

Силабус навчальної дисципліни
IP-телефонія та IP-телебачення

А.А. Астраханцев,
доцент. каф. ІМІ, к.т.н., доцент
E-mail: andrii.astrakhantsev@nure.ua

Назва поля	Детальний контент, коментарі
Назва факультету	Факультет інфокомунікацій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Код і назва спеціальності	172 Телекомунікації та радіотехніка
Тип і назва освітньої програми	ОПП «Інформаційно-мережна інженерія»
Назва дисципліни	IP-телефонія та IP-телебачення
Кількість ЄКТС кредитів	3
Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	20 год – 14 лекцій, 16 год – 4 лабораторних заняття, 6 год – 3 консультацій, 48 год – самостійна робота, вид контролю: залік
Графік (терміни) вивчення дисципліни	4-й рік, VIII семестр
Передумови для навчання за дисципліною	Базові знання з дисциплін, які забезпечують знання з маршрутизації в мережах зв'язку, протоколів, видів та проектування мережної побудови.
Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	Навчальна дисципліна використовується для формування наступних компетентностей: здійснювати обґрунтований вибір обладнання при проектуванні мережі IP-телефонії; нарощувати потужності та проводити додаткову настройку мережного обладнання, не-обхідного для IP-телефонії; проводити налаштування механізмів балансування навантаження.
Якість освітнього процесу	Навчально-методичне та матеріально-технічне ресурсне забезпечення освітньої програми, в рамках якої проводиться вивчення дисципліни, відповідає ліцензійним вимогам та акредитаційним умовам провадження освітньої діяльності університету. Здійснюється щорічний моніторинг та перегляд навчальної програми дисципліни у відповідності до вимог та рекомендацій МОН, державної атестації щодо набутих компетентностей випускників, стандартів співпраці з роботодавцями щодо забезпечення конкурентоспроможного рівня підготовки фахівців. Дотримання принципів академічної доброчесності (https://lib.nure.ua/plagiat). Містить публічну інформацію щодо вимог, компетенцій, рівня освіти в рамках дійсної освітньої програми.

Опис та зміст дисципліни

Мета вивчення дисципліни - ознайомлення студентів з принципами, технологіями, протоколами та методами побудови мереж IP-телефонії та IP-телебачення. Отримання навичок з проектування і експлуатації мереж IP-телефонії та IP-телебачення.

Зміст

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Основні стандарти та обладнання IP-телефонії.

Тема 1. Вступ. Концептуальні основи IP-телефонії.

Історія розвитку IP-телефонії. Транспортні технології пакетної комутації. Установлення з'єднання в мережі IP-телефонії. Основні сценарії з'єднання у IP-телефонії. Переваги і недоліки IP-телефонії.

Тема 2. Стандарти побудови IP-телефонії.

Побудова мережі за стандартом H.323. Проект об'єднання мереж IP-телефонії. Побудова мережі на основі протоколу SIP. Побудова мережі на основі технології Asterisk. Побудова мережі на основі протоколу керування шлюзом MGCP. Побудова мережі за стандартом P2P (технологія Skype). Порівняння стандартів побудови.

Тема 3. Обладнання мереж IP-телефонії.

Термінали. Мультимедіа гарнітури для обладнання терміналів. Телефонні апарати: skype-телефони, USB-телефони, підключення стандартних телефонів. Голосові шлюзи та їх апаратне і програмне забезпечення. Маршрутизатори з підтримкою передачі мови. Допоміжні пристрої: MCU, Gate-keeper.

Тема 4. Передача мови IP-мережами.

Особливості передачі мови IP-мережею. Фактори, що впливають на якість мови. Основні алгоритми кодування мови. Оцінка якості мови. Суб'єктивні і об'єктивні критерії.

Змістовий модуль 2. Впровадження мереж IPTV.

Тема 1. Тарифікація та методи забезпечення безпеки у IP-телефонії.

Формати розрахунків та питання білінгу у IP-телефонії. Авторизація, автентифікація і шифрування під час передачі мови IP-мережею.

Тема 2. Загальні характеристики мереж IPTV.

Основні послуги мереж IPTV. Вимоги до характеристик мережі. Ієрархічна структура мережі IPTV. Принципи розгортання мережі IPTV.

Тема 3. Основи побудови мереж IPTV.

