



# СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕХНОЛОГІЇ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ

<b>Факультет</b>	Телекомунікацій та радіотехніки
<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>	Для всіх ОПП запроваджених ДУІТЗ
<b>Форма навчання</b>	Денна, заочно-дистанційна

## Викладачі

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



В.о. завідувача кафедри комутаційних систем електронних комунікацій,  
кандидат технічних наук, доцент

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація до дисципліни

Дисципліна «Технології волоконно-оптичного зв'язку» має за необхідне надати можливість здобувачам освіти оволодіти сучасними знаннями, вміннями, освоїти практичні навички в галузі електронних комунікацій та передачі інформації за допомогою оптичних сигналів по волоконно-оптичним лініям зв'язку транспортної електронної

	<p>комунікаційної мережі зв'язку та мережі абонентського доступу, принципів роботи активних та пасивних компонентів (лазери, спеціальні типи оптичних волокон, оптичні модулятори, волоконно-оптичні підсилювачі, оптичні мультиплексори/демультиплексори, оптичні транспондери та циркулятори, компенсатори дисперсії, оптичні комутатори та конвертори довжин хвиль тощо) волоконно-оптичної мережі для однохвильової та багатохвильової передачі сигналів.</p>
<b>Мета дисципліни</b>	<p>– формування базових знань щодо принципів функціонування сучасних оптичних технологій когерентних волоконно-оптичних систем передавання та їх пасивних та активних оптичних компонентів.</p>
<b>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна</b>	<p>ЗК-6. Здатність працювати в команді.  ПК-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-8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.  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 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 7. Здатність брати участь у проектуванні нових(модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, телекомунікаційних мереж, систем телевізійного та радіомовлення тощо.  ПРН 11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, та мереж, радіотехнічних систем і систем телевізійного та радіомовлення тощо.  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>

<b>Обсяг дисципліни</b>	Загальний обсяг дисципліни: 6 кредитів ЄКТС (180 годин). Для денної форми навчання: лекції – 22 годин, практичні заняття – 22 годин, лабораторних занять – 10 годин, самостійна робота – 126 годин.
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Екзамен, курсовий проект
<b>Терміни викладання дисципліни</b>	Відповідно до розкладу занять вибіркового компонента освітньої програми

### Програма дисципліни

<b>Тема 1.</b>	<b><i>Джерела когерентного випромінювання волоконно-оптичних систем передавання.</i></b> Когерентні оптичні коливання, хвилі, сигнали і системи. Вимоги до компонентів і сигналів волоконно-оптичного тракту по когерентності. Джерела когерентного оптичного випромінювання. Спонтанне випромінювання лазерів. Функції і типи резонаторів лазерів. Лазери зі зворотним зв'язком.
<b>Тема 2.</b>	<b><i>Одноканальні та багатоканальні волоконно-оптичні системи передавання.</i></b> Загальна схема організації одноканального волоконно-оптичного зв'язку зв'язку Пряма модуляція, зовнішня модуляція. Типи модуляторів. Одноканальний прийом. Оптичні інтерфейси одноканальних ВОСП. Багатоканальні ВОСП. ВОСП зі спектральним мультиплексуванням (WDM). План частот. Класифікація WDM-систем на основі канального плану. Багатоканальні ВОСП. ВОСП з оптичним часовим (OTDM) та поляризаційним мультиплексуванням (PDM). Повністю оптичні мережі PON (технології оптичних мереж доступу, вибір активного та пасивного обладнання мережі, побудова розподільної мережі одного будинку, розрахунок втрат мережі PON).
<b>Тема 3.</b>	<b><i>Компоненти когерентних ВОСП.</i></b> Регенератори оптичних сигналів. Одномодові волоконні світловоди для КВОСП. Оптичні підсилювачі та волоконно-оптичні підсилювачі. Схеми накачування оптичних підсилювачів. Застосування оптичних підсилювачів. Приймальні пристрої КВОСП. Оптичні циркулятори, атенюатори, розгалужувачі.

### Список рекомендованих джерел

1. Сталый розвиток і цифрові інновації : монографія / за заг. ред. Буркинського Б.В. та ін.; НАН України, МОН України, ДУ «Ін-т ринку та екон.-екол. дослідж.», Держ. ун-т інтелект. технологій і зв'язку. Одеса : ДУ «ІРЕЕД НАНУ». 2024. 543 с. ISBN 978-617-14-0253-9. DOI <https://doi.org/10.31520/978-617-14-0253-9>.
2. Иоргачев Д.В., Бондаренко О.В., Дашенко А.Ф., Усов А.В. Волоконно-оптические кабели. Теоретические основы, конструирование и расчет, технология производства и эксплуатация: монография. Одесса: Астропринт, 2000. 536 с. ISBN 966-549-542-9.
3. Катов В.Б., І.Е. Руденко, Є.Г. Ранський, П.М. Одророг. Волоконно-оптичний зв'язок. 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. Каток В.Б. Руденко І.Е., Однорог П.М. Волоконно-оптичні лінії зв'язку. Київ, 2016. 445 с.
5. Tricker R. Optoelectronics and Fiber Optic Technology / Tricker R. – Oxford: Elsevier Science, 2002. 339 p.
6. Goure J-P. Optical Fibre Devices / J-P. Goure, I. Verrier. – London: IOP Publishing Ltd, 2002. 284 p.
7. Розорінов Г.М., Солов'єв Д.О. Високошвидкісні волоконно-оптичні лінії зв'язку: навч. посіб. для студ. вузів за спец. «Радіотехніка» та «Електроніка», Київ: Ліра-К, 2007. 198 с.
8. Стащук О.М. Компенсація внутрішньомодової дисперсії в анізотропному фотопружному оптичному волокні. Вісник Хмельницького Національного університету. Хмельницький, 2009. Вип. 4. С. 230 – 233.

### Інформація про консультації

Щовівторка з 15<sup>00</sup> до 16<sup>20</sup> год., ауд. 204 – 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:
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано		<b>Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою</b> і становить: за поточну успішність (участь у практичних заняттях, виконання практичних завдань та контрольних робіт) – до 60 балів, за результати екзамену – до 40 балів.
82-89	B	Добре			
74-81	C				
64-73	D				
60-63	E	Задовільно	Не зараховано з можливістю повторного складання		
35-59	FX	Незадовільно 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** або **Plag**.

**Умови зарахування пропущених занять:** Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до початку екзаменаційної сесії (відповідно до розкладу консультацій викладача).

**Інші умови:** Навчально-методичні матеріали дисципліни розміщені на платформі Moodle, за посиланням <https://e-learning.suitt.edu.ua>