



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## НАПРЯМНІ СИСТЕМИ ОПТИЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ, ФОРМУВАННЯ КАНАЛІВ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ ІЗ ВОЛЗ

<b>Факультет</b>	Інформаційних технологій та кібербезпеки
<b>Кафедра</b>	Комутаційних систем електронних комунікацій
<b>Статус навчальної дисципліни</b>	<b>Вибіркова компонента освітніх програм першого (бакалаврський) рівня вищої освіти</b>
<b>Рекомендовано для спеціальностей</b>	171 Електроніка; 172 Електронні комунікації та радіотехніка; 121 Інженерія програмного забезпечення; 122 Комп'ютерні науки; 125 Кібербезпека та захист інформації; 175 Інформаційно-вимірювальні технології; 176 Мікро- та наносистемна техніка
<b>Форма навчання</b>	Денна, заочно-дистанційна

### Викладачі

Степанов Дмитро Миколайович  
[dmstepanov@ukr.net](mailto:dmstepanov@ukr.net)



Доцент кафедри комутаційних систем електронних комунікацій,  
кандидат технічних наук, доцент

## Загальна інформація про дисципліну

<p><b>Анотація до дисципліни</b></p>	<p>Дисципліна «Напрямні системи оптичного зв'язку, формування каналів витоку інформації із ВОЛЗ» має за необхідне надати можливість здобувачам освіти оволодіти сучасними знаннями, вміннями, освоїти практичні навички в галузі телекомунікацій та передачі інформації за допомогою оптичних сигналів, теорії розповсюдження електромагнітної енергії по напрямним системам зв'язку, принципів побудови транспортної телекомунікаційної мережі зв'язку та мережі абонентського доступу, засобів захисту інформації у ВОЛЗ від несанкціонованого доступу.</p> <p>Після вивчення дисципліни отримуються навички визначати типи оптичних волокон (ОВ) та типи конструкції оптичних кабелів за їх зразками, проводити виміри оптичних параметрів кабелю, виконувати розрахунки параметрів передавання оптичних волокон та кабелів ліній зв'язку, давати оцінку їх відповідності міжнародним нормам згідно Рекомендацій МСЕ, визначати оптичні параметри та параметри передавання ОВ, проводити розрахунки, пов'язані з проектуванням одно-хвильових ВОЛЗ, передбачати причини виникнення витоку інформації з ВОЛЗ, локалізацію цих місць та моніторинг лінійного тракту ВОЛЗ.</p>
<p><b>Мета дисципліни</b></p>	<p>– формування базових знань щодо конструкцій, принципів побудови і функціонування, процесів розповсюдження електромагнітних хвиль оптичного діапазону на волоконно-оптичних лініях зв'язку (ВОЛЗ), а також умов недопущення несанкціонованого доступу до інформації, що передається по оптичним волокнам.</p>
<p><b>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна</b></p>	<p>ЗК-6. Здатність працювати в команді.</p> <p>ПК-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-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та задачу 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-15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як</p>

	стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.
<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 телекомунікаційних системах та мережах.</p> <p>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.</p> <p>ПРН 7. Здатність брати участь у проектуванні нових(модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, телекомунікаційних мереж, систем телевізійного та радіомовлення тощо.</p> <p>ПРН 11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, та мереж, радіотехнічних систем і систем телевізійного та радіомовлення тощо.</p> <p>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.</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 – 20 годин, практичні заняття – 14 годин, лабораторних занять – 14 годин, самостійна робота – 132 годин.
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Екзамен
<b>Терміни викладання дисципліни</b>	Відповідно до розкладу занять вибіркового компонента освітньої програми

