



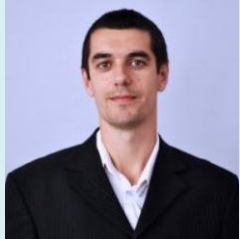
# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## ТЕОРІЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙ

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Галузь знань                        | 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації |
| Шифр та назва спеціальності         | 172 Електронні комунікації та радіотехніка              |
| Назва освітньо-професійної програми | Телекомунікації та радіотехніка                         |
| Рівень вищої освіти                 | Перший (бакалаврський)                                  |
| Факультет                           | Телекомунікацій та радіотехніки                         |
| Кафедра                             | Систем електронних телекомунікацій                      |
| Статус навчальної дисципліни        | ОК-24 ОПП «Телекомунікації та радіотехніка»             |
| Форма навчання                      | Денна   |

### Викладачі

Орешков Василь Іванович  
[Oreshkov\\_VI@ukr.net](mailto:Oreshkov_VI@ukr.net)



Ст. викладач кафедри Систем електронних комунікацій, кандидат технічних наук

### Загальна інформація про дисципліну

|                        |   |
|------------------------|---|
| Анотація до дисципліни | <p>«Теорія систем електронних комунікацій» – дисципліна, яка вивчається в вищих закладах з метою формування у майбутніх фахівців системи понять, сукупності знань і умінь з принципів побудови та функціонування систем передачі електронних комунікацій та мереж, побудованих на їх основі.</p> <p>Після вивчення дисципліни отримуються базові навички розуміння принципів побудови, проектування та функціонування багатоканальних систем передачі плезіохронної цифрової ієрархії (PDH), синхронної цифрової ієрархії (SDH) та систем передачі за технологією спектрального ущільнення (WDM), а також мереж на їх основі. І при цьому виконувати необхідні розрахунки параметрів і характеристик цих систем передачі.</p> |
|------------------------|---|

|  |  |
|--|--|
| <b>Мета дисципліни</b>                                   | Формування у майбутніх фахівців компетенцій щодо системи понять та сукупності знань і умінь необхідних у практичній роботі за спеціальністю 172 “Електронні комунікації та радіотехніка” при вивченні принципів побудови та використання багатоканальних систем передачі на мережах зв’язку.   |
| <b>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна</b> | <p>ЗК-4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>СК-3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.</p> <p>СК-4. Здатність здійснювати комп’ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.</p> <p>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.</p> <p>СК-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.</p> <p>СК-8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.</p> <p>СК-9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.</p> <p>СК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.</p> <p>СК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.</p> <p>СК-12. Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж.</p> <p>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.</p> |
| <b>Результати навчання</b>                               | <p>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 галузі електроніки та телекомунікацій.</p> <p>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 галузі професійної діяльності.</p> <p>ПРН-5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного</p>   |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | <p>завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.</p> <p>ПРН-7. Здатність брати участь у проектуванні 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-9. Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж.</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>ПРН-14. Вміння управлінсько-організаційної роботи у колективі (бригаді, групі, команді тощо), вміння оцінювати та розподіляти завдання між співробітниками та нести відповідальність за результати своєї та колективної роботи.</p> |
| <b>Обсяг дисципліни</b>              | Загальний обсяг дисципліни: 6 кредитів ЄКТС (180 годин). Для денної форми навчання: лекції – 34 годин, практичні заняття – 14 години, лабораторні роботи – 16 годин, самостійна робота – 116 годин.  |
| <b>Форма підсумкового контролю</b>   | Екзамен  |
| <b>Терміни викладання дисципліни</b> | Дисципліна викладається у 5-му семестрі  |

