

Національний університет «Запорізька політехніка»
 факультет радіоелектроніки та телекомунікацій
 кафедра радіотехніки та телекомунікацій
 спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
 освітня програма «Інформаційні мережі зв'язку»
 Інформація до силлабусу

Назва курсу	Системи комутації та розподілу інформації
Викладачі	Мороз Гаррі Володимирович
Профайл викладачів	https://zp.edu.ua/kafedra-radiotekhniki-ta-telekomunikaciy?q=node/1048
Контактний телефон	764-32-81 (внутр. 4-31)
E-mail	Garry-mrz@rambler.ru
Сторінка курсу в CMS	https://moodle.zp.edu.ua/enrol/index.php?id=902
Консультації	обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт, курсового проекту та при підготовці до складання іспиту та заліку
Публікації з напряму дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кравченко А.А. Розробка варіантів організаційно-технічних заходів з впровадження технології IP-over-DWDM на основі транспортної мережі IP / MPLS // М.А. Звонарьова, І.С. Ісаєва, Г.І. Місецька, В.О. Сидоренко, Мороз Г.В. // Наукова конференція «МТС-3G». Київ, 2013 р. 2. Мороз Г.В. Метод боротьби із завадами в технології бездротового Інтернету Li-Fi / Г.В. Мороз, М.І. Бондарев // Тези доповідей ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій» (03-05 жовтня 2018 р., м. Запоріжжя) [Електронний ресурс] / Редкол.: Д.М. Піза, С.В. Морщавка. Електрон. дані. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана. 03-05 жовтня 2018 р., м. Запоріжжя. – Електронне видання комбінованого використання на DVD-ROM. – С. 53-55. 3. Мороз Г.В. Техническое решение для внедрения новых услуг с использованием технологий широкополосной передачи данных [Текст] / Г.В. Мороз, М.В. Захарова, М.К. Ковальчук, В.С. Кулинич, П.С. Луковенко, С.Г. Сумарюк // Тиждень науки: тези допов. наук.-практ. конф. викладачів, аспірантів та студентів ЗНТУ, 18-23 квітня 2016 р., м. Запоріжжя. – 2016. 4. Мороз Г.В. Контроль трафика пассажиропотока на автотранспорте с помощью технологий IoT и 3G [Текст] / Г.В. Мороз, Г.В. Гармаш, М.В. Болотный, Г.И. Вахненко // Тиждень науки: збірник тез доповідей щорічної науково-практичної конференції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів, Запоріжжя, ЗНТУ, 18-23 квітня 2017 р. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. 5. Мороз Г.В. Метод боротьби зі завадами у технології

	<p>бездротового Інтернету Li-Fi радіотрасах [Електронний ресурс] / Г.В. Мороз, М.І. Бондарев, О.Є. Чудеснова (гр.РТ-915) // Тиждень науки: щоріч. наук.- практ. конф., 18-21 квітня 2018 р.: тези доп. / Редкол.: В.В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – С. 833-834. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM). – назва з тит. екрана.</p> <p>б. Мороз Г.В. Переобладнання громадського транспорту під вимоги міста радіотрасах [Електронний ресурс] / Г.В. Мороз, А.П. Сопільняк, А.І. Шерстобітова (гр.РТ-915) // Тиждень науки: щоріч. наук.- практ. конф., 18-21 квітня 2018 р.: тези доп. / Редкол.: В.В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – С. 834-836. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM). – назва з тит. екрана.</p>
--	--

Національний університет «Запорізька політехніка»
факультет радіоелектроніки та телекомунікацій
кафедра радіотехніки та телекомунікацій
спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітня програма «Інформаційні мережі зв'язку»
ОПИС/Силлабус дисципліни/модуля

Коротка назва університету / підрозділу дата (місяць / рік)	НУ «Запорізька політехніка» 2020
Назва модулю / дисципліни	Системи комутації та розподілу інформації
Код:	ППВ 05

Викладачі	Підрозділ університету
Мороз Гаррі Володимирович	Кафедра радіотехніки та телекомунікацій

Рівень навчання (ВА/МА)	Рівень модулю/дисципліни (номер семестру)	Тип модулю/дисципліни (обов'язковий / вибірковий)
перший (бакалаврський)	6, 7	вибіркова

Форма навчання (лекції/лабораторні/практ ичні)	Тривалість (тижнів/місяців)	Мова викладання
лекції/лабораторні	30	Українська

