

**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 Теорія телетрафіка
(назва дисципліни)

2. Тип обов'язкова

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	3	90	18		18		54
4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі							
Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Фізика оптичного зв'язку 2. Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку 3. Оптичні транспортні мережі 4. Побудова та монтаж структурованих кабельних систем зв'язку 5. Кінцеві пристрої інформаційних систем. 6. Сигналізація та протоколи телекомунікаційних мереж						
Освітні компоненти для яких є базовою	1. Основи теорії систем масового обслуговування 2. Системи розподілу інформації						
5. Компетенції відповідно до ОНП та вимог роботодавців:							
Компетенції відповідно до ОНП							
Знати				Вміти			
1. Основні поняття в галузі дослідженні пропускну				1. Досліджувати та прогнозувати пропускну здатність і якість			

здатності телекомунікаційних систем	обслуговування
2. Класифікацію і моделі систем масового обслуговування; математичні моделі потоків викликів.	2. Аналізувати класичні моделі систем масового обслуговування, моделювати різні СМО: реальні процеси обслуговування; досліджувати ймовірно-часові характеристики трафіку
3. Базові знання показників ефективності та методи оцінки характеристик якості обслуговування.	3. Використовувати показники ефективності в процесі обслуговування на основі вивчення потоків вимог на обслуговування, що надходять у систему і виходять з неї, тривалості очікування і довжини черг.

Компетенції відповідно до вимог роботодавців

<ul style="list-style-type: none"> • технологія розподілення інформації в NGN; • математичні методів аналізу, синтезу та оцінки якості надання інформаційних послуг в умовах реальних потоків повідомлень; • основи моделювання і опису параметрів систем масового обслуговування; • нові науково обґрунтовані методи оцінки характеристик якості обслуговування; • сучасні методи моделювання, алгоритм реального процесу обслуговування для оцінки якості обслуговування, а також перевірка на відповідність міжнародним стандартам. 	<ul style="list-style-type: none"> • обґрунтовано планувати й оптимізувати телекомунікаційні системи і мережі • вирішувати завачі оптимізації, які спрямовані на визначення такого варіанту системи, при якому буде забезпечений мінімум сумарних витрат від очікування обслуговування, втрат часу і ресурсів на обслуговування, а також простоїв каналів обслуговування. • вирішувати задач аналізу і синтезу ТКС, що дозволить оптимізувати структуру мережі • забезпечувати обробку інформації сигналізації, маршрутизації викликів і управління потоками
2.	2.

6. Результати навчання відповідно до ОНП

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	Загальні положення теорії телетрафіка	Основні принципи, системи розподілу інформації		http://dl.dut.edu .	http://dl.dut.edu.ua/

					ua/course/view.php?id=2394	course/view.php?id=2394
Лекція 2	Моделі систем розподілу інформації, елементи теорії ймовірностей.	Системи з втратами, системи з чергами, комбіновані системи (з чергами і втратами). Пріоритетні системи. Пропускна здатність і продуктивність			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Лекція 3	Навантаження та його види	Визначення та інтенсивність навантаження. Дисперсія і скупченість навантаження.			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Лекція 4	Система масового обслуговування.	Основні поняття СМО,			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Лекція 5	Аналіз СМО з пуасоновським потоком вимог.	Система з втратами М/М/м. Система з необмеженою чергою М/М/м/∞. Система з обмеженою чергою М/М/м/г.			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Лекція 6	Система з пріоритетами М/Г/1/∞.	Відносний пріоритет. Абсолютний пріоритет з дообслуговуванням. Модель обслуговування мультисервісного трафіку. апроксимація Хейворда			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Лекція 7	Аналіз СМО в умовах реального потоку вимог.	Функція розподілу станів системи з втратами НМ/D/m. Імовірність втрат в системі НМ/G/m. Система з необмеженою чергою			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394

