

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ПКТС

Савенко О.С.

31 серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Комп'ютерна інженерія в телекомунікаційних системах**

Назва

Галузь знань 12 – Інформаційні технології  
 Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія денної форми навчання (магістратура)  
 Освітня програма Комп'ютерна інженерія та програмування  
 Статус дисципліни: обов'язкова, дисципліна професійної підготовки  
 Факультет – Програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем  
 Кафедра – Комп'ютерної інженерії та системного програмування

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин							Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття							Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС					
Д	маг 1	1	4	120	51	17	34				69			+	
<b>Разом ДФН</b>			<b>4</b>	<b>120</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>34</b>				<b>69</b>			<b>1</b>	

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми підготовки магістрів

Програма складена \_\_\_\_\_ Підпис \_\_\_\_\_ Іванов О.В.  
Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування

Протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.

Зав. кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування \_\_\_\_\_ Підпис \_\_\_\_\_ Говорушенко Т.О.  
Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем

Голова Вченої ради \_\_\_\_\_ Підпис \_\_\_\_\_ Савенко О.С.  
Ініціали, прізвище

## ВСТУП

**Мета викладання дисципліни.** Основна мета - розвиток у студентів фахового стилю мислення; здобуття ними глибоких та міцних знань з теорії і практики застосування комп'ютерної інженерії для вирішення конкретних задач при реалізації телекомунікаційних послуг, отримання практичних навичок інженерної діяльності; виробити у студентів вміння використовувати набуті знання при розробці та експлуатації програмно-апаратних рішень в телекомунікаційних системах.

**Предмет дисципліни.** Сучасні методи застосування комп'ютерної інженерії в телекомунікаційних системах та засобах зв'язку, основні принципи побудови сучасних телекомунікаційних мереж,

**Завдання дисципліни.** Ознайомити студентів з сучасними методами застосування комп'ютерної інженерії в засобах зв'язку, основними принципами побудови сучасних телекомунікаційних мереж, принципами організації та проектування архітектури телекомунікаційних систем. Після вивчення дисципліни "Комп'ютерна інженерія в засобах зв'язку" студент має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетенцій):

**знати:**

- основні поняття цифрового представлення сигналів;
- відмінності та особливості інформаційних технологій;
- модуляцію та кодування інформації;
- основні параметри провідних технологій;
- технології первинних та вторинних мереж.

**уміти:**

- запропонувати оптимальне технологічне рішення при реалізації телекомунікаційної системи чи мережі з наперед заданими параметрами ;
- спроектувати пасивну оптичну мережу для певної кількості споживачів;
- запропонувати оптимальне рішення у випадку необхідності конвертації інтерфейсів.

**бути здатним:**

- моделювати, проектувати та розробляти оптимальне технологічне рішення при реалізації телекомунікаційної системи чи мережі з наперед заданими параметрами;
- взаємодіяти та працювати в команді при проектуванні пасивної оптичної мережі для певної кількості споживачів;
- діяти у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів креативності, самостійного пошуку помилок, оцінювання своєї поведінки та постійного самовдосконалення;
- проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в галузі проектування телекомунікаційних мереж
- використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін комп'ютерної інженерії при проектуванні та розробленні телекомунікаційних систем;
- вміло аналізувати логіку застосування різних інформаційних технологій в сучасних телекомунікаційних мережах, проводити оцінку можливостей застосування відповідних технологій в певному телекомунікаційному середовищі; виконувати технічний аналіз;
- визначати необхідні ресурси для реалізації телекомунікаційного проекту;
- оцінювати ризики реалізації такого проекту, використовувати компоненти штучного інтелекту при розробленні систем управління поєднаними комунікаціями.

**Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:**

Інтегральна – Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції

комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема, з метою підвищення їх ефективності

СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення

СК13. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

СК15. Здатність використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін комп'ютерної інженерії при проектуванні та розробленні телекомунікаційних систем

СК17. Здатність досліджувати проблему в галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати їх обмеження.

***Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:***

ПРН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

ПРН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

ПРН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

ПРН15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

ПРН18. Вміти використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін комп'ютерної інженерії при проектуванні та розробленні телекомунікаційних систем; захисті комп'ютерних та кіберфізичних систем, комп'ютерних мереж від несанкціонованих вторгнень, зловмисного програмного забезпечення, кібер-загроз та кібер-атак

## КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Мова викладання	Українська
Семестр	1
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	4
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

**Результати навчання.** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення; вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж; приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень; вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою; вміти використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін комп'ютерної інженерії при проектуванні та розробленні телекомунікаційних систем; захисті комп'ютерних та кіберфізичних систем, комп'ютерних мереж від несанкціонованих вторгнень, зловмисного програмного забезпечення, кібер-загроз та кібер-атак.

**Зміст навчальної дисципліни.** Інформаційні технології в сучасних телекомунікаційних мережах та системах. Аналіз ринку та дистрибуція програмного забезпечення для управління телекомунікаційними процесами. Взаємодія систем управління різних телекомунікаційних об'єктів. Компоненти штучного інтелекту для конфігурування телекомунікаційного середовища.

**Запланована навчальна діяльність:** лекції – 17 год., лабораторні заняття – 34 год., самостійна робота – 69 год.; разом – 120 год.

**Методи навчання:** словесні, наочні, проблемно-пошукові (лекції); пояснювально-ілюстративні, практичні, проблемно-пошукові, частково-пошукові (лабораторні заняття), практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

**Форми і методи оцінювання результатів навчання:** захист лабораторних робіт, контрольна робота.

**Вид семестрового контролю:** залік.

### Навчальні ресурси:

1. Чернега В., Платтнер Б. Безпроводні локальні комп'ютерні мережі: Навчальний посібник для технічних університетів / В. Чернега, Б. Платтнер. — К.: Кондор-Видавництво, 2018. — 238 с.
2. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах: підручник/ Г. Г. Бортник, В. М. Кичак. — Вінниця : ВНТУ, 2014. — 232с.
3. Абрамов В. О. Компьютерные сети : учебное пособие / В. О. Абрамов, В. М. Чегрениц. — К.: КНУ ім. Б. Грінченка, 2010. — 108 с.
4. Поповський В.В., Лемешко О.В.; Ковальчук В.К.; Плотніков М.Д.; Картушин Ю.П.; Попонін О.М.; Агеев Д.В.; Сабурова С.О., Олійник В.Ф., Персіков А.В.; Лошаков В.А. Селіванов К.О. Телекомунікаційні системи та мережі. – Х: ТОВ "Компанія СМІТ", 2013.
5. Гончарова Л.Л., Возненко А.Д., Стасюк О.І., Коваль Ю.О. Основи захисту інформації в телекомунікаційних та комп'ютерних мережах. – К.: 2013. – 435 с.
6. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
7. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/p1age\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php).

**Викладач:** кандидат технічних наук, доцент Іванов О.В.

## 1. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	Денна форма		
	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
<i><b>Перший семестр</b></i>			
Тема 1. Інформаційні мережі, види комутації в інформаційних мережах	4	8	14
Тема 2. Основні технології інформаційного обміну в мережах зв'язку	4	8	14
Тема 3. Оптоволоконні технології в засобах зв'язку	4	8	14
Тема 4 Мобільний зв'язок	4	8	14
Тема 5. Підсумкове заняття	1	2	13
<b>Разом за 1-й семестр:</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>69</b>

