Інформаційний пакет освітніх компонент навчального плану
освітньо-професійної програми "Телекомунікаційні системи та мережі"
(назва)

Освітнього рівня магістр

Спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

1. Назва освітньої компоненти Сигналізація та протоколи телекомунікаційних мережі
(назва дисципліни)

2. Тип вибіркова

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	3	120	18		18	18	66
4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі							
Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Моніторинг телекомунікаційних мереж 2. Управління в телекомунікаційних системах та мережах 3. Телекомунікаційні мережі 4. Проектування телекомунікаційних систем та мереж 5. Телекомунікаційні системи передачі						
Освітні компоненти для яких є базовою	1.Сучасні технології обробки інформації в телекомунікаціях 2.Теоретичні та прикладні основи проектування сучасних радіоелектронних та інфокомунікаційних систем						
5. Компетенції відповідно до ОПП та вимог роботодавців:							
Компетенції відповідно до ООП							
Знати			**Вміти**				
1. Основні поняття в галузі розробки телекомунікаційних систем			1. Опанування основними поняттями в галузі розробки телекомунікаційних систем, навчитися використовувати сучасний інструментарій розробника, навчитися розробляти документацію до технічного проекту та реалізувати положення проекту на практиці.				

2. Складні методами захисту, управління і контролю якості телекомунікаційної мережі та мережі синхронізації.	2. Здатність виконувати адміністрування технічного стану телекомунікаційої мережі, керування та синхронізації, ведення статистичних даних, провадити паспортизацію каналів та обладнання.
3. Базові знання показників ефективності телекомунікаційних мереж та якості обслуговування їх користувачів.	3. Використовувати показники ефективності телекомунікаційних мереж та якості обслуговування їх користувачів.
Компетенції відповідно до вимог роботодавців	
• архітектуру мережі синхронізації, що придатна для розподілу синхросигналів в різних системах передачі; • складні методи захисту, управління і контролю якості мереж синхронізації; • основи моделювання і опису параметрів пристроїв синхронізації для ефективної розробки мереж синхронізації і мати розуміння стандартних вимог до синхронізації; • принципи реалізації найбільш поширених пристроїв синхронізації; • сучасні методи виміру часу і частоти в мережах синхронізації для оцінки якості роботи пристроїв і каналів синхронізації, а також перевірки їх на відповідність міжнародним стандартам.	• проектувати транспортну мережу та модернізувати транспортну телекомунікаційну мережу, використовуючі технології SDH, IP/MPLS. • проектувати мережу синхронізації, використовуючі протоколи й алгоритми функціонування мережі синхронізації в транспортних мережах SDH та IP/MPLS. • розраховувати структурну надійність мережі синхронізації в транспортних мережах SDH та IP/MPLS. • вимірювати характеристики обладнання в мережі синхронізації та знати принципи вимірювання параметрів стабільності сигналів синхронізації.
2.	2.
6. Результати навчання відповідно до ОПП	
1. Здатність вирішувати типові завдання з усіх напрямків професійної діяльності на первинних посадах з обов’язковим дотриманням вимог безпеки і стандартів з охорони праці, використанням останніх досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду збереження життя, здоров’я і працездатності підлеглих працівників і третіх осіб.	
2. Здатність до самостійного пошуку, моніторингу та оцінки джерел інформації, зокрема й іноземною мовою.	
3. Здатність розробляти, реалізовувати, досліджувати та розповсюджувати результати проектів з телекомунікаційних технологій.	
4. Здатність описувати результати наукової роботи, вміти оформити виконане дослідження відповідно до нормативних вимог.	

7. План вивчення освітньої компоненти

Змістовний розділ	Вид заняття	Тема	Знати	Вміти	План заняття	Лекція, методична розробка
Розділ 1						
	Лекція 1	Модель OSI. Основні принципи передачі	Основні принципи побудови транспортних		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487

		інформації по транспортним телекомунікаційним мережам.	телекомунікаційних.		87487	
	Лекція 2	Принципи побудови транспортних телекомунікаційних мереж, протоколи передачі даних.	Технології PDH/SDH. Технології IP/MPLS.		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лекція 3	Мережі синхронізації в транспортних телекомунікаційних мережах.	Принципи побудови мережі синхронізації в транспортних мережах синхронної цифрової ієрархії (SDH).		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лекція 4	Мережі синхронізації в транспортних телекомунікаційних мережах.	Принципи побудови мережі синхронізації в транспортному колі IP/MPLS.		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лекція 5	Протоколи й алгоритми функціонування мережі синхронізації.	Протоколи й алгоритми функціонування мережі синхронізації в транспортних мережах синхронної цифрової ієрархії (SDH).		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лекція 6	Протоколи й алгоритми функціонування мережі синхронізації.	Протоколи і алгоритми функціонування мережі синхронізації в пакетних мережах.		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лекція 7	Методи розрахунку структурної надійності мережі синхронізації.	Методи розрахунку структурної надійності мережі синхронізації в транспортних мережах синхронної цифрової ієрархії (SDH).		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лекція 8	Методи розрахунку	Методи розрахунку		http://dl.dut.edu	http://dl.dut.edu.ua/

