

Силабус навчальної дисципліни  
**Конвергентні сервісні платформи мереж наступного  
покоління**

**Ю.М. Колтун**  
*доцент кафедри ІМІ, к.т.н., доцент*  
*E-mail: yurii.koltun@nure.ua*

Назва поля	Детальний контент, коментарі
Назва факультету	Факультет інфокомунікацій
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Код і назва спеціальності	172 Телекомунікації та радіотехніка
Тип і назва освітньої програми	ОНП, ОПП «Інформаційно-мережна інженерія»
Назва дисципліни	Конвергентні сервісні платформи мереж наступного покоління
Кількість ЄКТС кредитів	5
Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	26 год – 13 лекцій, 8 год – 4 практичних занять, 16 год – 4 лабораторних заняття, 10 год – 5 консультацій, 90 год – самостійна робота, <b>вид контролю:</b> комб. іспит
Графік (терміни) вивчення дисципліни	1-й рік, II семестр
Передумови для навчання за дисципліною	Базові поняття з дисциплін – Програмування; – Основи комп'ютерного моделювання та проектування засобів ТКРТ; – Інформаційні системи та технології Інтернет; – Технології обробки даних в ІК; – Локальні мережі зв'язку; – Технології мереж абонентського доступу; – Мультисервісні мережі зв'язку.
Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	ФК-2 Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень та можливість виникнення об'єктів права інтелектуальної власності, відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей у прибуткових бізнес-проектах та стартапах; ФК-3 Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, планування, оптимізації та модернізації інформаційних мереж зв'язку; ФК-4 Здатність користуватися іноземною мовою для перекладу, узагальнення та використання іноземної спеціалізованої науково-технічної та довідкової літератури; ФК-5 Здатність формулювати новизну та актуальність науково-дослідної роботи, вести наукову дискусію і викладати результати досліджень за заданою тематикою в сфері телекомунікацій; ФК-6 Здатність

	<p>використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, хмарних розрахунків для дослідження та аналізу процесів в інформаційних мережах зв'язку; ФК-7 Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних інформаційних мереж зв'язку, систем перетворення та збереження інформації, перспективні напрямки їх розвитку; ФК-8 Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, оцінки ефективності систем та методів оцінки якості функціонування, моделювання та оптимізації інформаційних мереж зв'язку; ФК-10 Здатність демонструвати, аналізувати і використовувати знання сучасних друкованих та електронних ресурсів (в тому числі іншомовних) науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку мереж зв'язку; ФК-11 Здатність використовувати типові та розробляти власні програмні продукти, орієнтовані на розв'язок задач проектування, розрахунку та забезпечення ефективної роботи інформаційних мереж та складових частин їх інфраструктури; ФК-12 Здатність до аналізу, розробки та удосконалення наукової, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації; ФК-13 Здатність обирати оптимальні методи досліджень, модифікувати та адаптувати існуючі, розробляти нові методи досліджень відповідно до існуючих технічних засобів та формувати методичку обробки результатів досліджень; ФК-14 Здатність оцінювати проблемні ситуації та недоліки в сфері проектування, інсталяції, налаштування, функціонування та експлуатації інформаційних мереж, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем та усунення недоліків.</p>
<p>Якість освітнього процесу</p>	<p>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 (<a href="https://lib.nure.ua/plagiat">https://lib.nure.ua/plagiat</a>). Містить публічну інформацію щодо вимог, компетенцій, рівня освіти в рамках дійсної освітньої програми.</p>

## Опис та зміст дисципліни

Курс спрямовано на отримання студентами знань, вмінь та навиків в області організації мереж нового покоління (NGN), які є базовою основою створення і впровадження конвергентних сервісних платформ, методів, моделей і платформ надання інфокомунікаційних послуг, та забезпечення їх якості.

### Зміст

#### **Змістовий модуль 1. Визначення, архітектурне подання і послуги NGN.**

**Тема 1.** *Особливості розвитку телекомунікаційних мереж, що спричинили поступовий перехід до мереж наступного покоління.*

Етапи розвитку телекомунікаційних мереж, причини і умови переходу до платформ мереж наступного покоління (NGN). Фундаментальні вимоги до архітектури NGN.

**Тема 2.** *Визначення і основні особливості NGN, як базової основи підтримки конвергентних мереж.*

Основні визначення і характеристики NGN, поняття конвергенції телекомунікаційних мереж та її аспекти, що стосуються різних сторін організації NGN.

**Тема 3.** *Архітектурне подання і обладнання NGN.*

Рівень управління послугами. Рівень управління комутацією. Транспортний рівень. Рівень доступу.

**Тема 4.** *Сучасний стан, перспективи розвитку і особливості надання послуг мереж наступного покоління.*

Класифікація сучасних послуг зв'язку. Технічні особливості, властивості, і принципи формування інфокомунікаційних послуг в рамках концепції NGN. Особливості надання послуг в традиційних мережах і мережах NGN.

