

**Інформаційний пакет освітніх компонент навчального плану
освітньо-професійної програми Телекомунікаційні системи та мережі**

(назва)

Освітнього рівня бакалавр

Спеціальності 172 телекомунікації та радіотехніка

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

1. Назва освітньої компоненти Побудова масштабованих конвергентних мереж

(назва дисципліни)

2. Тип вибіркова

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
			10	300	36	72	192
4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі							
Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Телекомунікаційні мережі 2. Глобальна інформаційна інфраструктура 3. Телекомунікаційні системи передачі 4. Технології та протоколи інфокомунікаційних мереж 5. Моніторинг телекомунікаційних мереж 6. Побудова IT-мереж на обладнанні JUNIPER 7. Технічна експлуатація телекомунікаційних систем і мереж 8. Системи комутації та розподілу інформації 9. Сучасні комп'ютерні системи та мережі 10. Побудова конвергентних мереж на обладнанні Cisco						
Освітні компоненти для яких є базовою	Переддипломна практика						
5. Компетенції відповідно до ОПШ та вимог роботодавців:							
Компетенції відповідно до ООП							
Знати				Вміти			

<p>ПК-17. Базові знання показників ефективності телекомунікаційних мереж та якості обслуговування їх користувачів.</p>	<p>ПК-5. Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань.</p> <p>ПК-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах</p> <p>ПК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.</p> <p>ПК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.</p> <p>ПК-19. Здатність виконувати адміністрування технічного стану телекомунікаційної мережі, керування та синхронізації, ведення статистичних даних, провадити паспортизацію каналів та обладнання.</p>
--	---

Компетенції відповідно до вимог роботодавців

<ul style="list-style-type: none"> • побудову, параметри та характеристики, технології передавання, управління, взаємодії та обслуговування телекомунікаційних систем та мереж; • принципи безпечного передавання трафіку в роутерах Cisco. • принципи підключення мереж до Internet та принципи використання BGP. • принципи проектування комп'ютерних мереж. 	<ul style="list-style-type: none"> • проводити технічну експлуатацію обладнання і каналів телекомунікаційних систем та мереж. • перевіряти на відповідність нормам контрольовані параметри обладнання телекомунікаційних систем та мереж і доводити їх до нормативних значень; • оперативно відновлювати працездатність ТКС, використовуючи системи керування, контролю та вимірювання якості. • виконувати налаштування зон безпеки та налаштування правил обміну даними між зонами безпеки • виконувати налаштування NAT та IPSec VPN.. • здатність контролювати і діагностувати стан обладнання і програмного забезпечення інформаційних та телекомунікаційних • мереж, мереж теле – та радіомовлення, систем передачі, систем
--	--

	комутації, кінцевих пристроїв користувача, залежно від методів їхньої технічної експлуатації. оперативно відновлювати працездатність ТКС, використовуючи системи керування, контролю та вимірювання якості.
--	---

6. Результати навчання відповідно до ОПП

<i>ПРН3.</i> Здатність визначати та застосовувати у професійній діяльності методики випробувань інформаційно телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів.
<i>ПРН4.</i> Здатність пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією.
<i>ПРН14.</i> Здатність розуміння і застосовування засобів автоматизації проектування і технічної експлуатації систем телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності.
<i>ПРН15.</i> Здатність розуміння і застосовування основ метрології та стандартизації у галузі телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності, дотримання вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем.
<i>ПРН17.</i> Вміння здійснювати стандартні випробування інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів.
<i>ПРН19.</i> Здатність забезпечувати надійну та якісну роботу інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.
<i>ПРН20.</i> Вміння 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

7. План вивчення освітньої компоненти

Змістовний розділ	Вид заняття	Тема	Знати	Вміти	План заняття	Лекція, методична розробка
	Лекція 1	Архітектура масштабованих мереж	Використання пристроїв Cisco для побудови масштабованих мереж	Визначати основні структурні елементи масштабованої мережі	https://97406731.netacad.com/courses/10695499	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_1.pdf
	Лекція 2	Spanning Tree Protocol	Використання STP	Налаштування STP	https://97406731.netacad.com/courses/10695499	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_2.pdf
	Лекція 3	Поглиблене налаштування STP	Різновиди STP	Налаштування різновидів STP	https://97406731.netacad.com/courses/10695499	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_3.pdf

