

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Факультет Комп'ютерних та інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

проректор

_____ Р.П. Мигущенко

« » _____ 2019 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» за
конкурсними пропозиціями:

Телекомунікації та радіотехніка

Декан факультету

_____ М. І. Главчев

Харків 2019

ЗМІСТ

Телекомунікаційні та інформаційні мережі	3
Системи комутації в електрозв'язку.....	6
Радіорелейні та супутникові системи передачі.....	8

Телекомунікаційні та інформаційні мережі

АНОТАЦІЯ

Предмет навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є теоретичні аспекти та методологія побудови, проектування та використання телекомунікаційних та інформаційних мереж.

Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування системи фундаментальних знань щодо аналізу архітектурних основ побудови телекомунікаційних та інформаційних мереж, методам транспортування інформації та надання користувачам послуг з заданою якістю.

Основні завдання

Основними завданнями дисципліни є: вивчення архітектури телекомунікаційних мереж, програмного забезпечення, методів проектування та набуття практичних навичок аналізу, побудови, та надання користувачам послуг з заданою якістю.

Вимоги до знань і умінь

Вивчення змісту дисципліни передбачає досягнення такого кваліфікаційного рівня підготовки бакалаврів, за якого вони повинні:

а) знати:

- методи ущільнення та комутації каналів, повідомлень та пакетів, що використовуються у телекомунікаційних мережах;
- принципи побудови та протоколи функціонування первинних транспортних мереж технологій DWDM, PDH, SDH;
- методи переносу інформаційних потоків користувача по транспортним мережам;
- методи забезпечення якості обслуговування у телекомунікаційних мережах;
- принципи та засоби побудови систем керування телекомунікаційними мережами.

б) уміти:

- розробляти вимоги до транспортних мереж по забезпеченню заданої якості обслуговування цифрових інформаційних потоків різних типів;
- будувати системи доступу до транспортної мережі заданого стандарту;
- аналізувати протоколи передачі корисної інформації по мережам різних технологій та розраховувати навантаження замовлених каналів мережі;
- підключати кінцеві пристрої користувачів (комп'ютери, комутатори, маршрутизатори) до транспортної мережі;
- використовувати виділені канали транспортних мереж для побудови корпоративних комп'ютерних мереж.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема 1. Основи побудови телекомунікаційних мереж.

Тема 2. Мережі плезіохронної цифрової ієрархії (PDH).

Тема 3. Мережі синхронної цифрової ієрархії (SDH)

Тема 4. Цілком оптичні мережі

Тема 5. Основи побудови мереж з комутацією пакетів

Тема 6. Глобальні мережі з комутацією пакетів

Тема 7. Мережа з асинхронним режимом передачі даних

Тема 8. Система управління телекомунікаційними мережами.

Тема 9. Мережі абонентського доступу.

Тема 10. Цифрові мережі інтегрального обслуговування (ISDN).

Тема 11. Архітектурна концепція інтелектуальних мереж.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Визначення пакетної мережі й основних складових її компонентів. Основні принципи побудови мереж з комутацією пакетів.
2. Призначення, визначення та основні характеристики цифрових потоків мереж технології PDH.
3. Методи передачі пакетів, що використовуються в глобальних мережах. Порівняльний аналіз цих методів.
4. Метод хвильового ущільнення каналів: принцип дії, місце и особливості використання, переваги та недоліки метода.
5. Основні поняття якості обслуговування. Класи сервісів телекомунікаційних мереж. Характеристики якості обслуговування.
6. Призначення та основні принципи побудови моделі телекомунікаційних мереж у вигляді моделі взаємодії відкритих систем.
7. Показники та класифікація трафіків користувачів. Вимоги трафіків різних класів до показників якості обслуговування.
8. Багаторівнева модель взаємодії відкритих систем: призначення та функції її рівнів.
9. Причини створення перевантажень в пакетних мережах. Методи керування перевантаженнями.
10. Завдання та склад системи забезпечення якості обслуговування телекомунікаційної мережі. Механізми та методи, що використовує ця система для реалізації своїх завдань.
11. Характеристики та місце використання типових фізичних ліній зв'язку в телекомунікаційних мережах.
12. Основні функції та режими роботи мережі с комутацією пакетів на каналному рівні. Порядок формування кадрів каналного рівня.
13. Призначення, способи побудови та принципи дії просторових комутаторів каналів.
14. Алгоритм вікна, що ковзає: завдання, місто використання, порядок реалізації в протоколах каналного рівня пакетних мереж.
15. Визначення, призначення та склад транспортної мережі. Ієрархічна територіальна структура транспортних мереж. Багатошарова модель транспортної мережі: склад шарів, їх функції та завдання.
16. Завдання та порядок роботи високорівневого протоколу передачі даних (HDLC). Формат кадру цього протоколу та призначення його ланів.
17. Призначення, способи побудови та принцип дії часових комутаторів каналів.
18. Завдання, склад та порядок роботи протоколу передачі даних типу „точка-точка” (PPP).
19. Методи маршрутизації в мережах з комутацією пакетів. Алгоритм маршрутизації по критерію мінімальної вартості.
20. Призначення та структура кадру первинного групового сигналу E1 технології PDH. Порядок формування кадрів E1 в мультиплексорі первинного групо утворення.
21. Методи маршрутизації в мережах з комутацією пакетів. Алгоритм динамічної маршрутизації з урахуванням поточного стану ліній мережі.
22. Призначення, характеристики та структура кадру цифрового потоку E2 технології PDH. Порядок формування потоку E2.
23. Ієрархічна маршрутизація: завдання та порядок створення таблиць маршрутизації в вузлах мережі.

