

Силабус навчальної дисципліни  
**Мультисервісні мережі зв'язку**

**Ю.М. Колтун,**  
**доцент каф. ІМІ, к.т.н., доцент**  
**E-mail: yurii.koltun@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	Мультисервісні мережі зв'язку
Кількість ЄКТС кредитів	3
Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	22 год – 11 лекцій, 6 год – 3 практичних заняття, 16 год – 4 лабораторних заняття, 6 год – 3 консультацій, 50 год – самостійна робота, <b>вид контролю: іспит</b>
Графік (терміни) вивчення дисципліни	4-й рік, VIII семестр
Передумови для навчання за дисципліною	студенти повинні вивчити дисципліну «Локальні мережі зв'язку» для системного уявлення про особливості конфігурування мережного обладнання.
Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	Навчальна дисципліна використовується для формування наступних компетентностей: розв'язувати задачі, що пов'язані з плануванням і організацією ММЗ; застосовувати концепцію платформ IN та NGN для розвитку та модернізації існуючих мереж зв'язку; іформувати на рівні створення алгоритмів процес надання інфокомунікаційних послуг; проводити розрахунки характеристик трафіку та параметри продуктивності обладнання ММЗ.
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 ( <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.

## Опис та зміст дисципліни

Мета вивчення дисципліни - формування базових знань в області організації мультисервісних мереж зв'язку (ММЗ), технологічних особливостей організації їх концептуальних платформ (IN та NGN), апаратних і програмних рішень для реалізації цих платформ та алгоритмів і моделей надання притаманних їм послуг.

### Зміст

#### **Змістовий модуль 1. Організація ММЗ на базі платформи IN**

**Тема 1. Етапи та особливості розвитку телекомунікаційних мереж, причини та умови переходу до мультисервісних мереж зв'язку.**

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

**Тема 2. Загальні принципи організації інтелектуальних мереж.**

Спрощена схема інтелектуальної мережі та її особливості функціонування. Модель обслуговування виклику в ТМЗК та інтелектуальній мережі. Модель і компоненти базового процесу обслуговування викликів. Узагальнена модель процесу обслуговування виклику у взаємодії з логікою послуги.

**Тема 3. Архітектурне подання платформи IN і її функції.**

Архітектура платформи інтелектуальних мереж, її функціональні вузли, їх призначення і особливості. Функції вузлів інтелектуальної мережі. Взаємозв'язок функцій управління викликом і послугами.

**Тема 4. Подання інтелектуальної мережі в рамках її концептуальної моделі.**

Концептуальна модель інтелектуальної мережі, загальна характеристика її площин, функціональних блоків та модулів, що на них розташовані, та їх функціональних можливостей.

#### **Змістовий модуль 2. Організація ММЗ на базі платформи NGN**

**Тема 1. Визначення і основні особливості мереж наступного покоління.**

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

**Тема 2. Концептуальна модель і обладнання NGN.**

Узагальнена 3-рівнева та 4-рівнева архітектури концептуальної моделі NGN. Основні типи та функціональні особливості обладнання, що використовуються на їх рівнях.

**Тема 3. Загальні особливості, архітектура і технологічні рішення реалізації SoftSwitch.**

Визначення, загальна характеристика і особливості SoftSwitch. Еталонна архітектура та її рівні. Єдина та розподілена структури SoftSwitch.

## Результати навчання здобувача вищої освіти

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

**ЗНАТИ:**

- загальні принципи організації, архітектурне подання, концептуальні моделі та функції платформ IN і NGN;
- призначення і основні функції вузлів та обладнання ММЗ на базі платформ IN і NGN (SSP, SCP, SDP, IP, SMP, шлюзове обладнання, Softswitch, тощо);
- особливості реалізації ММЗ на базі платформ IN і NGN в Україні та за кордоном.

**ВМІТИ:**

- розв'язувати задачі, що пов'язані з плануванням і організацією ММЗ;
- застосовувати концепцію платформ IN та NGN для розвитку та модернізації існуючих мереж зв'язку;
- формувати на рівні створення алгоритмів процес надання інфокомунікаційних послуг;
- проводити розрахунки характеристик трафіку та параметри продуктивності обладнання ММЗ.