Огляд стандарту MPEG. Методи передачі відео. Основне обладнання IPTV. Структура головної та підголовної станції. Елементи міських, районних та придомових мереж.

Тема 4. Методи забезпечення якості в IP-мережі.

Засоби забезпечення QoS. Алгоритми IntServ та DiffServ. Протоколи передачі даних у реальному часі та резервування ресурсів (MPLS, RSVP, RTP). Протоколи групової доставки. Методи пріоритетної обробки та профілювання трафіку.

Результати навчання здобувача вищої освіти

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- основні компоненти і принципи побудови IP-мереж;
- математичні моделі обробки сигналів у IP-мережах;
- протоколи і стандарти побудови мереж IP-телефонії та IP-телебачення;
- аспекти реалізації та апаратне забезпечення мереж IP-телефонії та мереж IP-телебачення.

вміти:

- здійснювати обґрунтований вибір обладнання при проектуванні мережі IP-телефонії;
- нарощувати потужності та проводити додаткову настройку мережного обладнання, не-обхідного для IP-телефонії;
- проводити налаштування механізмів балансування навантаження.

Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $O_{\text{сем}}$ розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
ЛБ № 1, 2	15x2=30
Пз № 1, 2	2x10=20
ІДЗ №1	10
Контрольна точка 1	60
ЛБ № 3, 4	15x2=30
Пз № 3	1x10=10
Контрольна точка 2	40
Всього за семестр	100

Якісні критерії оцінювання в національній шкалі та ECTS

Задовільно, D, E (60-74). Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Знати шляхи та методи рішення практичного завдання та вміння використовувати їх на практиці.

Добре, C (75-89). Твердо знати мінімум теоретичних знань. Показати вміння розв'язувати практичне завдання та обґрунтовувати всі етапи запропонованого рішення.

Відмінно, A, B (90-100). Показати повні знання основного та додаткового теоретичного матеріалу. Безпомилково розв'язати практичне завдання, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	F X	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методичне забезпечення

Основна література

1. *Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л.* IP-телефонія. – М.: Радио и связь, 2001. – 336 с.
2. *Дэвидсон Д., Питерс Д. и др.* Основы передачи голосовых данных по сетям IP, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2007. – 400 с.
3. *Вегенша Ш.* Качество обслуживания в сетях IP: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 386 с.
4. *Росляков А.В., Самсонов М.Ю., Шибяева И.В.* IP-телефонія. – М.: Эко-Трендз, 2003, 252с.

Додаткова література

5. *Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С.* SOFTSWITCH. – СПб.: БХВ, 2006. – 368 с.

6. Шелухин О.И., Лукьянцев Н.Ф. Цифровая обработка и передача речи. – М.: Радио и связь, 2001. – 452 с.
7. Таненбаум Э. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2002. – 848 с.
8. Корнышев Ю.Н., Пиеничников А.П., Харкевич А.Д. Теория телетрафика. – М.: Радио и связь, 1996. – 270 с.

Рекомендації ITU-T та RFC

9. ITU Recommendation G.711. Pulse Code Modulation of Voice Frequencies, 1988.
10. ITU Recommendation G.114. One-way transmission time, March 1993.
11. ITU Recommendation G.723.1. Dual Rate Speech Coder for Multimedia Communications Transmitting at 5.3 & 6.3 kbit/s, March 1996.
12. ITU Recommendation G.726. 40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation, March 1991.
13. ITU Recommendation G.727. 5-, 4-, 3- and 2 bits Sample Embedded Adaptive Differential Pulse Code Modulation, November 1994.
14. ITU Recommendation G.728. Coding of Speech at 16 kbit/s Using Low-Delay Code Excited Linear Prediction, November 1994.
15. ITU Recommendation G.729. Coding of Speech at 8kbit/s using Conjugate Structure - Algebraic Code Excited Linear Predictive Coding, March 1996.
16. ITU Recommendation G.764. Voice packetization – Packetized voice protocols, December 1990.
17. RFC 2212, "Specification of Guaranteed Quality of Service", Sept. 1997.
18. RFC 1789, "INETPhone: Telephone Services and Servers on Internet," April 1995.
19. RFC 2205, "Resource Reservation Protocol (RSVP) – Version 1 Functional Specification", September 1997.
20. RFC 1889, "RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications", January 1996.