24. Призначення, структура та роль трактових заголовків віртуальних контейнерів в технології SDH. Порядок їх розташування в цифрових потоках.
25. Завдання та реалізація канального рівня мережі Frame Relay, пояснить формат кадру цей мережі.
26. Ієрархія синхронних цифрових потоків та основні особливості побудови мереж технології SDH.
27. Протокольна модель мережі АТМ. Призначення, функції та завдання протоколів, що використовуються на різних рівнях моделі мережі.
28. Структура інформаційного модуля STM-1, розташування та призначення його основних полів. Порядок формування синхронних модулів STM-N.
29. Класи сервісів, що надає мережа АТМ різним класам трафіків користувачів. Механізми реалізації цих сервісів.
30. Основний принцип транспортування корисної інформації в мережах SDH. Основні транспортні одиниці технології SDH.
31. Призначення та особливості побудови інтелектуальних мереж.
32. Поясніть завдання, функції та порядок роботи канального рівня мережі стандарту X.25.
33. Концептуальна модель побудови інтелектуальних мереж: призначення, склад та порядок використання.
34. Методи боротьби з перевантаженнями в мережі Frame Relay.
35. Загальні принципи побудови системи управління телекомунікаційними мережами: основні функції, механізми реалізації цих функцій.
36. Стек протоколів мережі АТМ, призначення та задачі протоколів, що у нього входять.
37. Програмна модель управління типа «агент-менеджер». Порядок функціонування та взаємодії.
38. Формат чарунки канального рівня технології АТМ, призначення її полів.
39. Загальна модель та функції мережі управління телекомунікаціями (TMN).
40. Способи адресації вузлів у мережах АТМ та режими комутації чарунок АТМ комутаторами.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Телекоммуникационные системы и сети. Том1. Современные технологии. Под ред. В.П. Шувалова Уч. Пособие. 3-е изд. –М: Горячая линия - Телеком. 2005, 648с.
2. Телекоммуникационные системы и сети. Том2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение. Под ред. В.П. Шувалова Уч. Пособие. 2-е изд. –М: Горячая линия - Телеком. 2005, 672с.
3. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Телекомунікаційні мережі. Підручник для ВНЗ. –К: Техніка. 2001, 390с.
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А.. Компьютерные сети. 4-е изд. –Х: Питер. 2010. 958с.
5. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. –Х: Питер. 2003. 992с.

Допоміжна

1. Слепов Н.Н. Синхронне цифрове сети SDH. –М: Эко-Трендз. 1997. 148с.
2. Гордиенко В.Н., Ксенофонтов С.Н., Кунегин С.В., Цыбулин М.К. Современные высокоскоростные цифровые телекоммуникационные системы. Ч. 3. Группообразование в синхронной цифровой иерархии: Учебное пособие / МТУСИ. - М., 1999. - 76 с.

Системи комутації в електровз'язку

АНОТАЦІЯ

Предмет навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є сучасні мережі із комутацією, а також системи комутації, їх структура, функціонування, методологія побудови та використання в телекомунікаційних та інформаційних мережах.

Мета навчальної дисципліни

Метою дисципліни є надання принципів побудови комутаційних полів, систем аналогової та цифрової комутації, принципів керування встановленням з'єднань у системах комутації, принципів побудови мереж доступу.

Основні завдання

Основними завданнями дисципліни є: ознайомлення з основними способами комутації і розподілу інформації в телекомунікаційних мережах, принципами побудови комутаційних систем, методами розрахунків характеристик комутаційних систем та методами аналізу і синтезу їх комутаційних полів, а також методами сигналізації і управління.