### Програма дисципліни

<b>Тема 1.</b>	<p><b>Конструкції та характеристики напрямних систем зв'язку.</b></p> <p>Види та конструкції напрямних систем зв'язку. Етапи розвитку оптичних систем зв'язку. Порівняння ВОЛЗ з електричними лініями зв'язку. Основи реалізації оптичного та волоконно-оптичного зв'язку. Переваги та недоліки ВОСП, їх структурна схема та призначення складових компонентів. Принцип роботи оптичних волокон. Принципи побудови транспортної телекомунікаційної мережі зв'язку та мережі абонентського доступу.</p>
<b>Тема 2.</b>	<p><b>Волоконно-оптичні лінії зв'язку.</b></p> <p>Параметри (оптичні параметри та параметри передавання) оптичних волокон та кабелів. Вимоги Рекомендацій МСЕ на параметри та характеристики оптичних волокон. Взаємодія оптичної хвилі з середовищем передавання. Поляризація світлових хвиль. Рівняння Максвелла для оптичних середовищ. Теорія розповсюдження оптичних хвиль в оптичних волокнах: променева та хвильова теорії. Конструкції оптичних кабелів (ОК) та їх характеристики. Маркування ОК вітчизняних виробників.</p>

<b>Тема 3.</b>	<b>Канали витоку інформації із ВОЛЗ та способи виявлення.</b> Фізична суть виникнення каналу витоку інформації із ВОЛЗ. Вивчення принципів та способи формування каналів витоку інформації з оптичних волокон. Вибір способу реєстрації оптичного випромінювання для виявлення каналу витоку інформації з оптичного волокна
----------------	--

### Список рекомендованих джерел

1. Волоконно-оптические кабели. Теоретические основы, конструирование и расчет, технология производства и эксплуатация: [монография] / [Иоргачев Д.В., Бондаренко О.В., Дашенко А.Ф., Усов А.В.]. – Одесса: Астропринт, 2000. – 536 с. – ISBN 966-549-542-9.
2. Волоконно-оптичний зв'язок / В.Б. Каток, І.Е. Руденко, Є.Г. Ранський, П.М. Одногор – К., Логос, 2015. 481 с.
3. Mahlke G., Gossing P. Fiber Optic Cables – Fundamentals, Cable Design, System Planning, 4th edition, MCD Corporate Publishing, Munich, 2001. 302 p.
4. Стеклов В.К. Беркман Л.І. Проектування телекомунікаційних мереж. Техніка. – 2002. – 390 с.
5. Степанов Д.М. Лінійно-кабельні споруди електронних комунікацій : [конспект лекцій, частина 1, електронна версія] Одеса, 2023. 108 с.
6. Tricker R. Optoelectronics and Fiber Optic Technology / Tricker R. – Oxford: Elsevier Science, 2002. – 339 p.
7. Goure J-P. Optical Fibre Devices / J-P. Goure, I. Verrier. – London: IOP Publishing Ltd, 2002. – 284 p.
8. Бондаренко О.В., Степанов Д.М. Методичне керівництво до курсового проектування для студентів заочної форми навчання з дисципліни «Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку», Одеса, 2012. – 38 с.
9. Бондаренко О.В., Стащук О.М., Степанов Д.М. Методичні вказівки до виконання комплексної роботи за темою: «Розрахунок конструкції та визначення параметрів передачі кабелю електрозв'язку» з дисципліни «Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку» для студентів денної форми навчання – Одеса, 2014. – 98 с.
10. ГБН "Лінійно-кабельні споруди телекомунікацій. Проектування" [наказ №117 від 5.03.2015]. – К.: Адміністрація Держспецзв'язку, 2015. – 140 с.

### Інформація про консультації

Щовівторка з 15<sup>00</sup> до 16<sup>20</sup> год., ауд. 101 – доц. Д. М. Степанов

### 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</i>
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано		

82-89	B	Добре			<i>за 100-бальною шкалою</i> і становить: за поточну успішність (участь у практичних заняттях, виконання практичних завдань та контрольних робіт) – до 60 балів, за результати екзамену – до 40 балів.
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:** Здобувачі вищої освіти самостійно планують відвідування лекційних занять, що проводяться в межах дисципліни. Присутність на практичних та лабораторних 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:**

**Інші умови:** Навчально-методичні матеріали дисципліни розміщені на платформі Moodle, за посиланням <https://e-learning.suitt.edu.ua/enrol/index.php?id=595>