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Перший семестр</i>	
1	<b>Інформаційні мережі, види комутації в інформаційних мережах.</b> Типи комутації в інформаційних мережах. Комутація каналів, комутація пакетів, комутація повідомлень, гібридна комутація. Літ.: [1-7]	2
2	<b>Інформаційні мережі, види комутації в інформаційних мережах.</b> Аналого-цифрове перетворення сигналів. Часове ущільнення (мультиплексація). Літ.: [1-7]	2
3	<b>Основні технології інформаційного обміну в мережах зв'язку.</b> Види модуляції, що застосовуються в сучасних інформаційних мережах. Технологія ISDN. ISDN PRI. ISDN BRI. Літ.: [1-7]	2
4	<b>Основні технології інформаційного обміну в мережах зв'язку.</b> Технологія SDH, як основа сучасної первинної мережі електрозв'язку. Перспективи розвитку первинної мережі з використанням технології ATM та 10 G Ethernet. Літ.: [1-7]	2
5	<b>Оптоволоконні технології в засобах зв'язку</b> Історія виникнення. Класифікація оптичних волокон. Когерентність оптичного сигналу. Поняття «мода». Багатомодове оптичне волокно. Одномодове оптичне волокно. Основні відмінності одномодового та багатомодового оптичного провідника. Поняття міжмодової дисперсії. Технології оптичного ущільнення. Особливості та основні параметри технології DWDM. Особливості та основні параметри технології CWDM. Літ.: [1-7]	2
6	<b>Оптоволоконні технології в засобах зв'язку</b> Пасивні оптичні мережі. Архітектура побудови. Особливості, переваги та недоліки. Надійність пасивних оптичних мереж. Сучасні технології на основі концепції пасивних оптичних мереж. Особливості PON. Технологія GPON, як одна з можливих платформ розвитку FTTB/FTTH Літ.: [1-7]	2
7	<b>Мобільний зв'язок</b> Передісторія виникнення мобільного зв'язку. Перші аналогові системи рухомого радіозв'язку. Основні етапи розвитку. Особливості та відмінності кожного етапу. Технології, що використовуються в сучасному мобільному зв'язку. Організація множинного доступу на основі TDMA. Організація та особливості організації множинного доступу на основі FDMA. Літ.: [1-7]	2
8	<b>Мобільний зв'язок</b> Основні засади побудови мобільних мереж четвертого покоління. Організація множинного доступу на основі TDMA. Організація та особливості організації множинного доступу на основі FDMA. Літ.: [1-7]	2
9	<b>Підсумкове заняття</b>	1
	Разом за перший семестр:	17

## 2.2 Зміст лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i><b>Перший семестр</b></i>		
1-2	Інформаційні мережі, види комутації в інформаційних мережах. Літ.: [1-7]	8
3-4	Основні технології інформаційного обміну в мережах зв'язку. Літ.: [1-7]	8
5-6	Оптоволоконні технології в засобах зв'язку. Літ.: [1-7]	8
7-8	Мобільний зв'язок Літ.: [1-7]	8
9	Підсумкове заняття	2
	Разом за 1-й семестр	34

## 2.3 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
	<i>Перший семестр</i>	
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу.	7
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЗЛР1-2	7
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу.	7
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЗЛР 3-4. Підготовка до тестування за темами 1-4.	7
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу.	7
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЗЛР 5-6	7
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу.	7
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЗЛР 7-8. Підготовка до тестування за темами 5-8.	7
17	Підсумкове заняття	13
	<b>Разом за 1-й семестр:</b>	<b>69</b>



### 3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції проводяться, в основному, з використанням словесних, наочних, проблемно-пошукових методів; лабораторні заняття проводяться пояснювально-ілюстративними методами, практичними, проблемно-пошуковими та частково-пошуковими методами; самостійна робота передбачає виконання індивідуальних завдань із залученням практичних, дослідницьких, частково-пошукових методів.

### 4. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі заліку. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Перед вивченням дисципліни, як правило, проводиться вхідний контроль знань з дисциплін, що їй передують і забезпечують. При цьому необхідно встановити рівні та критерії сформованості знань щодо змісту навчальних елементів. Такими рівнями є:

Ознайомчо-орієнтовний (ОО) – особа має орієнтовне уявлення щодо понять, які вивчаються.

Понятійно-аналітичний (ПА) – особа має чітке уявлення щодо навчального об'єкту, здатна перенести раніше засвоєні знання на типові ситуації.