Зв'язок з іншими дисциплінами	
Попередні: – Напрямні системи; – Волоконно-оптичні системи передачі інформації; – Теорія електричних кіл та сигналів; – Основи схемотехніки; – Основи графічного та геометричного моделювання; – Інформаційні технології; – Комп'ютерні мережі та Інтернет; – Теорія електричного зв'язку; – Телекомунікаційні та інформаційні мережі	Супутні (якщо потрібно): – Системи мобільного зв'язку; – Функціональні пристрої телекомунікаційних систем; – Кінцеві пристрої абонентського доступу

ECTS (Кредити модуля)	Загальна кількість годин	Аудиторні години	Самостійна робота
9	270	90	180

Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)			
Вивчення комутаційних технологій в системах розподілу інформації, методів комутації, узагальненої архітектури СРІ з точки зору функціональних підсистем, принципів побудови сучасних ЦСК, особливостей використання ЦСК з комутацією каналів та ЦСК з підсистемою комутації пакетів на телекомунікаційних мережах, функціональної архітектури системи сигналізації СКС №7, методик проектування телефонних мереж загального користування			

Результати навчання в термінах компетенцій	Методи навчання (теорія, лабораторні, практичні)	Контроль якості (письмовий екзамен, усний екзамен, звіт)
<p>Загальні компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1); – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2); – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-4); – прагнення до збереження навколишнього середовища (ЗК-10); – здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК-12); – здатність спілкуватися іноземною мовою; – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. <p>Фахові компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ПК-1); – здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ПК-2); – здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ПК-3); – готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ПК-8); – здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж (ПК12); – оперативно відновлювати функціонування з нормативною якістю системи комутації, використовуючи системи керування та показники якості; – оцінювати якість надання послуг зв'язку системою комутації за типовими показниками якості з використанням вимірювальних приладів, автоматизованої системи технічної експлуатації, експлуатаційної документації та даних статистичної звітності; – знаходити шляхи дотримання нормативної 	<p>Використання при проведенні лекцій та лабораторних занять</p> <p>Теоретичні знання отриманні під час лекції та консультацій</p> <p>Самостійна та під керівництвом викладача підготовка та виконання лабораторної роботи</p> <p>Під час карантину використовується дистанційний метод навчання за допомогою "Система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» Moodle" , та системи відео конференцій "Zoom".</p>	<p>Окремого оцінювання не передбачено</p> <p>Оцінюються під час складання екзамену</p> <p>Окреме оцінювання не проводиться, оцінюється за звітом з лабораторної роботи</p> <p>Під час карантину лабораторні роботи та тести проводяться в система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» "Moodle".</p>

<p>якості надання послуг системою комутації;</p> <ul style="list-style-type: none"> – виконувати розрахунки необхідних параметрів систем комутації, телефонних мереж з метою досягнення нормативної якості та надійності надання послуг телефонного зв'язку, використовуючи технічну, наукову і довідкову літературу, знання принципів дії систем комутації та побудови мереж зв'язку, математичних методів обчислень, теорії розподілу інформації. <p>Очікувані результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (PH-5); – застосування розуміння основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв (PH-14); – знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук (PH-18); – контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування (PH-22). 		
--	--	--

Теми курсу	Аудиторні заняття						Час та завдання на самостійну роботу	
	Лекцій	Консультацій	Семінарів	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Загалом, годин	Самостійна робота	Завдання
<p>Тема 1. Структура телефонних мереж. Структура і принципи побудови міжнародної, міжміської і зонових мереж зв'язку України.</p>	2				2	4	5	<p>Які комутаційні пристрої використовувалися для комутаційних вузлів з безпосереднім керуванням, і які недоліки таких вузлів?</p>
<p>Тема 2. Структура місцевих телефонних мереж. Міські мережі (МТМ) та телефонні мережі сільських адміністративних районів</p>	2				2	4	5	<p>Яке управління використовується в електронних АТС?</p>