Вимоги до знань і умінь

Вивчення змісту дисципліни передбачає досягнення такого кваліфікаційного рівня підготовки бакалаврів, за якого вони повинні:

а) знати:

- основні принципи побудови комутаційних систем;
- структури систем комутації;
- методи сигналізації і управління;
- принципи побудови цифрових комутаційних полів;
- методи побудови цифрових комутаційних блоків.

б) уміти:

- проводити розрахунок основних характеристик комутаційних систем;
- будувати комутаційні поля з комутаційних приладів;
- використовувати методи теорії телетрафіка для аналізу систем розподілу інформації.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема 1. Вступ. Еволюція систем комутації.

Тема 2. Принципи аналогової комутації.

Тема 3. Основи телефонного зв'язку.

Тема 4. Квзіелектронні системи комутації.

Тема 5. Загальні принципи цифрової передачі та комутації.

Тема 6. Принципи побудови цифрових систем комутації

Тема 7. Методи побудови цифрових комутаційних блоків.

Тема 8. Структура первинного цифрового потоку.

Тема 9. Системи сигналізації.

Тема 10. Багаторівнева концепція побудови телекомунікаційних мереж.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Визначення аналогової комутації та телефонної мережі, склад мережі.
2. Кінцеві пристрої та з'єднувальні тракти .
3. Структура міської та сільської мереж ТфЗК.
4. Електромеханічні системи комутації каналів.
5. Особливості побудови квазіелектронні системи комутації.
6. Комутаційна система, система інтерфейсів та пристроїв керування комутаційним полем.
7. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі. Квантування за рівнем та кодування.
8. Циклова структура 30-канальної цифрової системи.
9. Основні вимоги до комутаційних полів вузлів цифрових систем комутації.
10. Просторова, часова та просторово-часова комутація цифрових каналів.
11. Основні вимоги до комутаційних полів вузлів комутації.
12. Методи побудови цифрових комутаційних блоків.
13. Багатоланкові схеми комутації.
14. Структура первинного цифрового потоку.
15. Формування групового цифрового сигналу ИКМ 30/32.
16. Лінійне кодування.
17. Синхронізація в цифрових мережах.
18. Класифікація протоколів сигналізації.
19. Сигналізація по абонентським лініям.
20. Поза канална сигналізація за виділеним каналом.
21. Сигналізація на ґрунті зверх циклів за загальним каналом сигналізації.
22. Принцип багаторівнева концепція побудови телекомунікаційних мереж.
23. Ієрархічний підхід до побудови телекомунікаційних мереж.
24. Протокол, стек протоколів, інтерфейс.
25. Модель взаємодії відкритих систем.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. – СПб: БХВ – Санкт-Петербург, 2003. – 318 с.
2. Берлин А.Н. Коммутация в системах и сетях связи. – М.: Эко – Трендз, 2006г. – 344 с.
3. Джон К. Беллами. Цифровая телефония: Пер. с англ. / Под ред. А.Н. Берлина, Ю.Н. Чернышова. – М.: Эко – Трендз, 2004. – 640 с.: ил.
4. Абилов А.В. Сети связи и системы коммутации. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2002. 352с.
5. Баркун М.А., Ходасевич О.Р. Цифровые системы синхронной коммутации. – М.: Эко – Трендз, 2001. – 190 с.
6. Росляков А.В. Общеканальная система сигнализации № 7. – М.: Эко – Трендз, 1999. – 176 с.
7. Гольдштейн Б.С. Системы сигнализации. – М.: Радио и связь, 1998.
8. Термінальне обладнання та комутаційні прилади: навч. посіб./ [О.В. Вербанов, В.І. Дузь, В.М. Колчар, Г.В. Стовбун]. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2008. – 128 с.
9. Телекоммуникационные системы и сети. Том 3. Мультисервисные сети / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев. – Москва: Горячая линия - Телеком, 2005. – 592 с.

Радіорелейні та супутникові системи передачі

АНОТАЦІЯ

Предмет навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є теоретичні аспекти та методологія побудови, проектування та застосування радіорелейних та супутникових систем передачі.

Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування системи теоретичних знань та придбання практичних умінь і навичок в галузі побудови, аналізу, синтезу, моделювання та проектування сучасних радіорелейних та супутникових систем передачі інформації.

Основні завдання

Основними завданнями дисципліни є: вивчення принципів організації та побудови, методів проектування та моделювання радіорелейних та супутникових систем передачі.