### Програма дисципліни

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Тема 1.</b> | <p><b>Основні поняття і визначення телекомунікаційної мережі</b></p> <p>Телекомунікаційні мережі. Визначення та функції телекомунікаційної мережі (ТкМ). Підвиди мереж. Структурні принципи побудови ТкМ. Базові елементи ТкМ.</p>  |
| <b>Тема 2.</b> | <p><b>Інформація, повідомлення, сигнал.</b></p> <p>Основні поняття та визначення. Сигнали і їх характеристики. Цифрові сигнали. Методи вимірювання основних параметрів електричних та оптичних сигналів.</p>  |
| <b>Тема 3.</b> | <p><b>Багатоканальні системи передачі.</b></p> <p>Система передачі. Канал, тракт, їх види та основні характеристики. Принципи багатоканального зв'язку. Основи побудови та функціонування телекомунікаційних систем передавання з розподілом каналів по спектру (частоті) та часу. Основні норми на якість телекомунікаційних каналів та трактів.</p> |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Тема 4.</b>  | <b><i>Цифрові системи передачі плезіохронної ієрархії (ЦСП PDH)</i></b><br>Загальні принципи побудови ЦСП із почасовим розділенням каналних сигналів (ПРК). Аналого-цифрове та цифро-аналогове перетворення первинних сигналів (імпульсно кодова модуляція ІКМ). Кодеки з лінійною та нелінійною шкалою квантування.   |
| <b>Тема 5.</b>  | <b><i>Методи та способи об'єднання цифрових потоків</i></b><br>Посимвольне, поканальне та поциклове об'єднання цифрових потоків у ЦСП. Способи синхронного та асинхронного об'єднання цифрових потоків, побудова циклу. Ієрархія плезіохронних ЦСП.  |
| <b>Тема 6.</b>  | <b><i>Цифрові системи передачі синхронної ієрархії (ЦСП СЦІ)</i></b><br>Особливості цифрових потоків ЦСП СЦІ. Стандартизовані швидкості передачі синхронної цифрової ієрархії. Формування інформаційних структур у ЦСП СЦІ. Обладнання мереж ЦСП СЦІ.  |
| <b>Тема 7.</b>  | <b><i>Лінійні тракти ВОСП.</i></b><br>Розрахунок довжини регенераційної ділянки ВОСП. Нормування якості функціонування ЦСП СЦІ.  |
| <b>Тема 8.</b>  | <b><i>Волоконно-оптичні багатохвильові системи передачі з розділенням оптичних сигналів за довжиною хвилі</i></b><br>Принципи побудови волоконно-оптичних багатохвильових систем передачі з розділенням оптичних сигналів за довжиною хвилі. Переваги оптичних багатохвильових систем передачі. Види систем, плани робочих частот. Спотворення оптичних сигналів та завади у багатохвильових ВОСП. |
| <b>Тема 9.</b>  | <b><i>Компоненти багатохвильових ВОСП</i></b><br>Оптичні мультиплексори і демультиплексори. Оптичні передавачі та приймачі. Оптичні підсилювачі, компенсатори дисперсії, оптичні фільтри, конвертори довжини хвилі.  |
| <b>Тема 10.</b> | <b><i>Радіорелейні та супутникові системи передачі</i></b><br>Основні принципи побудови радіорелейних систем передачі (РРСП). Радіорелейні системи передачі прямого бачення, тропосферні та супутникові СП. Цифрові радіорелейні системи передачі. Способи модуляції сигналів РРСП. Супутникові системи зв'язку.   |

### Список рекомендованих джерел

1. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: підручник для вищих навчальних закладів. К.:САММІТ-КНИГА, 2010. 640 С.: іл.
2. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Нові інфокомунікаційні технології: Транспортні мережі телекомунікацій. К.: Техніка, 2004. 352 с.
3. Горбатий І. В., Бондарев А. П. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи. Львів: Львівська політехніка, 2016. 336 с.
4. Кайдан М. В., Климаш М. М., Стрихалюк Б. М. Напрямні системи телекомунікаційних мереж. Львів: Львівська політехніка, 2021. 488 с.
5. Горбатий І. В. Методи формування й оброблення сигналів у телекомунікаційних системах. Львів: Львівська політехніка, 2019. 336 с.
6. Климаш М. М., Колодій Р. С. Телекомунікаційні системи передавання інформації. Львів: Львівська політехніка, 2018. 632 с.

## Інформація про консультації

Щовівторка у вересні-грудні 2024 року з 11<sup>50</sup> до 13<sup>10</sup> год., ауд. 304 – ст.викл. Орешков В.І.

### Загальна схема оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Шкала ЄКТС | Оцінка за національною шкалою                              |   | Нарахування балів | Бали нараховуються таким чином:   |
|--|------------|--|---|-------------------|---|
|  |            | для іспиту   | для заліку  |                   |   |
| 90-100                                       | A          | Відмінно   | зараховано  | Нарахування балів | <p><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></p> |
| 82-89  | B          | Добре  |   |                   |   |
| 74-81  | C          |  |   |                   |   |
| 64-73  | D          |  |   |                   |   |
| 60-63  | E          | Задовільно   |   |                   |   |
| 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:** Здобувачі вищої освіти самостійно планують відвідування лекційних занять, що проводяться в межах дисципліни. Присутність на практичних заняттях та контрольних заходах (екзамен/залік) є обов'язковою. При проведенні занять в онлайн режимі, присутність здобувача враховується у разі відкритого вікна.

**Дотримання принципів академічної доброчесності:** Підготовка усіх завдань, письмових робіт і т. ін., що виконуються в межах дисципліни, здійснюється здобувачем вищої освіти самостійно, на засадах академічної доброчесності. Викладач має право для перевірки робіт застосовувати програму **Unicheck**

**Умови зарахування пропущених занять:** здобувачам освіти необхідно шляхом відвідування консультацій відпрацювати пропущені заняття та здати всі передбачені завдання.