		структурної надійності мережі синхронізації.	структурної надійності мережі синхронізації в транспортному колі IP/MPLS.		.ua/mod/resource/view.php?id=87487	mod/resource/view.php?id=87487
	Лекція 9	Обладнання мережі синхронізації.	Обладнання мережі синхронізації в синхронній цифровій ієрархії та в пакетних мережах.		http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Практичне заняття 1	Принципи побудови пристроїв вирівнювання тактових частот.		Проводити аналіз виявлення проскакувань на рівні об’єднаних (високошвидкісних) потоків даних	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Практичне заняття 2	Архітектура мереж тактової синхронізації.		Вибрати різні підходи організації розподілення сигналів синхронізації на телекомунікаційній мережі	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Практичне заняття 3	Алгоритм функціонування мережі тактової синхронізації за протоколом на основі таблиць пріоритетів.		Здійснювати розподіл сигналів синхронізації з використанням методу таблиць пріоритетів.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Практичне заняття 4	Алгоритм функціонування мережі тактової синхронізації за протоколом на основі повідомлень про стан синхронізації (SSM).		Здійснювати розподіл сигналів синхронізації з використанням методу повідомлень SSM.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Практичне заняття 5	Умови виникнення петель синхронізації.		Запобігати виникненню петель синхронізації	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Практичне заняття 6	Основи теорії марковських процесів		Проводити оцінку якості функціонування мережі синхронізації	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Практичне заняття 7	Вплив алгоритму функціонування мережі		Розраховувати надійність мережі синхронізації за	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487

		синхронізації за протоколом на основі таблиць пріоритетів на надійність мережі.		протоколом на основі таблиць пріоритетів.	87487	
	Практичне заняття 8	Вплив алгоритму функціонування мережі синхронізації за протоколом на основі повідомлень про стан синхронізації на надійність мережі		Розраховувати надійність мережі синхронізації за протоколом на основі повідомлень SSM.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Практичне заняття 9	Первинні та вторинні еталонні генератори мережі тактової синхронізації.		Працювати з пристроями синхронізації.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лабораторна робота 1	Створення мережі між двома комп'ютерами засобами ОС Linux.		За допомогою мережевого кабелю з'єднувати два комп'ютери, в ОС Linux налаштовувати на кожному з них мережеві інтерфейси і перевіряти роботу встановленого з'єднання.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лабораторна робота 2	Вивчення устаткування локальних мереж		Використовувати специфіку ієрархічної організації мережі Ethernet з використанням пакету NetCracker	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лабораторна робота 3	Дослідження мережевих властивостей операційної системи Windows.		Досліджувати мережеві властивостей операційної системи Windows.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лабораторна робота 4	Побудова віртуальних локальних мереж		: Будувати віртуальну локальну мережу	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лабораторна робота 5	Імітаційне моделювання мережі в Cicso Packet Tracer		: Моделювати мережі в Cicso Packet Tracer	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487

	Лабораторна робота 6	Налаштування мережевих сервісів.		Налаштовувати мережеві сервіси	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лабораторна робота 7	Налаштування статичної маршрутизації		Налаштовувати статичну маршрутизацію	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Лабораторна робота 8	Налаштування протоколу RIP		Налаштовувати протокол RIP	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=87487
	Самостійна робота	1. Архітектура мережі тактової синхронізації 2. Протоколи і алгоритми функціонування мережі тактової синхронізації 3. Методи розрахунку структурної надійності мережі синхронізації 4. Обладнання мережі тактової синхронізації 5. Вимірювання характеристик в мережі синхронізації	1. Принципи побудови мережі синхронізації в транспортних мережах синхронної цифрової ієрархії (SDH) та IP-MPLS. 2. Протоколи й алгоритми функціонування мережі синхронізації в транспортних мережах синхронної цифрової ієрархії (SDH) та пакетних мережах. 3. Методи розрахунку структурної надійності мережі синхронізації в транспортних мережах синхронної цифрової ієрархії (SDH) та в IP/MPLS. 4. Обладнання мережі синхронізації в синхронній цифровій ієрархії та в пакетних мережах. 5. Характеристики основних параметрів мережі синхронізації	1. Вибрати різні підходи організації розподілення сигналів синхронізації на телекомунікаційній мережі 2. Здійснювати розподіл сигналів синхронізації з використанням методу таблиць пріоритетів та SSM-повідомлень. 3. Розраховувати структурну надійність мережі синхронізації за протоколами таблиць пріоритетів та на основі повідомлень SSM. 4. Працювати з пристроями синхронізації. 5. Вимірювати характеристики основних параметрів мережі синхронізації.		
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. Fedorova N. The implementation of structural-parametric synthesis of dynamic monitoring system in crisis situations / N. Fedorova, L.komarova // Зв'язок– 2016. №2. - С.6-11.
2. Fedorova N. Parameters of synchronization signal in IP/MPLS networks /N. Fedorova, D. Dyomin // НЗ "УНДІЗ" №1 – 2016, С. 44-51.
3. Fedorova N. Synchronization signals in packet switched networks: parameter monitoring and measurement // Інформатика та математичні методи моделювання. – 2013. – Том 3 №3. – С. 283 -287.
4. ITU-T Recommendation G.8260 «Definitions and terminology for synchronization in packet networks».
5. ITU-T Recommendation G.8261«Timing and synchronization aspects in packet networks».
6. ITU-T Recommendation G.8261.1«Packet delay variation network limits applicable to packet-based methods (Frequency synchronization)».
7. SDH [Електроний ресурс] http://www.univers-spb.ru/technologys/ sdh.php?print=Y.
8. Telcordia GR-1244-CORE-004 (10/2009) Clocks for the Synchronized Network: Common Generic Criteria.

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, 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 транспортних мереж за відповідною технологією та мереж синхронізації, 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 (таблиця 1)

- 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.

11. Матеріально-технічне забезпечення освітньої компоненти

Програмне забезпечення:
Пакет імітаційного моделювання Simulink
програми MATLAB

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