### **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 лекційне заняття оцінюється в 1 бал за присутність. Кожне практичне заняття оцінюється в 6 балів (1 бал за присутність та 5 балів за роботу на занятті). Кожна лабораторна робота оцінюється в 6 балів (1 бал за присутність, 1 бал за відпрацювання, 5 балів за захист). Аудиторний бланковий тест – 18 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, 6	1x6=6
ЛБ № 1, 2	7x2=14
Пз № 1, 2	6x2=12
КР 1/Тест 1	18
<b>Контрольна точка 1</b>	<b>50</b>
ЛК № 7, 8, 9, 10, 11	1x5=5
ЛБ № 4, 5	7x2=14
Пз № 3	6x1=6
Індивідуальне домашнє завдання	25
<b>Контрольна точка 2</b>	<b>50</b>
<b>Всього за 2-й семестр</b>	<b>100</b>

Як форма підсумкового контролю по дисципліні використовується комбінований іспит. При цьому виді контролю підсумкова оцінка  $P_{II}$  обчислюється за формулою:

$$P_{II} = 0,6Q_{сем} + 0,4Q_{ісп}$$

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: теоретичні питання – по 30 балів кожне, 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 проекту (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. Б. Я. Лихтциндер, М. А. Кузякин, А. В. Росляков, С. М. Фомичев Интеллектуальные сети связи. – М.: Эко-Трендз, 2000.
3. Б. С. Гольдштейн, И. М. Ехриель, Р. Д. Рерле Интеллектуальные сети. – М.: Радио и связь, 2000.
4. С. В. Крестьянинов, Е. И. Полканов, М. А. Шнепс-Шнеппе Интеллектуальные сети и компьютерная телефония. – М.: Радио и связь, 2001. – 204 с.
5. Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі — К.: Техніка 2001 –392с.
6. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 432 с.
7. 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.
8. 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.
9. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Softswitch. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2006. – 368 с.
10. Internet-ресурс: <http://www.intuit.ru/department/network/ndnets/> Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения // Учебный Internet-курс, 2007.

## Додаткова література

1. А. В Росляков Общекабельная сигнализация №7. – М.: Эко-Трендз, 1999.
2. Б. С. Гольдштейн Сигнализация в сетях связи. Том 1. – М.: Радио и связь, 1998.
3. Б. С. Гольдштейн, А.В. Пинчук, А.Л. Суховицкий IP-телефония. – М.: Радио и связь, 2001. – 336 с.
4. Иванова Т.И. Абонентские терминалы и компьютерная телефония. – М.: Эко-Трендз, 1999. – 288 с.
5. А.Ю. Гребешков Стандарты и технологии управления сетями связи. – М.: Эко-Трендз, 2003. – 288 с.
6. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Том 1 – Современные технологии / Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 647 с.
7. Стеклов В.К., Кільчицький Є.В. Основи управління мережами та послугами телекомунікацій – К.: Техніка, 2002. – 438 с.
8. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж. – К.: Техніка, 2002. – 792 с.
9. Т.Б. Денисова, Б.Я. Лихтцендер, А.Н. Назаров, М.В. Симонов, С.М. Фомичев Мультисервисные АТМ-сети. – М. Эко-Трендз, 2005. – 320
10. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. С-Пб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2005.

## Методичні посібники та вказівки

1. Методичні вказівки до самостійної роботи та практичних занять з дисципліни
2. «Інтелектуальні мережі» для студентів усіх форм навчання напряму 6.050903 - Телекомунікації
3. / Упоряд. Ю.М. Колтун, Н.А. Харченко, І.В. Філіпенко. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 40 с.;
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Інтелектуальні мережі» для студентів усіх форм навчання напряму 6.050903 - Телекомунікації / Упоряд. Ю.М. Колтун, Н.А. Харченко, С.О. Капуста – Харків: ХНУРЕ, 2013. – 48 с.;
5. Бидный Ю.М. Руководство пользователя по программному пакету CINDERELLA SDL. – Харьков: ХТУРЭ, 1999\*.
6. Методичні вказівки до самостійної роботи та практичних занять з дисципліни
7. «Мультисервісні мережі зв'язку» для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.050903
8. «Інформаційні мережі зв'язку». / Упорядники Ю.М. Колтун, Н.А. Харченко – Харків: ХНУРЕ, 2012. – 56 с.
9. Методичні вказівки до самостійної роботи та практичних занять з дисципліни
10. «Мультисервісні мережі зв'язку» для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.050903
11. «Інформаційні мережі зв'язку». / Упорядники Ю.М. Колтун, Н.А. Харченко – Харків: ХНУРЕ, 2012. – 56 с.
- 12.

13. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Мультисервісні мережі зв'язку» для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.050903 «Інформаційні мережі зв'язку». / Упорядники Ю.М.

#### Інформаційне забезпечення

14. Програмний пакет CINDERELLA SDL v.1.0 - 1.4. Потрібно: 32 ОЗП, 16-32 Мб дискового простору.
15. Програмний пакет «Интеллектуальные услуги» v.1.0, розроб. каф. «Мережі зв'язку», ХНУРЕ.
16. Програмний пакет «NGN Pro» v.1.0, розроб. каф. «Мережі зв'язку», ХНУРЕ, 2015 р.
- 17.