			HM/D/m/∞.			
Лекція 8	Система розподілу інформації – NGN.	Побудова мережі NGN, вміст і взаємодією рівнів.			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Лекція 9	Імітаційне моделювання смо	Метод статистичних випробувань (метод Монте-Карло), синтез моделюючих алгоритмів.			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Практичне заняття 1	Теорії систем масового обслуговування, системи розподілу інформації.			Проводити аналіз, синтез і оптимізацію CPI із застосуванням теорії ймовірностей, математичної статистики, комбінаторних й алгебраїчних методів, теорії множин, теорії графів, принципів системного підходу (системотехніки) та ін.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Практичне заняття 2	Математична модель CPI та її основні елементи.			Здійснювати розрахунок характеристик якості обслуговування та пропускну здатності CPI.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Практичне заняття 3	Навантаження системи, інтенсивність вхідного навантаження, інтенсивність обслуженого навантаження			Визначати та прогнозувати інтенсивність обслуженого навантаження, завантаженість системи.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Практичне заняття 4	Моделювання систем масового обслуговування.			Визначати характеристики систем масового обслуговування, розробляти алгоритми розрахунку	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394

				показників якості функціонуванн.	id=2394	id=2394
Практичне заняття 5	Методи дослідження СМО.			Дослідження процесів, що відбуваються в телекомунікаційних системах, спостереження за реальними вхідними та вихідними потоками.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Практичне заняття 6	Моделювання обробки запитів у інформаційних системах.			Проводити аналіз та обробку системних запитів, будувати підмодель процесів обробки запитів у інформаційній системі.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Практичне заняття 7	Загальна характеристика одно канальних відкритих СМО			Розробляти критерії (або показники) ефективності функціонування, для полегшення процесу обслуговування.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Практичне заняття 8	Архітектура мережі NGN, рівні мережі NGN.			Вміти обирати обладнання та побудова мереж NGN.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Практичне заняття 9	Імітаційне моделювання, переваги та недоліки.			Проведення моделювання застосованням імітаційно-аналітичних моделей.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394
Самостійна робота	1. Досліджень систем розподілу інформації (CPI) 2. Аналітичні моделі найбільш поширених СМО з очікування	1. Розподіл Ерланга, розподіл Енгсета. 2. Алгоритми розрахунку показників якості функціонування розімкнутої системи масового обслуговування з		1. Оцінка якості обслуговування (QoS) або пропускнуої здатності CPI 2. Здійснювати розрахунки різні показників ефективності обслуговуючої системи. В	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2394

		2. Обладнання мережі тактової синхронізації 3. Марківські випадкові процеси 4.	очікуванням 3. Аналіз випадкових процесів 4. Теорія масового обслуговування 5. Показники роботи систем масового обслуговування	якості основних показників можуть бути ймовірність того, що всі канали вільні або зайняті, математичне очікування довжини черги (середня довжина черги), коефіцієнти зайнятості та простою каналів обслуговування та ін. 3. Розраховувати та визначати характеристики роботи СМО.. 2. 4. Обчислення граничних ймовірностей станів системи 3. 5. Вимірювати характеристики основних параметрів системи СМО.		
--	--	--	---	---	--	--

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. Ложковский А.Г. Теория массового обслуживания в телекоммуникациях: учебник / А.Г. Ложковский. – Одесса: ОНАС им. А.С.Попова, 2012. – 112 с.: ил., (на русском и украинском языках).
2. Ложковский А.Г. Оценка параметров качества обслуживания самоподобного трафика энтропийным методом / А.Г. Ложковский, Р.А. Ганифаев // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2008. – №1. – с. 57-62.
3. Величко В.В., Субботин Е.А., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Телекоммуникационные системы и сети. Том 3. Мультисервисные сети. –М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с.: ил.).
4. Сети UMTS. Архитектура, мобильность, сервисы. Х. Кааранен, А. Ахтиайнен. 2007 год перевод с английского Н. Л. Бирюкова.
5. Теорія телетрафіку: навч. посіб. / В.Я. Воропаєва, В.І. Бессараб, В.В. Турупалов, В.В. Червинський. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2011. – 202
6. Степанов С.Н. Основы телетрафика мультисервисных сетей. – М.: Эко-Трендз, 2010. – 392с.
7. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения : Учебное пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 288с.
8. Башарин Г.П. Лекции по математической теории телетрафика: Учебное пособие. – М.: РУДН, 2009. – 342с.

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 вміння 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 вміння 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, вміння – форма функціонування знань, навички – високорозвинені вміння);

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, вміння, 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, вмінням підтверджувати теоретичні положення фактами практичної діяльності, виконання частково-пошукових практичних дій в типових ситуаціях.

Творчо-репродуктивний рівень характеризується осмисленням основних ідей, вмінням 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