						ja_3.pdf
Лекція 4	Протокол VTP	Протокол VTP	Протокол VTP	Налаштування VTP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_4.pdf
Лекція 5	Методи комутації пакетів в Cisco	IP CEF	IP CEF	Налаштування IP CEF	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_5.pdf
Лекція 6	Протокол маршрутизації EIGRP	Використання EIGRP	Використання EIGRP	Налаштування EIGRP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_6.pdf
Лекція 7	Поглиблене налаштування EIGRP	Особливості використання EIGRP	Особливості використання EIGRP	Поглиблене налаштування EIGRP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_7.pdf
Лекція 8	Протокол маршрутизації OSPFv2	Використання OSPFv2	Використання OSPFv2	Налаштування OSPFv2	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_8.pdf
Лекція 9	Багатозоновий OSPF	Багатозоновий OSPF	Багатозоновий OSPF	Використання багатозонового OSPF	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Лекція 10	Взаємодія OSPF та EIGRP	Сумісне використання OSPF та EIGRP	Сумісне використання OSPF та EIGRP	Налаштування взаємодії OSPF та EIGRP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Лекція 11	Протокол маршрутизації BGP	Протокол маршрутизації BGP	Протокол маршрутизації BGP	Базове налаштування BGP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Лекція 12	Поглиблене налаштування BGP	Особливості BGP	Особливості BGP	Поглиблене налаштування BGP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf

					es/1069549	ja_9.pdf
Лекція 13	Політики маршрутизації	Політики маршрутизації	Налаштування політик маршрутизації		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Лекція 14	IPv6 маршрутизація	IPv6 маршрутизація	Налаштування IPv6 адресації на маршрутизаторах Cisco		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Лекція 15	Протокол OSPFv3	Протокол OSPFv3	Налаштування OSPFv3		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Лекція 16	Фільтрація трафіку	Reflexive ACL	Налаштування Reflexive ACL		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Лекція 17	Тунелі GRE	Протокол GRE	Налаштування GRE		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Лекція 18	Тунелі IPSec	Протокол IPSec	Налаштування IPSec		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Lekcija_9.pdf
Практичне заняття 1	Технічне обслуговування маршрутизаторів Cisco	Відновлення операційної системи на маршрутизаторах Cisco	Відновлення операційної системи на маршрутизаторах Cisco		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_1.pdf
Практичне заняття 2						
Практичне заняття 3	Налаштування Spanning Tree Protocol	Протокол STP	Налаштування STP		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_3.pdf
Практичне заняття 4						
Практичне	Налаштування Multiple	Протокол Multiple Spanning	Налаштування Multiple		https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_4.pdf

	заняття 5	Spanning Tree Protocol	Tree Protocol	Spanning Tree Protocol	6731.netacad.com/courses/1069549	du.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_5-6.pdf
	Практичне заняття 6					
	Практичне заняття 7	Використання VTP	Протокол VTP	Налаштування VTP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_7.pdf
	Практичне заняття 8					
	Практичне заняття 9	Використання IP CEF та SLA	IP CEF та SLA	Налаштування IP CEF та SLA		
	Практичне заняття 10					
	Практичне заняття 11	Налаштування протоколу маршрутизації EIGRP	Протокол EIGRP	Команди налаштування EIGRP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_12-13.pdf
	Практичне заняття 12					
	Практичне заняття 13	Поглиблене налаштування EIGRP	Особливості використання EIGRP	Поглиблене налаштування EIGRP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_14-15.pdf
	Практичне заняття 14					
	Практичне заняття 15	Протокол маршрутизації OSPFv2	Використання OSPFv2	Налаштування OSPFv2	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_14-15.pdf
	Практичне заняття 16					
	Практичне заняття 17	Багатозоновий OSPF	Багатозоновий OSPF	Використання багатозонового OSPF	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_16-17.pdf
	Практичне заняття 18					
	Практичне заняття 19	Взаємодія OSPF та EIGRP	Сумісне використання OSPF та EIGRP	Налаштування взаємодії OSPF та EIGRP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_19.pdf
	Практичне заняття 20					

