

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Силабус навчальної дисципліни
«Сигналізація та синхронізація в мережах зв'язку»

Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	
Спеціальність	172 Електронні комунікації та радіотехніка	
Освітня програма	Інформаційно-мережна інженерія	
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)	
Статус дисципліни	Вільного вибору	
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	
Курс / семестр	Третій / шостий	
Кількість кредитів ЄКТС	4	
Розподіл за видами занять навчання та годинами навчання	Лекції – 12 (24 годин)	
	Лабораторні роботи – 5 (20 годин)	
	Практичні заняття – 2 (4 годин)	
	Консультації – 4 (8 годин)	
	Самостійна робота – 64 години	
Форма підсумкового контролю	Залік	
Кафедра	Інформаційно-мережної інженерії	
Викладач	Харченко Наталія Андріївна, доц. каф. ІМІ, к.т.н.	
Мета вивчення дисципліни: отримання здобувачами знань, вмінь і навичок з принципів побудови, архітектур, методів, структур і засобів сучасних систем сигналізації та синхронізації різного призначення.		
Цілями вивчення дисципліни формування у студентів практично застосованих знань про системи сигналізації та їх класифікація, мови опису і методи аналізу; цифрові системи сигналізації по виділенім сигнальним каналам; цифрова система спільноканальної сигналізації (СКС) №7, цифрові системи сигналізації IP-телефонії. А також принципів синхронізації в цифрових мережах зв'язку, до яких входять основні задачі мережної синхронізації, характеристика джерел синхросигналів, проковзувань і режимів роботи систем синхронізації, їх якісних показників; архітектурній концепції синхронізації BITS з системами міжвузлової синхронізації, внутрішньовузлової синхронізації, контролю і управління якістю синхронізації, апаратно-програмними засобами формування синхросигналів (TSG).		
Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна		
Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти	
ПРН-1. Знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності; ПРН-5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно; ПРН-7. Здатність брати участь у проектуванні	ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ФК-3 Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації; ФК-4 Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм; ФК-9 Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів;	

<p>нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;</p> <p>ПРН-8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;</p> <p>ПРН-10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів.</p>	<p>ФК-12 Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж;</p> <p>ФК-15 Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.</p>
--	--

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Системи сигналізації.

Тема 1. Введення. Розвиток, стисла характеристика і загальні особливості ситем сигналізації та синхронізації в мережах зв'язку.

Основні принципи та класифікація систем сигналізації. Види та способи формування сигналів в аналогових і цифрових мережах. Специфікації протоколів сигналізації. Мови SDL і MSC. Аналіз характеристик протоколів сигналізації методом ймовірно-часових графів.

Тема 2. Системи сигналізації по цифровим ущільненим сполучним лініям мереж телефонного зв'язку.

Характеристика цифрових ущільнених сполучних ліній мереж телефонного зв'язку. Процедури, SDL – діаграми і MSC - сценарії обміну сигналами по цифровим виділеним сигнальним каналам (BCK) при місцевих і міжміських з'єднаннях.

Системи спільноканальної сигналізації в цифрових мережах інтегрального обслуговування (ISDN) з комутацією каналів.

Принципи побудови та архітектура системи міжстанційної спільноканальної сигналізації (СКС) №7. Базові підсистеми СКС №7 (передачі повідомлень MTP, керування з'єднаннями сигналізації SCCP та можливостей транзакцій TCAP). Прикладні підсистеми СКС №7 (ISUP для користувачів цифрових мереж інтегрального обслуговування; користувачів мереж стільникового зв'язку стандарту NMT - MUP для забезпечення роумінгу та HUP для забезпечення хендверу; користувачів мереж стільникового зв'язку стандарту GSM - MAP для забезпечення роумінгу і хендверу та BSSAP для забезпечення взаємодії центрів комутації MSC з контролерами базових станцій BSC; INAP для користувачів інтелектуальної мережі; OMAP для експлуатації й технічного обслуговування).

Тема 4. Системи сигналізації в мережах з комутацією пакетів.

Елементи мереж IP-телефонії. Протоколи сигналізації H.323, ініціювання сеансів зв'язку SIP, керування шлюзами MGCP, MEGACO/H.248.

Змістовий модуль 2. Системи синхронізації

Тема 5. Принципи синхронізації в цифрових мережах зв'язку.

Основні задачі мережної синхронізації. Джерела синхросигналів. Причини нестабільності синхросигналів. Проконвування і режими роботи систем синхронізації. Показники якості систем синхронізації.

Тема 6. Архітектура систем синхронізації.

Концепція BITS для архітектури систем синхронізації. Система міжвузлової синхронізації. Система внутрішньовузлової синхронізації. Уніфіковані генератори синхросигналів (TSG). Система контролю і управління якістю синхронізації.

Тема 7. Методи та структури систем міжвузлової тактової синхронізації.

Принципи побудови систем міжвузлової тактової синхронізації (СМТС) в мережах SDN. Топології СМТС. Особливості СМТС в мережах з кільцевою і комірковою топологіями.

Тема 8. Методи та структури систем внутрішньовузлової тактової синхронізації.

Принципи побудови систем внутрішньовузлової тактової синхронізації (СВТС). Розімкнені СВТС. Замкнені СВТС. Використання фазової автопідстройки частоти (ФАПЧ).

Форми та методи оцінювання

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних та практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль, який проводиться у формі заліку.

Максимально можлива кількість балів за поточний контроль упродовж семестру для дисципліни, форма контролю якої залік – 100 та мінімально можлива кількість балів – 60.

Поточний контроль включає наступні контрольні заходи: захист звітів з лабораторних робіт; виконання практичних завдань та контрольних робіт, самостійна робота за темами.

Детальніша інформація щодо системи оцінювання та накопичування балів з навчальної дисципліни наведена у робочому плані з навчальної дисципліни.