(ТМ САР). Системи нумерації в ТМЗК.								
Тема 3. Класифікація методів комутації. Комутація каналів, комутація повідомлень і комутація пакетів. Порівняльна характеристика методів комутації.	2					2	5	Який вид модуляції використовується в цифрових АТС?
Тема 4. Цифрові комутаційні поля. Просторова і часова комутація, блоки БПК і БЧК, варіанти керування просторовим і часовим комутатором.	4				4	8	5	З якою частотою ведеться дискретизація розмовних сигналів з використанням АІМ модуляції?
Тема 5. Узагальнена архітектура СК і РІ та її функціональні підсистеми. Призначення та функції. Мережеві можливості та номенклатура послуг.	2					2	5	Скільки рівнів квантування використовується для отримання ІКМ сигналів?
Тема 6. Сигналізація та управління в СК і РІ. Абонентська сигналізація. Види і склад сигналів. Лінійні сигнали і сигнали керування	2					2	5	Для чого використовується нульовий каналний інтервал у тракті Е1?
Тема 7. Сучасний стан та тенденції розвитку ТМЗК в Україні. Принципи побудови міжнародної, міжміської та місцевих телефонних мереж.	4				2	6	5	Для чого використовується адресний пристрій в БВК?
Тема 8. Сучасний стан та тенденції розвитку ТМЗК в Україні. Основні характеристики сучасного комутаційного обладнання, яке використовується на телекомунікаційних мережах. Основні напрямки розвитку ТМЗК.	2					2	5	З якою частотою ведеться дискретизація розмовних сигналів з використанням АІМ модуляції?
Тема 9. Проектування ТМЗК з комутацією каналів. Основні задачі, методики та етапи проектування комутаційного обладнання на телекомунікаційних мережах з комутацією каналів та мультисервісних мережах. Розробка структурних схем проекрованої МТМ.	2				2	4	5	Для чого використовується нульовий каналний інтервал у тракті Е1?
Тема 10. Навантаження та його види. Визначення та види навантаження. Добові коливання навантаження, ГНН. Основні принципи розрахунку навантажень на МТМ з комутацією каналів.	2					2	5	Який пристрій здійснює управління комутацією в блоці тимчасової комутації?
Тема 11. Прогнозування й розподіл	2					2	5	Яка особливість

навантажень для проекрованої МТМ з комутацією каналів.							датаграммной режиму передачі пакетів?
Тема 12. Розробка функціональної схеми проекрованої ЦСК. Методи визначення ємності міжстанційних пучків з'єднувальних ліній на проекрованої МТМ.	2			4	6	5	Які особливості режиму віртуального виклику для передачі пакетів?
Тема 13. Сигналізація на проекрованої МТМ. Обґрунтування принципів міжстанційної взаємодії.	2				2	5	Особливість режиму віртуального каналу для передачі пакетів?
Тема 14. Основні положення побудови і стратегія розвитку місцевих телефонних мереж. Методи впровадження обладнання ЦСК на МТМ.	4				4	7	Особливість режиму віртуального з'єднання для передачі пакетів?
Тема 15. основні положення побудови і стратегія розвитку місцевих телефонних мереж. Методи впровадження обладнання ЦСК на ТМ САР.	2			2	4	5	Тракт Е1
Тема 16. Класифікація та визначення сучасних ЦСК. Архітектура цифрової системи комутації типу «Квант-Е».	2				2	6	Тракт Е2
Тема 17. Особливості використання ЦСК з комутацією каналів. Підсистема вузькосмугового абонентського доступу ЦСК «Квант-Е».	2				2	5	В чому складається принцип часової комутації?
Тема 18. Особливості використання ЦСК з комутацією каналів. Підсистема вузькосмугової комутації ЦСК «Квант-Е». Побудова модулів ПКС-32х32.	2			4	6	5	Принцип просторово-часової комутації?
Тема 19. Особливості використання ЦСК з комутацією каналів. Підсистема вузькосмугової комутації ЦСК «Квант-Е». Побудова модулів ПКС-128х128.	2			2	4	5	Чому відповідає кількість мультиплексорів необхідних для побудови блоку просторової комутації?
Тема 20. Особливості використання ЦСК з комутацією каналів. Підсистеми сигналізації, синхронізації, керування та експлуатації ЦСК «Квант-Е».	2			4	6	5	Чому відповідає кількість осередків пам'яті в одній секції адресного пристрою пам'яті блоку просторової комутації?

