

**ГОО ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**

Утверждено
Директор Института
Агаронян А.К.

**«11» июня 2024 г., протокол № 38
Утвержден Ученым Советом ИФИ**



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.09.01 «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**

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)
--	---	--	---

		<i>рабочим с учебным планом)</i>	
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 и зачетных единицах) *(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.:	70					70	
1.1.1.Лекции	18					18	
1.1.2.Практические занятия, в т. ч.							
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.4. Контрольные работы							
1.1.2.5. Другое (указать)							
1.1.3.Семинары							
1.1.4.Лабораторные работы	52					52	
1.1.5.Другие виды (указать)							
1.2.Самостоятельная работа, в т. ч.:	38					38	
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)							

1.2.2.1.Письменные домашние задания							
1.2.2.2.Курсовые работы							
1.2.2.3.Эссе и рефераты							
1.2.2.4.Другое (указать)							
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий							
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	Зачет					Зачет	т

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)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
МОДУЛЬ 1. КОНЦЕПЦИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	7	7	-	-	-
Введение	1	1	-	-	-
Раздел 1. концепцию Интернета Вещей (IoT)	2	2	-	-	-
Тема 1.1. Концепции Интернета Вещей	1	1	-	-	-
Тема 1.2. Что такое Интернет Вещей (IoT, IoE, PoT)	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	4	-	-	12
Раздел 2. Переход к IoT	3	1	-	-	2
Тема 2.1. Подключения IoT	5	1	-	-	4
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.	47	7	-	-	40
Раздел 3. Создание прототипа	5	1	-	-	4
Тема 3.1. Мониторинг влажности и температуры	7	1	-	-	6
Тема 3.2. Изучение задачи кейса	7	1	-	-	6
Тема 3.3. Реализация задач кейса	7	1	-	-	6
Тема 3.4. Система контроля и управления доступом Практический кейс	7	1	-	-	6
Тема 3.5. Периферийные устройства. Изучение периферийных устройств.	7	1	-	-	6
Тема 3.6. Создание модели Создание модели системы	7	1			6
ИТОГО	70	18	-		52

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, PoT).** 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 консоль 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.

Тема 11. **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 данными 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 GPS-трекера. 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, расписание 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	
	M1 ¹	M2	M1	M2	M1	M2				
Контрольная работа <i>(при наличии)</i>				1						
Устный опрос <i>(при наличии)</i>		0.5								
Тест <i>(при наличии)</i>										
Лабораторные работы <i>(при наличии)</i>		0.5								
Письменные домашние задания <i>(при наличии)</i>										
Реферат <i>(при наличии)</i>										

¹ Учебный Модуль

Эссе (при наличии)								
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
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

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, В.К. 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 знания и концепции. После завершения изучения каждой из программ будет проведена контрольная работа для закрепления навыков.