



СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИНХРОНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙ

Факультет	Телекомунікацій та радіотехніки
Кафедра	Систем електронних комунікацій
Статус навчальної дисципліни	Вибіркова компонента освітніх програм першого (бакалаврський) рівня вищої освіти
Рекомендовано для спеціальностей	Для всіх ОПП запроваджених ДУІТЗ
Форма навчання	Денна, заочна

Викладачі

Барба Ірина Борисівна
irinabarba82@gmail.com



доцент кафедри Систем електронних комунікацій, кандидат технічних наук

Загальна інформація про дисципліну

Анотація до дисципліни	Дисципліна "Синхронізація телекомунікаційних систем та мереж" охоплює ключові аспекти забезпечення точності, надійності та узгодженості функціонування телекомунікаційних мереж різного рівня та масштабу. У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій синхронізація є критичним елементом для забезпечення якісної роботи мереж передачі даних, мобільного зв'язку, оптичних систем, транспортних мереж та систем широкосмугового доступу.
Мета дисципліни	Метою дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для забезпечення точності, узгодженості та надійності функціонування сучасних телекомунікаційних систем і мереж.
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна	Загальні компетентності: ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК-4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
 ЗК-7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
 Спеціальні (фахові) компетентності:
 СК -3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації;
 СК -4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм;
 СК -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;
 СК -6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах;
 СК -10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки;
 СК -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.

Результати навчання

ПРН 1. Знання теорій та методів фундаментальних та загально інженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у телекомунікаційних системах та мережах.
 ПРН 2. Вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у телекомунікаційних системах та мережах.
 ПРН 3. Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у телекомунікаційних системах та мережах.
 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 10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, та мереж, систем телевізійного та радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів.
 ПРН 11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, та мереж, радіотехнічних систем і систем телевізійного та радіомовлення тощо.
 ПРН 12. Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для

	розроблення елементів, вузлів, блоків телекомунікаційних та радіотехнічних систем. ПРН 13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, та мереж, радіотехнічних систем і систем телевізійного та радіомовлення і їх елементів
Обсяг дисципліни	Загальний обсяг дисципліни: 6 кредитів ЄКТС (180 годин). Для денної форми навчання: лекції – 22 години, практичні заняття – 32 години, лабораторні роботи – 0 годин, самостійна робота – 126 годин.
Форма підсумкового контролю	Залік.
Терміни викладання дисципліни	Відповідно до розкладу занять вибіркового компонент освітньої програми

Програма дисципліни

Тема 1.	Методи кодування інформації та синхронізація. Причини необхідності синхронізації. Методи побудови систем синхронізації цифрових пристроїв. Особливості роботи цифрових пристроїв з синхронізацією. Системи внутрішньої синхронізації цифрових пристроїв. Методи синхроніза
Тема 2.	Основні задачі синхронізації цифрових сигналів. Види синхронізації. Методи передавання синхроінформації. Особливості формування сигналу циклової синхронізації.
Тема 3.	Класифікація пошукових методів циклової синхронізації. Пошук односимвольного сигналу синхронізації. Пошук розподіленого сигналу синхронізації. Вплив структури сигналу синхронізації на процес послідовного пошуку. Середній час пошуку зосередженого сигналу синхронізації. Хибна фіксація стану синхронізму та вплив збоїв на час входження до режиму синхронізму. Завадостійкість пристроїв циклової синхронізації та методи її підвищення.
Тема 4.	Тремтіння та блукання фази сигналу синхронізації. Нормування частоти проковзувань. Накопичення фазового тремтіння в лінійному тракті. Вплив фазового тремтіння на завадостійкість ЦСП. Виділення сигналу тактової синхронізації з прийнятого сигналу. Методи зменшення фазового тремтіння прийнятого сигналу синхронізації
Тема 5.	Роль та задачі тактової мережної синхронізації цифрових телекомунікаційних мереж. Методи організації тактової мережної синхронізації. Джерела сигналів синхронізації. Характеристики системи тактової мережної синхронізації
Тема 6.	Принципи побудови та організації тактової мережної синхронізації на цифрових мережах України. Структура мережі тактової мережної синхронізації. Система синхронізації мультимплексора AXD 155-3. Структурна схема генераторного обладнання мультимплексора. Розподілення сигналів синхронізації. Зовнішні стики синхронізації. Синхронізація мережі багато хвильових ВОСП. Система синхронізації мережних елементів обладнання XDM-100.
Тема 7.	Апаратура відновлення та підтримки синхронізації. Апаратура розподілу сигналу синхронізації. Методи вибору джерела синхронізації.
Тема 8.	Передавання сигналу тактової синхронізації пакетними мережами. Синхронізація у мережах доступу. Синхронізація базових станцій мереж мобільного зв'язку. Синхронний Ethernet у мережах мобільного зв'язку. Проблема синхронізації мереж наступного покоління.

Тема 9. Синхронізація у мережах наступного покоління. Порівняльні характеристики систем синхронізації мереж наступного покоління. Синхронізація частоти та часу у мережних елементах. Проектування мережі тактової синхронізації. Керування й обслуговування (визначення, принципи, організація).

Список рекомендованих джерел

Рекомендована література:

1. Синхронные системы передачи. Под общей редакцией Катка В.Б., - К., 1995.
2. П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для вищих навчальних закладів. – К.:САММІТ-КНИГА, 2010. – 640 С.: іл.
3. Стеклов В.К. Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж: Підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямом «Телекомунікації»/ За ред. В.К. Стеклова. К.: Техніка, 2002. – 792 с.
4. Климаш М. М., Колодій Р. С. Телекомунікаційні системи передавання інформації. – Львів: Львівська політехніка, 2018. – 632 с.
5. Бирюков Н.Л., Стеклов В.К. Транспортные сети и системы электросвязи. Системы мультимплексования: Учебник для студентов вузов по специальности «Телекоммуникации»./Под ред. В.К. Стеклова. – К.: 2003, - 352 с.

Інформація про консультації

Індивідуальні та колективні консультації проводяться в час, визначений за попередньою домовленістю з викладачем через засоби зв'язку.

Загальна схема оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Нарахування балів	Бали нараховуються таким чином: <i>Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою і становить: за поточну успішність (участь у практичних заняттях, виконання практичних завдань, лабораторних завдань та тестових завдань – до 70 балів, за результати заліку – до 30 балів.</i>
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано		
82-89	B	Добре			
74-81	C				
64-73	D	Задовільно			
60-63	E				

35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання		
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

Політика опанування дисципліни

Відвідування:

Відвідування та відпрацювання пропущених занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з поважних причин, які підтверджується документально. За такої умови навчання може відбуватися в режимі он-лайн за погодженням із деканатом.

Дотримання принципів академічної доброчесності:

Політика щодо академічної доброчесності побудована на основі «Положення про академічну доброчесність» в університеті. Списування під час виконання письмових контрольних видів робіт заборонено. Користуватися мобільними пристроями, під час проведення різних видів контролю успішності, дозволяється лише з дозволу викладача.

Умови зарахування пропущених занять:

Відпрацювання пропущених занять проходять в дні згідно графіку консультацій викладачів кафедри.