	заняття 20					ichne_zanjattj_a_1.pdf
	Практичне заняття 21	Протокол маршрутизації BGP	Протокол маршрутизації BGP	Базове налаштування BGP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattj_a_3.pdf
	Практичне заняття 22					
	Практичне заняття 23	Поглиблене налаштування BGP	Особливості BGP	Поглиблене налаштування BGP	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattj_a_5-6.pdf
	Практичне заняття 24					
	Практичне заняття 25	Політики маршрутизації	Політики маршрутизації	Налаштування політик маршрутизації	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattj_a_7.pdf
	Практичне заняття 26					
	Практичне заняття 27	IPv6 маршрутизація	IPv6 маршрутизація	Налаштування IPv6 адресації на маршрутизаторах Cisco	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattj_a_8-9.pdf
	Практичне заняття 28					
	Практичне заняття 29	Протокол OSPFv3	Протокол OSPFv3	Налаштування OSPFv3	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattj_a_10-11.pdf
	Практичне заняття 30					
	Практичне заняття 31	Фільтрація трафіку	Reflexive ACL	Налаштування Reflexive ACL	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattj_a_14-15.pdf
	Практичне заняття 32					
	Практичне заняття 33	Тунелі GRE	Протокол GRE	Налаштування GRE	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattj
	Практичне заняття 34					

						a_14-15.pdf
	Практичне заняття 35	Тунелі IPsec	Протокол IPsec	Налаштування IPsec	https://97406731.netacad.com/courses/1069549	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1651.3/Praktichne_zanjattja_16-17.pdf
	Практичне заняття 36					
	Самостійна робота	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бездротові мережі. 2. Системи віртуалізації. 3. Зв'язок методів експлуатації з методами контролю. Структурне резервування. Оцінка ефективності мережі зв'язку. 4. Стан управління первинними мережами України. 5. Основні поняття про синхронізацію тактових частот в СЦІ та опорні пристрої синхронізації 6. Сучасні поняття про надійність первинної мережі. ЄНСЗУ. Основні поняття та принципи нормування. Перспективні засоби та технології телекомунікацій 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Використання та налаштування бездротових мереж 2. Використання та налаштування системи віртуалізації ESXi 	<ol style="list-style-type: none"> 3. уміти оцінити систему технічної експлуатації систем та мереж зв'язку, визначити її якість, уміти проводити технічну експлуатацію систем зв'язку за допомогою сервісних пристроїв та володіти сучасною вимірювальною апаратурою для визначення стану каналів, трактів, апаратури; 4. уміти застосовувати теоретичні знання та набуті практичні навички з технічної експлуатації АСП, ПЦІ, СЦІ (контроль, вимірювання, відновлення систем зв'язку відповідно до технічної нормативної документації). 	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1651.3	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1651.3
8. Мова вивчення освітньої компоненти						

(українська, англійська, розділи, що викладаються англійською мовою)

українська

9. Інформаційне забезпечення освітньої компоненти

Рекомендовані джерела та інші навчальні ресурси: вказати підручники, навчальні посібники не пізніше 2010 року видання, які є у нас у бібліотеці на державній мові; електронні ресурси, посилання, електронна бібліотека ДУТ, іншомовні джерела

1. Тарбаєв Сергій Іванович, Домрачева Катерина Олексіївна, Заїка Віктор Федорович, Трембовецький Максим Петрович. «Проектування інфокомунікаційних мереж». - 2019. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/96/view/1721>
2. Заїка В.Ф., Варфоломеева О.Г., Домрачева К.О., Гринкевич Г.О.. «ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ». - 2019. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/96/view/1762>
3. Бондаренко В. Г. Технічна експлуатація систем і мереж зв'язку. К.ДУІКТ, К – 2015, 694 с.
4. Бондаренко В. Г. Технічна експлуатація систем і мереж зв'язку. К.ДУІКТ, К – 2014, 845 с.
5. netacad.com

10. Методи оцінювання, підсумкові звітності за освітньою компонентою

(заліки, екзамени, курсові проекти, тестування)

При вивченні навчальної дисципліни враховується комплексний системний підхід до оволодіння студентами знань, які дають можливість своєчасно адаптуватися до глибоких змін в техніці зв'язку, зростаючого потоку інформації, новітніх науково-технічних досягнень в галузі інформаційно-комунікаційних технологій.

Навчальна дисципліна має загально-інженерний характер і спрямована на використання набутих навиків студентами під час вивчення фахових дисциплін для розробки курсових, дипломних робіт (проектів), розрахунково-графічних робіт, а також виконання наукових експериментів та моделювання.

Підготовка до модульного контролю спирається на використання навчальної програми з дисципліни, а також кваліфікаційних занять відповідного виду контролю. Підсумок модульного контролю враховує індивідуальні здібності, оригінальний підхід до виконання курсової роботи, участь на практичних заняттях, індивідуальне виконання кваліфікаційного завдання згідно фонду відповідного Модуля.

