

**Інформаційний пакет освітніх компонент навчального плану
освітньо-наукової програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
«ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА»**

Освітньо-наукового рівня доктора філософії

Спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

1. Назва освітньої компоненти Теоретичні та прикладні основи проектування сучасних радіоелектронних та інфокомунікаційних систем
(назва дисципліни)

2. Тип основна

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	5	150	18	-	18	18	96

4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю. 2. Теорія передачі сигналів в інфокомунікаційних мережах. 3. Кінцеві пристрої абонентського доступу. 4. Електроживлення систем зв'язку. 5. Технічна електродинаміка. 6. Системи комутації і розподілу інформації. 7. Телекомунікаційні системи передачі. 8. Технології та протоколи інфокомунікаційних мереж. 9. Системи автоматизованого проектування. 10. Технічна експлуатація телекомунікаційних систем і мереж.
Освітні компоненти для яких є базовою	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сучасні технології обробки інформації в телекомунікаціях. 2. Телекомунікаційні системи та мережі наступного покоління.

5. Компетенції відповідно до ОПІ та вимог роботодавців:

Компетенції відповідно до ООП						
Знати			Вміти			
Основні принципи функціонування базових мережних протоколів на всіх рівнях ієрархії моделі взаємодії відкритих систем, в тому числі протоколів стеку TCP/IP, основи маршрутизації в провідних та безпроводових мережах.			Використовувати знання основних принципів функціонування базових мережних протоколів на всіх рівнях ієрархії моделі взаємодії відкритих систем, в тому числі протоколів стеку TCP/IP, основ маршрутизації в провідних та безпроводових мережах при розробці проектів побудови та модернізації мереж або елементів інфокомунікаційних мереж.			
Компетенції відповідно до вимог роботодавців						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Методи цифрової обробки сигналів у радіотехнічних та телекомунікаційних системах. 2. Сучасну елементну базу, яка використовується при розробці радіоелектронних, телекомунікаційних, електронно-обчислювальних засобів. 3. Системи автоматизованого проектування радіоелектронних пристроїв та систем. 4. Схемотехніку вузлів та пристроїв, призначених для генерування, формування, приймання та обробки сигналів. 5. Телекомунікаційні системи обладнання провідних світових виробників для створення інфокомунікаційних мереж відповідно до стандартів 3GPP, IETF, ITU. 6. Правила проектування та будівництва інфокомунікаційних мереж. 7. Правила складання технічного завдання на розробку радіоелектронного та телекомунікаційного обладнання. 8. Основні технічні вимоги до телекомунікаційного обладнання, вимірювальної техніки та несучих конструкцій, що повинні працювати на мережах України. 			<ol style="list-style-type: none"> 1. Використовувати професійно-профільні знання в процесах розробки та виготовлення радіоелектронних та телекомунікаційних пристроїв. 2. Використовувати сучасні технології в області цифрової обробки сигналів та проектування радіотехнічних систем. 3. Розробляти архітектуру інформаційно-телекомунікаційних систем та мереж. 4. Розраховувати параметрів радіоелектронних та інфокомунікаційних систем для забезпечення заданої якості роботи. 5. Впроваджувати нові телекомунікаційні системи обладнання для створення інфокомунікаційної архітектури. 6. Складати технічні вимоги до радіоелектронного та телекомунікаційного обладнання, вимірювальної техніки. 7. Готувати плани та методики проведення випробувань інформаційних та телекомунікаційних систем. 			
6. Результати навчання відповідно до ОПІ						
1. Отримання та оволодіння необхідними знаннями для проведення теоретичних досліджень, моделювання та практичної реалізації результатів досліджень при проектуванні, конструюванні, виготовленні і випробуванні радіоелектронного та телекомунікаційного обладнання, комплексів, систем.						
2. Здатність до використання знань принципів побудови та новітніх технологій при проектуванні оптимальної архітектури інфокомунікаційних мереж для забезпечення потрібного рівня якості обслуговування; впровадження програмних та апаратних засобів інфокомунікаційних систем та технологій						
7. План вивчення освітньої компоненти						
Змістовний	Вид заняття	Тема	Знати	Вміти	План	Лекція,