#### **Змістовий модуль 2. Архітектурні реалізації сучасних конвергентних сервісних платформ (КСП).**

**Тема 1.** *Типові структури мереж IP-телефонії у відповідності із стандартами H.323, SIP, MGCP, як транспортної основи КСП.*

Архітектурні особливості та протоколи IP-телефонії. Побудова мережі IP-телефонії відповідно до рекомендації H.323 та на базі протоколів SIP і MGCP.

**Тема 2.** *Архітектурні реалізації конвергентних сервісних платформ в рамках конвергенції ТМЗК, IP-мереж і Internet.*

Архітектура конвергентної сервісної платформи PINT/SPIRITS. Проект EURESCOM P909. Комбінована архітектура Parlay/CORBA/PINT. Проект TIPHON. Конвергентна сервісна платформа IN, СТІ і Internet на базі проекту INF.

### **Тема 3. Архітектурна концепція IMS.**

Передумови переходу до IMS. Функціональні можливості IMS. Архітектура IMS і її елементи.

#### **Результати навчання здобувача вищої освіти**

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

–**знати**: узагальнені принципи побудови мереж NGN та їх елементи і послуги; напрямки і технології конвергенції мереж і мережних технологій; технологічні особливості та принципи формування і надання користувачам інфокомунікаційних послуг; особливості і архітектурні принципи організації конвергентних сервісних платформ; загальні принципи і концепцію організації платформи IMS.

–**вміти**: використовувати отримані знання в процесі створення та/або моделювання нових інфокомунікаційних послуг, їх впровадження в різноманітних мультисервісних мережах в рамках концепції NGN.

–**володіти**: ПРН1. Здатність проводити аналіз поточного стану мереж з метою проектування, розробки сценаріїв розвитку чи модернізації існуючих до рівня NGN; ПРН 3. Здатність розгортати транспортну інфраструктуру NGN на основі сучасних технологій та протоколів; ПРН 7. Вміння обрати та ефективно використовувати інформаційні технології для підтримки різноманітних сервісних платформ; ПРН 8. Використовувати сучасні апаратно-програмні засоби для розгортання, підтримки роботи NGN; ПРН 9. Здатність забезпечити надійну безперервну роботу мережної інфраструктури та програмних додатків; ПРН 11. Вміння розробляти та використовувати різні платформи для надання інфокомунікаційних послуг та конвергентних сервісних платформ.

#### **Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену.**

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка  $Q_{\text{сем}}$  розраховується як сума оцінок по різних видах занять та контрольні заходи. Кожне практичне заняття оцінюється в 6 балів (1 бал за присутність та 5 бали за роботу на занятті). Кожна лабораторна робота оцінюється в 6 балів (1 бал за присутність, 1 бал за відпрацювання, 4 бали за захист). Аудиторний бланковий тест – 14 балів. Індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ) – 25 балів. Максимальна рейтингова оцінка протягом семестру – 100 балів.

Вид заняття/ контрольний захід	Оцінка
ЛК № 1, 2, 3, 4, 5	1x5=5
ЛБ № 1, 2	6x2=12
Пз № 1, 2	6x2=12
КР 1/Тест 1	14
<b>Контрольна точка 1</b>	<b>43</b>
ЛК № 7, 8, 9, 10, 11,12, 13, 14	1x8=8
ЛБ № 3, 4	6x2=12
Пз № 3, 4	6x2=12
Індивідуальне домашнє завдання	25
<b>Контрольна точка 2</b>	<b>57</b>
<b>Всього за семестр</b>	<b>100</b>

Як форма підсумкового контролю по дисципліні «Інтегровані сервісні платформи» використовується комбінований іспит. При цьому виді контролю підсумкова оцінка  $P_{\Pi}$  обчислюється за формулою:  $P_{\Pi} = 0,6Q_{сем} + 0,4Q_{ісп}$ , де  $Q_{сем}$  - оцінка за семестр за 100-бальною системою,  $Q_{ісп}$  – оцінка за іспит за 100-бальною системою.

Білет для письмового іспиту складається з двох теоретичних питань та практичного завдання (задачі). Результати відповідей на питання білету оцінюються за 100-бальною системою:

- перше питання – 30 балів;
- друге питання – 30 балів;
- задача – 40 балів.

### **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 вміти 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 проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>F</b> <b>X</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Методичне забезпечення

#### Основна література

1. Інформаційні мережі зв'язку: навч. посібник. Ч.2. Телекомунікаційні технології стаціонарних мереж зв'язку / В.М. Безрука, Ю.М. Бідний, Ю.М. Колтун та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2011. – 492 с.
2. Телекоммуникационные системы и сети: Мультисервисные сети, Том 3 / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с.
3. Т.Б. Денисова, Б.Я. Лихтцендер, А.Н. Назаров, М.В. Симонов, С.М. Фомичев Мультисервисные АТМ-сети. – М. Эко-Трендз, 2005. – 320
4. В.Ф.Михайлов, В.С.Ляшевич Розробка концепції конвергенції телефонних мереж і мереж з пакетною комутацією в Україні // Звіт про розробку науково–технічної продукції. – К.: Державний Комітет зв'язку та інформатизації України – УНДІЗ, 2003с.
5. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Softswitch. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2006. – 368 с.
6. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 432 с.
7. А.Ю. Гребешков Стандарты и технологии управления сетями связи. - М.: Эко-Трендз, 2003. - 288 с.

