).

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

(Кратко изложить форму/формы проведения семинарских занятий).

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Измерительные приборы и лабораторные стенды для обеспечения лабораторного практикума
- Учебные методические пособия
- Пассивные и активные управляющие элементы
- Вычислительная техника
- Проектор
- Слайдоскоп

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
Вид учебной работы/контроля	**М1** [1]	**М2**	**М1**	**М2**	**М1**	**М2**		
Контрольная работа *(при наличии)*				1				
Устный опрос *(при наличии)*		0.5						
Тест *(при наличии)*								
Лабораторные работы *(при наличии)*		0.5						
Письменные домашние задания *(при наличии)*								
Реферат *(при наличии)*								
Эссе *(при наличии)*								

[1] Учебный Модуль

Проект *(при наличии)*								
Другие формы (при наличии)								
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.4
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								0.6
	∑ = 1	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**

3. **Теоретический блок *(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)***

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. 1.Internet of Things, B.K. Tripathy, J. Anuradha. 2018

2.Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю. Интернет Вещей. – Самара; изд-во Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, 2015. – 135 с. : [учебное пособие]:[Электронный ресурс]/ Научная электронная библиотека. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=30668790. (дата обращения 5.07.2018),

3.Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 552800 - "Информатика и вычисл. техника" и по специальностям 220100,

220200, 220400 / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 3-е изд. — Москва; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2006 .— 958 с. : ил. ; 24 см .— (Учебник для вузов) .— Алф. указ.: с. 922-957. — Библиогр.: с. 919-921 (47 назв.). — ISBN 5-469-00504-6.

4. Gotarane Vishal, Raskar Sandeep “IoT Practices in Military Applications”,

4. Фонды оценочных средств *(указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).*

4.1. Тема (проблема), концепция, ожидаемый результат

- **Тема:** Введение в Интернет вещей (Introduction to Internet of Things)
- **Проблема:** Построение системы мониторинга с использованием IoT-устройств для передачи данных в реальном времени.
- **Концепция:** Изучение основ взаимодействия устройств в сети, протоколов IoT, облачных платформ и приложений для анализа данных.
- **Ожидаемый результат:** Студенты должны продемонстрировать понимание архитектуры IoT-систем, протоколов связи (MQTT, CoAP), и уметь реализовать проект с удаленным управлением и мониторингом.

4.2. Задания для решения кейс-задачи

- Разработать IoT-систему для мониторинга уровня влажности и температуры в теплице с удалённым управлением.
- Реализовать передачу данных с помощью MQTT на облачную платформу и настроить интерфейс для визуализации.
- Использовать ESP32 и датчики для создания сети IoT устройств с отправкой данных через LoRa или Wi-Fi.

4.3. Вопросы по темам

1. Что такое Интернет вещей (IoT) и каковы его ключевые компоненты?
2. Как работают протоколы связи в IoT (например, MQTT, CoAP)?
3. В чем разница между локальными и глобальными сетями в контексте IoT?
4. Какие преимущества и вызовы связаны с использованием облачных технологий в IoT?
5. Как обеспечить безопасность в IoT-системах?
6. Опишите способы передачи данных в IoT: Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, ZigBee.
7. В чем состоит принцип работы сенсорных сетей в IoT?

4.4. Комплект контрольных заданий по вариантам

- Вариант 1: Разработать IoT-систему для умного дома, включая управление освещением и климатом.
- Вариант 2: Спроектировать сеть датчиков для удаленного мониторинга состояния окружающей среды и передачи данных в облако.
- Вариант 3: Создать прототип системы "умный город" с датчиками движения, освещения и контролем дорожной ситуации.

4.5. Темы групповых и/или индивидуальных проектов

- **Групповые проекты:**
    1. Разработка IoT-системы мониторинга моста с использованием LoRa и облачных сервисов для анализа данных.
    2. Построение умной системы сельского хозяйства с датчиками для контроля температуры, влажности и освещенности, передающими данные в реальном времени.
- **Индивидуальные проекты:**
    1. Проектирование IoT-системы для управления умным домом с голосовым управлением и удаленным доступом.
    2. Разработка системы мониторинга качества воздуха в городе с помощью сети датчиков и передачи данных на облачный сервер.

4.6. Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

- Построение схемы сети IoT с использованием различных датчиков, облачной платформы и устройств управления.
- Расчет пропускной способности сети и времени отклика при передаче данных с устройств в облако.

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

5.2. Во время каждого занятия преподаватель представляет материал по теме дня и вовлекает группу в обсуждение. Практичный характер курса предполагает активное вмешательство каждого студента в процессы представления и обсуждения темы. За преподавателем закреплена ответственность придерживаться тематики данного занятия и предоставлять необходимые фундаментальные знаний и концепций. После завершения изучения каждой из программ будет проведена контрольная работа для закрепления навыков.