Продуктивно-синтетичний (ПС) – особа має глибоке розуміння щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати синтез, генерувати нові ідеї та уявлення, переносити раніше засвоєні знання на нетипові, нестандартні ситуації.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за *чотирибальною* шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих *позитивно* з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

При *оцінюванні знань* студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку „відмінно”, за шкалою ECTS – А, отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок із проектування та програмної реалізації інтерфейсів користувача. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – В, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – С, отримує студент за правильну відповідь з однією-двома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного

мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок, але припустився неточностей. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – FX, виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань.

Як правило, оцінка "незадовільно", за шкалою ECTS – F, виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Аналогічно вносяться корективи в методичні посібники для лабораторних робіт, детальніше розглядаються принципові питання при виконанні лабораторних робіт та їх захисті.

### Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота				Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль (залік)
<i>I семестр</i>					
Лабораторні заняття №:				Тестовий контроль:	
1	2	3	4	Т 1-8	За рейтингом
ВК: 0,8				0,2	
				0	

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

*Оцінювання тестових завдань.* Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20.

Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестове завдання	1–11	12–14	15–18	19-20
Оцінка	2	3	4	5

Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE. Правильні відповіді студент реєструє в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE. Викладач виставляє результати тестування згідно журналу оцінок модульного середовища MOODLE.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ECTS наведені у наступній таблиці.

### Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків.
B	4,25-4,74	4		<b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	<b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

## 5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ ФОРМ НАВЧАННЯ

1. На які два типи поділяються телекомунікаційні мережі з точки зору комутаційних можливостей?
  2. Що таке «кросова комутація», наведіть приклад?
  3. В яких випадках доцільне використання довгострокової комутації ?
  4. Переваги оперативної комутації, приклади застосування.
  5. Перерахуйте основні види оперативної комутації.
  6. Переваги та недоліки КК.
  7. Переваги та недоліки КП.
  8. Приклади сучасного використання Кп.
  9. В мережах з якою комутацією затримки трафіка ( проходження інформації) мінімальні ?
  10. В мережах з якою комутацією час встановлення з'єднання мінімальний ?
  11. Назвіть причини виникнення, на Вашу думку, змішаного типу комутації ?
  12. Назвіть приклади застосування в сучасних телекомунікаціях тих чи інших типів комутації.
- Які поняття є об'єднуючими для сімейства технологій xDSL?
13. Що таке модуляція, які основні типи модуляцій Ви знаєте ?
  14. Поясніть роботу QAM – модуляції. Чим відрізняється 8QAM від 64QAM ?
  15. На чому базується технологія частотного мультиплексування ?
  16. Що таке DMT і в яких стандартах xDSL використовується ?
  17. В чому особливість методу CAP ?
  18. використовуючи яку з технологій xDSL можна на сьогодні отримати найвищу швидкість ?
  19. Яка з технологій xDSL передбачає як симетричний так і асиметричний режими роботи ?
  20. Яке функціональне призначення спліттера в апаратній архітектурі ADSL ?
  21. Що спільного та в чому різниця технологій ISDN BRI та ADSL ?
  22. На яких довжинах абонентських ліній працюють технології ADSL та VDSL ?
  23. Яка особливість усіх пасивних оптичних технологій ?
  24. Які типи PON Вам відомі ?
  25. Основні переваги та недоліки PON ?
  26. На якому базовому протоколі організована технологія GPON?
  27. На якому базовому протоколі організована технологія GPON?
  28. Яким чином здійснюється розділення каналів між абонентами в спадному потоці GPON/GPON ?
  29. Яким чином здійснюється розділення каналів між абонентами в висхідному потоці GPON/GPON ?
  30. В якій з технологій здійснюється фрагментація кадрів ?
  31. Яка з технологій передбачає службову інформацію про довжину кадрів у висхідному потоці ?
  32. Які функції рівня GTC в GPON ?
  33. Яка тривалість кадру спадного потоку GPON ?
  34. Яка з технологій передбачає використання MPCP ?
  35. Яке призначення MPCP ?
  36. Яку з технологій Ви застосуєте при організації пасивної оптичної мережі, в якій необхідно передавати телефонний трафік через E1 ?
  37. Яка з технологій дорожча і чому ?
  38. Які перспективні технології PON ви можете назвати ?
  39. Яка особливість 3G, що відрізняє це покоління мобільного зв'язку від попередників?
  40. Пояснити особливість ташироке застосування систем широкопотокового зв'язку в радіо-телекомунікаціях ?
  41. Які Вам відомі стандарти 3G ?