8. Назаров А. Н., Симонов М. В. АТМ: технология высокоскоростных сетей. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1999. – 252 с.
9. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. С-Пб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2005.
10. Internet-ресурс: <http://www.intuit.ru/department/network/ndnets/> Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения // Учебный Internet-курс, 2007.
11. Internet-ресурс: <http://www.intuit.ru/department/network/iptele/> Баскаков И.В., Пролетарский А.В., Федотов Р.А., С.А. IP-телефония в компьютерных сетях // Учебный Internet-курс, 2008.
12. SIEMENS. Подробное описание протокола SIP [Электронный ресурс] / © ООО Siemens Enterprise Communications – Режим доступа: www/ URL: <http://open-academy.ru/5/24/118> – 2008 г. – Загл. с экрана.
13. Погребенник, А. Все, что вы хотели знать о протоколе SIP [Текст] / А. Погребенник. // Системный администратор. – 2007. - №3. – С. 78 – 86.
14. Биондич, Н. Протокол инициации сессии [Текст] / Н. Биондич, М. Вукушич-Василевски, Л. Медак, В. Болт, В. Врлика // Ericsson Nikola Tesla REVUJA. – 2005. - №18. – С. 4 – 40.
15. Asterisk-The Open Source Telephony Projects [Электронный ресурс] / Digium, Inc. – Режим доступа: www/ URL: <http://www.asterisk.org> - Copyright © 2010. – Загл. с экрана.

#### Додаткова література

1. Захаров Г. П., Симонов М. В., Яновский Г. Г. Службы и архитектура широкополосных цифровых сетей интегрального обслуживания. – М.: Технологии электронных коммуникаций, 1993.
2. Стеклов В.К., Кільчицький Є.В. Основы управління мережами та послугами телекомунікацій – К.: Техніка, 2002. – 438 с.
3. Ананьев А.Н. Проектирование мультисервисных корпоративных сетей региональных операторов связи. – М.: Радио и связь, 2002. – 92 с.
4. Кульгин М. Технология корпоративных сетей. Энциклопедия. СПб.: Питер, 1999 – 704 с.
5. Джеймс Мартин и др. Асинхронный режим передачи: архитектура и реализация АТМ. – М.: Лори, 2000.
6. Колисниченко, Д.Н. Linux-сервер своими руками [Текст] / Д.Н. Колисниченко. – СПб: Наука и Техника, 2002. – 576 стр.
7. Программы для Asterisk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www/ URL: <http://www.asterisk-pbx.ru/wiki/doku.php/soft-01.07.2010>. - Загл. с экрана.

8. Asterisk Management Interface (AMI) [Электронный ресурс] / Powered by Trac 0.12.1 By Edgewall Software. – Режим доступа: [www/ URL: http://www.asteriskpbx.ru/wiki/manager-interface-doc](http://www.asteriskpbx.ru/wiki/manager-interface-doc). - Загл. с экрана.

9. IP-АТС FreePBX, Руководство администратора [Электронный ресурс] / ЗАО «Линия 24». – Режим доступа: [www/ URL: http://www.line24.ru](http://www.line24.ru) - 2010.

### Методичні вказівки

1. Методичні вказівки до самостійної роботи та практичних занять з дисципліни «Інтегровані сервісні платформи» для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» за освітніми програмами підготовки магістрів: "Інформаційно-мережна інженерія", "Інформаційні мережі зв'язку", "Мобільні мережі зв'язку" [Електронний документ]/ Укладачі: Ю.М. Колтун, Н.А. Харченко – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 65 с.\*

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Конвергентні сервісні платформи мереж наступного покоління» для студентів усіх форм навчання спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» за освітніми програмами підготовки магістрів: "Інформаційно-мережна інженерія", "Інформаційні мережі зв'язку", "Мобільні мережі зв'язку" [Електронний документ] / Упоряд.: Ю.М. Колтун, Г.Є. Ляшенко, В.В. Томак – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 44 с.\*

3. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Конвергентні сервісні платформи мереж наступного покоління» для студентів усіх форм навчання спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка за освітніми програмами "Інформаційно-мережна інженерія", "Інформаційні мережі зв'язку", "Мобільні мережі зв'язку" / Упоряд.: Колтун Ю.М., Ляшенко Г.Є., Томак В.В. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 40 с.(електронне видання)

### Інформаційне забезпечення

1. Програмний пакет «Имитационная модель В-ISDN v.1», розроблений М. Кундеренко під керівництвом ст. викл. каф. «Мережі зв'язку» Колтуном Ю.М.

2. ОС TrixBOX v. 2.6 – бесплатный дистрибутив на базе ОС Linux. Системні вимоги 350 МГц, Pentium II, ОЗУ 256 Мбайт, 4 Гбайт HDD, NetCard: 100 Мбіт/с Fast Ethernet.

3. FreePBX – утиліта ОС TrixBOX для оптимального конфігурування програмного коммутатора Asterisk

4. Програмний пакет Asterisk v. 1.6 – виконує функції Softswitch, являється встроєним в ОС TrixBOX.