розділ					заняття	методична розробка
Розділ 1						
Методологія проектування. Системи нормативної документації.	Лекція 1	Огляд процесу проектування радіоелектронного обладнання та інфокомунікаційних мереж. Методологія проектування.	Головні поняття та етапи процесу проектування. Документи, пов'язані з проектуванням.		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=13959	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=76380
	Лекція 2	Правила проектування. Системи стандартів ЄСКД та СПДБ.	Правила проектування. Призначення стандартів систем ЄСКД, СПДБ та ДБН щодо проектування обладнання та мереж телекомунікацій		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=13960	- " -
	Практичне заняття 1	Порядок розробки проектної документації на створення радіоелектронних та інфокомунікаційних систем		Розробляти техніко-економічне обґрунтування при виконанні проектних робіт. Проектувати телекомунікаційні об'єкти у відповідності до вимог стандарту ДБН А.2.2-3-2004	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=13961	http://dl.dut.edu.ua/file.php/468/Metodic_hki/3-Pr1_DBN-A.2.2-3_ICT.pdf
	Лабораторне заняття 1	Розробка схеми організації зв'язку		Використовувати ПЗ векторної графіки на прикладі ПЗ Visio для створення схеми телекомунікаційної мережі.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14139	http://dl.dut.edu.ua/file.php/468/Metodic_hki/Lab.1-RazrShemySviazi.pdf
	Самостійна робота	Тема 1: Методологія проектування. Тема 2: Склад стандартів ЄСКД та СПДБ	Методологія розробки великих за обсягом проектів мереж зв'язку. Сфера дії стандартів, що входять до ЄСКД, СПДБ.			
Розділ 2						
Комп'ютерне	Лекція 3	Цифрові методи	Знати сучасні методи		http://dl.dut.edu	http://dl.dut.edu.ua/f

проектування цифрових електронних пристроїв.		реалізації радіотехнічних систем.	цифрової обробки сигналів та застосування при реалізації сучасних радіотехнічних пристроїв та систем.		.ua/file.php/1324/PTSM_PZ-4.pdf	ile.php/1324/PTSM_PZ-4.pdf
	Лекція 4	Основи комп'ютерного проектування та моделювання електронних систем	Знати математичне, лінгвістичне, інформаційне та програмне забезпечення САПР		http://dl.dut.edu.ua/file.php/1324/PTSM_PZ-2.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1324/PTSM_PZ-2.pdf
	Практичне заняття 2	Цифрові пристрої та мікропроцесори.		Застосовувати знання в галузі цифрових методів реалізації сучасних радіотехнічних пристроїв та систем;	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1324/PTSM_PZ-4.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1324/PTSM_PZ-4.pdf
Розділ 3						
Проектування локальних та територіальних обчислювальних мереж.	Лекція 5	Проектування локальних мереж.	Способи побудови та методологія проектування локальних мереж. Забезпечення взаємодії з мережею Інтернет. Забезпечення відмовостійкості мереж Ethernet		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14142	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=76380
	Практичне заняття 3	Проектування IP адресного простору		Проектувати IP адресацію при побудові ієрархічних IP мереж	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14144	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=76380
	Лабораторне заняття 2	Робота з програмою моделювання мереж ПД «Cisco Packet Tracer»		Використовувати ПЗ «Cisco Packet Tracer» для навчання роботі з мережевим обладнанням при побудові мереж передавання даних	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14143	http://dl.dut.edu.ua/file.php/468/Methodic_hki/Lab.2-PacketTracer.pdf
	Лабораторне заняття 3	Побудова локальної мережі на базі Ethernet комутатора з використанням VLAN		Налагоджувати роботу локальної мережі з використанням техніки VLAN	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14147	http://dl.dut.edu.ua/file.php/468/Methodic_hki/Lab.3-VLAN.pdf

	Лекція 6	Проектування територіальних обчислювальних мереж	Принципи побудови та проектування відомчих WAN мереж		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14145	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=76380
	Лабораторне заняття 4	З'єднання локальних мереж з використанням маршрутизаторів		Налагоджувати зв'язок локальних мереж з використанням маршрутизаторів	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14149	http://dl.dut.edu.ua/file.php/468/Methodic_hki/Lab.4-Routers.pdf
	Самостійна робота	Тема 1: Методологія проектування мереж доступу. Тема 2: Планування IP адресації з використання ієрархії підмереж	Способи реалізації головних вимог при проектуванні мереж доступу. Призначення та способи поділу IP мереж на підмережі.			
Розділ 4						
Проектування мультисервісних мереж та систем радіозв'язку	Лекція 7	Проектування мультисервісних мереж	Принципи проектування мультисервісних мереж		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14148	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=76380
	Лекція 8	Системи радіозв'язку та передавання інформації	Основні принципи побудови і функціонування систем радіозв'язку та передачі інформації.		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87468	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87468
	Лекція 9	Огляд процесу проектування систем радіозв'язку	Перелік та вимог основних нормативних документів щодо використання систем радіозв'язку та принципи проектування систем зв'язку прямої видимості		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14151	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=76380
	Лабораторне заняття 5	Сервери мережі Інтернет		Налагоджувати взаємодію кінцевого обладнання з серверами мережі Інтернет (DNS, e-Mail, Web)	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=45183	http://dl.dut.edu.ua/file.php/468/Methodic_hki/Lab.5-Servers.pdf
	Лабораторне заняття 6	Підключення приватної мережі до Інтернет		Налагодити підключення локальної мережі до мережі Інтернет з використанням техніки NAT	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=45184	http://dl.dut.edu.ua/file.php/468/Methodic_hki/Lab.6-Internet.pdf