Вимоги до знань і умінь

Вивчення змісту дисципліни передбачає досягнення кваліфікаційного рівня підготовки бакалаврів, при якому вони повинні:

а) знати:

- призначення та області застосування радіорелейних та супутникових систем передачі;
- принципи побудови, архітектурні рішення, структурні схеми та типові характеристики радіорелейних станцій та супутникових систем;
- головні положення теорії, методи проектування та моделювання ліній передачі;

б) уміти:

- розраховувати радіорелейні лінії прямої видимості, тропосферні та супутникові лінії із заданими вимогами якості обслуговування при передачі інформаційних потоків різних типів;
- виконувати аналіз бюджету супутникового каналу передачі даних;
- шляхом моделювання визначати характеристики каналу передачі, при якому задовольняються вимоги до якості передачі інформації;
- виконувати енергетичний розрахунок для ліній супутникової системи зв'язку;
- Розраховувати електромагнітну сумісність двох супутникових систем.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема 1. Принципи побудови радіорелейних ліній.

Тема 2. Методика розрахунку РРЛ прямої видимості.

Тема 3. Архітектура цифрових радіорелейних станцій.

Тема 4. Типові антени цифрових РРС.

Тема 5. Загальні принципи побудови геостаціонарних супутникових систем.

Тема 6. Енергетичний розрахунок супутникових ліній.

Тема 7. Питання електромагнітної сумісності супутникових систем.

Тема 8. Особливості побудови негеостаціонарних супутникових систем зв'язку.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Основні поняття, визначення та принципи побудови радіорелейних систем передачі.
2. Особливості поширення радіохвиль на радіорелейних лініях (РРЛ) прямої видимості.
3. Модель і розрахунок інтервалу радіорелейної лінії.
4. Визначення запасу високочастотного рівня і надійності зв'язку на інтервалі РРЛ.
5. Визначення типу РРС в залежності від призначення РРЛ.
6. Типова структурна схема цифрових радіорелейних станцій.
7. Особливості поширення радіохвиль на тропосферних радіолініях.
8. Розрахунок часу погіршення радіозв'язку через багатоприменеве поширення.
9. Методи підвищення стійкості сигналу на інтервалах радіорелейних ліній.
10. Основні типи антен радіорелейних станцій.
11. Принципи організації зв'язку і орбіти штучних супутників Землі.
12. Супутникові мережі зв'язку з використанням геостаціонарних ретрансляторів.
13. Структура первинного цифрового потоку.
14. Методика енергетичного розрахунку ліній супутникової системи зв'язку.
15. Методика аналізу бюджету супутникового каналу передачі даних.
16. Фактори впливу атмосфери на енергетику супутникових ліній.
17. Види бортових ретрансляторів і структура їх побудови.
18. Способи організації міжзонові мережі зв'язку.
19. Тенденції розвитку супутникових технологій.
20. Тропосферні лінії передачі.
21. Загальна характеристика проблем ЕМС супутникових систем.
22. Принципи побудови супутникових систем з багатостанційним доступом.
23. Особливості побудови негеостаціонарних супутникових систем зв'язку.
24. Перспективи розвитку радіорелейних і супутникових систем передачі.
25. Тенденції розвитку супутникових технологій.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Нарытник Т.Н. Радиорелейные и тропосферные системы передачи: Учебн. пос./ Т.Н. Нарытник.- К.: Концерн Видавничий Дім "Ін Юре", 2003. – 336 с.
2	Сайко В.Г. Супутникові та радіорелейні системи передачі: Конспект лекцій / В.Г. Сайко, В. Я. Казіміренко.– К.: Державний університет телекомунікацій, 2015. – 60 с.
3	Радиорелейные и спутниковые системы передачи: Учебник для вузов / А.С. Немировский, О.С. Данилович, Ю.И., Маримонт и др. Под ред. А.С. Немировского. – М.: Радио и связь, 1986. – 392 с.
4	Бабак В.П., Нарытник Т.М., Куц Ю.В., Казимиренко В.Я. Обработка сигналов у радіоканалах цифрових систем передавання інформації: Навч. посібник / За ред. В.П. Бабака. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 476 с.
5	Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Сучасні телекомунікаційні системи. – К.: НВП «Вид-во «Наукова думка» НАН України». – 328 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтинг ова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Національ на оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку;

1	2	3	4	5
				– невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно		– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Схвалено на засіданні вченої ради факультету комп’ютерних та інформаційних технологій

Протокол № ____ від _____ 2019 р.

Голова Вченої ради факультету

М. І. Главчев