Відповідь студента повинна бути стислою і вичерпною за змістом. Він зобов'язаний показати уміння правильно формулювати основні поняття, положення, методи, розуміння процесів передавання інформації в заданій системі зв'язку, що лежать в основі побудови телекомунікаційних мереж за відповідною технологією, здатність оперувати ними при викладенні матеріалу, а також уміння виявити творчі здібності, вести дискусію, відстоювати свої погляди.

Критерієм оцінювання є системність загально-професійних знань, умінь, навичок, яка:

по-перше, відображає єдність оволодіння змістовно-процесуальною і мотиваційно-ціннісною сторонами професійної діяльності;

по-друге, відображає взаємозв'язок знань, умінь, навичок (знання – теоретична основа умінь, уміння – форма функціонування знань, навички – високорозвинені уміння);

по-третє, об'єднує в собі різні характеристики якості знань і умінь (повнота, усвідомленість, дієвість);

по-четверте, відображає динамічність знань і умінь (їх застосування у найрізноманітніших умовах);

по-п'яте, показує єдність і взаємозв'язок пізнавальної і практичної діяльності студентів (в процесі яких формуються загально-професійні

знання, уміння, навички) і її характер.

Формування знань, умінь і навичок здійснюється в основному в процесі діяльності (пізнавальної і практичної), їх якість перебуває у прямій залежності від характеру діяльності. Можна виділити 4 рівні загально-професійних знань, умінь і навичок студентів: репродуктивний, репродуктивно-творчий, творчо-репродуктивний, творчий.

Репродуктивний рівень характеризується діяльністю (пізнавальною і практичною) відтворюючого характеру: відтворення основних теоретичних положень, опис фактів на основі емоційного сприймання без глибокого розуміння зв'язків, що існують між ними, виникнення інтересу до нових фактів та їх пояснення, виконання окремих дій згідно зразка, слабка кореляція практичних дій з теоретичними знаннями.

Репродуктивно-творчий рівень характеризується засвоєнням основних ідей і понять, теоретичним осмисленням та аналізом окремих фактів і явищ, деяких функцій та способів діяльності соціолога, умінням підтверджувати теоретичні положення фактами практичної діяльності, виконання частково-пошукових практичних дій в типових ситуаціях.

Творчо-репродуктивний рівень характеризується осмисленням основних ідей, умінням встановлювати внутрішньодисциплінарні зв'язки, систематизувати факти, теоретично осмислювати систему методів і прийомів, окремих дій власної професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання при розв'язанні типових завдань, розвитком інтересу до самостійного пошуку ефективних шляхів розв'язання професійних завдань, свідомим оволодінням системою взаємозв'язаних дій, самостійним визначенням власної діяльності з врахуванням конкретних умов, виконанням практичних дій в нестандартних ситуаціях.

Творчий рівень характеризується глибоким осмисленням міжпредметних понять, умінням теоретично аналізувати факти, явища, аналізувати та проектувати способи своєї професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання в нових ситуаціях, знаходити творчі розв'язки практичних задач, шукати інноваційні способи роботи тощо.

Умовою допуску до заліку та іспиту є позитивні оцінки поточного контролю.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30 % балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50 % балів з поточного контролю за всіма змістовими модулями).

Диференційований залік та іспит здійснюється в письмовій формі за підсумковим тестовим завданням, що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни.

Залікові відповіді оцінюються за 4-х бальною системою за національною шкалою, тестові завдання – за 100 бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання

- оцінка **“відмінно”** виставляється, коли студент виявляє глибокі і всебічні знання з курсу, рекомендованої літератури, аргументовано і логічно викладає навчальний матеріал, При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу.

- оцінка **“добре”** виставляється, коли студент твердо знає предмет, рекомендовану літературу, аргументовано викладає матеріал, вміє застосовувати теоретичні знання для аналізу успішного працевлаштування.

- оцінка **“задовільно”** виставляється, коли студент в основному знає предмет, рекомендовану літературу і вміє застосовувати отримані знання для аналізу успішного працевлаштування.

- оцінка **“незадовільно”** виставляється, коли студент не засвоїв зміст навчальної дисципліни.

Обладнання Cisco 2900, Cisco Catalyst 2960
Програмне забезпечення: Cisco IOS, VMware ESXi

Інформаційний пакет освітньої компоненти, яка викладається англійською мовою, додатково розміщується на сторінці кафедри на англійській мові