	Лабораторн е заняття 7	Проектування ADSL мережі доступу з використання САІР		Застосовувати ПЗ моделювання при проектуванні ADSL мережі доступу.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=14153	http://dl.dut.edu.ua/file.php/468/Methodic hki/Lab.7-Tiora.pdf
	Самостійна робота			Розробляти схему телекомунікаційної мережі, визначати необхідний перелік обладнання та оцінювати необхідний обсяг капітальних витрат.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=15093	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=15093

8. Мова вивчення освітньої компоненти

Українська, англійська

Розділи, що викладаються англійською мовою:

Практичне заняття 3. Проектування IP адресного простору.

Лекція 8. Проектування мереж NGN. Мережі FN

9. Інформаційне забезпечення освітньої компоненти

Основне

1. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж. – К.: Техніка, 2002. – 792 с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб.: Питер. 2016. – 992 с.
3. Конахович Г.Ф. Системи радіозв'язку: навчальний посібник, 2004;
4. Мазурков М.І., Правда В.І. та ін. Системи телекомунікацій. — Підручник для студентів ВНЗ, 2005;
5. Сумик М.М., Основи теорії радіотехнічних систем: навчальний посібник для вузів, — Львів, Видавництво ЛП, 2005.
6. Сумик М.М. Космічні радіотехнічні комплекси. — Львів, Вид-во «Львівська політехніка», 2004.
7. Теорія сигналів. /Сумик М., Прудіус І., Сумик Р., /: підручник, — Львів: «Бескид БІТ», 2008.
8. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: Учебник для ВУЗов. – СПб: БХВ - Петербург, 2010. – 400с.
9. Гольдштейн Б.С., Кучерявый А.Е. Сети связи пост-NGN. – СПб: БХВ - Петербург, 2013. – 160 с.
10. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. – СПб: Питер, 2012. – 960 с.
11. Сети следующего поколения NGN. / Под ред. Рослякова А.В. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 424 с.
12. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. SOFTSWITCH. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2006. – 368 с.
13. Амато В. Основы организации сетей Cisco, том 1,2.: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2004. — 512 с., - 464 с.
14. Куроуз Дж., Росс К. Компьютерные сети. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 765 с.
15. Kurose J., Ross.K. Computer networking: a top-down approach. – 6th ed. – PEARSON: Addison-Wesley, 2013. – 862 p.
16. Goralski W. The Illustrated Network: How TCP/IP Works in Modern Network. – 2nd ed. – Morgan Kaufmann, 2017. – 899 p.
17. Forouzan B. TCP/IP Protocol Suite. – 4th ed. – McGraw-Hill, 2010. – 979 p.
18. Допоміжне

19. Брукс Ф. Проектирование процесса проектирования: записки компьютерного эксперта. Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 464 с.
20. Балашов В.А., Лашко А.Г., Ляховецкий Л.М. Технологии широкополосного доступа xDSL. Инженерно-технический справочник. / Под общей редакцией В.А. Балашова. — М.: Эко-Трендз, 2009. — 256 с.
21. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения. – СПб.: Наука и техника, 2005. – 240 с.
22. ГОСТ 15.001-88. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения.
23. ГОСТ серии 2.XXX. Единая система конструкторской документации.
24. ДСТУ 3973-2000. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення. – Київ: Держстандарт України, 2001. -20 с.
25. ДСТУ 3974-2000. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. – Київ: Держстандарт України, 2001. -38 с.
26. ДБН А.2.2-3-2004. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. – Київ: Держбуд України, 2004. -35 с.

10. Методи оцінювання, підсумкові звітності за освітньою компонентою

- 1 Контрольна робота за розділами 1 та 2.
- 2 Контрольна робота за розділами 3 та 4.
3. Іспит.

11. Матеріально-технічне забезпечення освітньої компоненти

1. 9 комп'ютерних робочих місць в ауд. №215
2. 18 комп'ютерних робочих місць в ауд. №220
3. Програма моделювання мереж ПД Cisco Packet Tracer (обладнані усі робочі місця в ауд. №215 та №220)
4. Програма моделювання мереж DSL доступу Tioга (обладнані усі робочі місця в ауд. №215 та №220)
5. Редактор векторної графіки Microsoft Visio (обладнані усі робочі місця в ауд. №215 та №220)
6. Проектор та екран в ауд. №215 та №220
7. Сервісний мультиплексор-маршрутизатор Alcatel-Lucent типу 7750 SR-1
8. Сервісний мультиплексор-маршрутизатор Alcatel-Lucent типу 7710 SR-c4
9. Сервісний мультиплексор-маршрутизатор доступу Alcatel-Lucent типу 7706 SAR-8