Тема 21. ЦСК з широкосмуговою підсистемою комутації. Розвиток ЦСК у напрямку конвергенції технологій комутацій каналів та пакетів.	2					2	5	Функції які виконує абонентський комплект цифрової АТС?
Тема 22. Мережі наступного покоління NGN. Послуги мультисервісних мереж та якість обслуговування. Номенклатура та характеристика послуг NGN (поняття Triple Play Service).	2					2	5	Способи передачі адресної інформації які використовуються в абонентських лініях?
Тема 23. Функціональна архітектура мережі NGN. Архітектура мультисервісної мережі NGN та призначення її складових (AG, MG, SG, Softswitch). Узагальнена структура мережі на базі Softswitch. Протоколи сигналізації в мережах NGN.	2				2	4	5	Класифікація вузлів комутації в залежності від використовуваних комутаційних приладів?
Тема 24. Основні сценарії проектування мереж NGN. Принципи впровадження NGN на міську телефонну мережу з шестизначною нумерацією.	2					2	5	Чим характеризується блок часової комутації з просторовою селекцією?
Тема 25. Обладнання мереж NGN. Обґрунтування вибору обладнання при проектуванні мережі NGN. Архітектура обладнання SI-3000. Призначення та мережеві функції, особливості використання для побудови мережі NGN.	2					2	7	Як класифікуються вузли комутації в залежності від використовуваних комутаційних приладів?
Тема 26. Технологічні особливості організації мережі мультисервісного абонентського доступу. Порівняльний аналіз технологій мультисервісного абонентського доступу. Основні характеристики комутаційного обладнання DSLAM різних виробників.	4					4	5	Для чого використовується схема сортування та фільтрації в блоці пакетного комутатора?
Усього годин	60					30	90	135

Приклад для екзамену

Стратегія оцінювання	Вага, %	Термін	Критерії оцінювання
поточне оцінювання	50	впродовж семестру	теоретичний звіт за кожною з тем 1-3
			теоретичний звіт за кожною з тем 4-6
	50		теоретичний звіт за кожною з тем 7-9
	теоретичний звіт за кожною з тем 10-13		

захист лабораторних робіт	30		захист лабораторних робіт №1, 2
	30		захист лабораторних робіт №3, 4
	40		захист лабораторних робіт №5-7
складання іспиту	90-100	після модулю	відмінно
	75-89		добре
	60-74		задовільно
	35-59		незадовільно з можливістю повторного складання
	1-34		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Приклад для заліку

Стратегія оцінювання	Вага, %	Термін	Критерії оцінювання
Поточне оцінювання	100	впродовж семестру	теоретичний звіт за кожною з тем 14-19
			теоретичний звіт за кожною з тем 20-26
Захист лабораторних робіт	40		захист лабораторної роботи № 8, 9
	30		захист лабораторної роботи № 10
	30	захист лабораторної роботи № 11	
складання заліку	60-100	після модулю, за розкладом сесії	зараховано
	35-59		незараховано з можливістю повторного складання
	0-34		незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Приклад для курсового проекту

Стратегія оцінювання	Вага, %	Термін	Критерії оцінювання
поточне оцінювання підготовки пояснювальної записки до курсового проекту та його захист	90-100	після модулю, за розкладом сесії	відмінно
	75-89		добре
	60-74		задовільно
	35-59		незадовільно з можливістю повторного захисту
	0-34		незадовільно з обов'язковим повторним виконанням

Автор	Рік видання	Назва	інформація про видання	Видавництво / онлайн доступ
Обов'язкова література				
В.П.Дмитренко, С.М. Романенко, Г.В. Мороз	2019	Поля і хвили в телекомунікаціях: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів	навчальний посібник	Запоріжжя: НУ «ЗП»,
О.В. Вербанов,	2008	Системи комутації	навчальний	Одеса, ОНАЗ ім. О.С.

В.І. Дузь, В.М. Колчар, Г.В. Стівбун		електрозв'язку. Термінальне обладнання та вузли комутації. Навчальний посібник.	посібник	Попова,
В.І. Дузь	2007	Системи комутації електрозв'язку. Основи телефонної акустики та електроакустичні перетворювачі	підручник	Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова
В.І. Дузь, І.М. Соловська	2013	Системи комутації і розподілу інформації. Модуль 1, Модуль 2	навчальний посібник	Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова
Додаткова література				
В.І. Битнер, Г.Н. Попов	2004	Нормирование качества телекоммуникацион ных услуг	навчальний посібник	М.: Горячая линия – Телеком
Г.В. Стівбун, В.М. Романцов	2003	Збірник схем до курсу СКЕЗ-1, СКЕЗ-2.		Одеса
Б.С. Гольдштейн	1999	Протоколы сети доступа	навчальний посібник	М.: Радио и связь,