42. Що таке «ортогональність» та чому ортогональні коди застосовуються в CDMA ?
43. Що таке функції Уолша та яка мета їхнього використання в CDMA ?
44. З яких основних компонентів складається архітектура UMTS ?
45. Які особливості каналоутворення UMTS ?
46. Чи визначаються і функціональне призначення каналів фізичного рівня ?
47. Яка особливість транспортних каналів, чим вони відрізняються від фізичних ?
48. Відмінність логічних каналів від транспортних та фізичних?
49. На які дві великі групи поділяються логічні канали, призначення кожної з груп ?
50. Який логічний канал використовується для передачі мультимедійної інформації відразу багатьом користувачам ?
51. Які логічні канали ви можете назвати для використання у висхідному потоці ?
52. Поясніть, для чого використовується поняття «взаємне відображення каналів» ?
53. Для чого в функціональній схемі CDMA використовується АЦП кодер ?
54. В результаті чого ми отримуємо широкосмуговий сигнал в передаючому тракті CDMA ?
55. Чим обмежується максимальна кількість абонентів в одному стільнику ?
56. Що таке HSDPA і для чого вона використовується в UMTS ?
57. Які типи модуляції використовуються в UMTS ?
58. Який механізм захисту від помилок використовує HSDPA ?
59. Для чого, на Вашу думку, в HSDPA використовувати QAM-16/64 ?

## **6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Навчальний процес з дисципліни «Інформаційні технології в засобах зв'язку» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані:

1. Локазюк В.М., Іванов О.В., Тітова В.Ю. Засади систем підтримки прийняття рішень на основі комп'ютерних систем: навч.посібник - Хмельницький: ПП Гонта А.С., 2010. - 337 с.

## **7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Основи інфокомунікацій: Навчальний посібник для загальноосвітніх, професійно-технічних та вищих навчальних закладів/ В.Г.Кривуца, Л.Н. Беркман В.В. Лапінський за редакцією В.Г. Кривуци.- К.: 2011 р

2. Локазюк В.М., Іванов О.В., Тітова В.Ю. Засади систем підтримки прийняття рішень на основі комп'ютерних систем: навч.посібник - Хмельницький: ПП Гонта А.С., 2010. - 337 с.

3. Чернега В., Платтнер Б. Безпроводні локальні комп'ютерні мережі: Навчальний посібник для технічних університетів / В. Чернега, Б. Платтнер. — К.: Кондор-Видавництво, 2018. — 238 с.

4. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах: підручник/ Г. Г. Бортник, В. М. Кичак. –Вінниця : ВНТУ, 2014. –232 с.

5. Абрамов В. О. Компьютерные сети : учебное пособие / В. О. Абрамов, В. М. Чегренец. – К.: КНУ ім. Б. Грінченка, 2010. – 108 с.

6. Поповський В.В, Лемешко О.В.; Ковальчук В.К.; Плотніков М.Д.; Картушин Ю.П.; Попонін О.М.; Агєєв Д.В.; Сабурова С.О., Олійник В.Ф., Персіков А.В.; Лошаков В.А. Селіванов К.О. Телекомунікаційні системи та мережі. – Х: ТОВ "Компанія СМІТ", 2013.

7. Гончарова Л.Л., Возненко А.Д., Стасюк О.І., Коваль Ю.О. Основи захисту інформації в телекомунікаційних та комп'ютерних мережах. – К.: 2013. – 435 с.

## **8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

**Електронний університет:**

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань).
2. Електронна бібліотека університету