

# Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра кореляційної оптики

(назва кафедри)

## СИЛАБУС навчальної дисципліни

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

ЕЛЕКТРОННІ ТА КВАНТОВІ ПРИСТРОЇ НВЧ

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Телекомунікації та радіотехніка

(назва програми)

Спеціальність № 172 Телекомунікації та радіотехніка

(вказати: код, назва)

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: Вікторівська Юлія Юрівна, доцент кафедри кореляційної оптики, кандидат фізико-математичних наук

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/> вікторівська-юлія-юріївна/

Контактний тел. (03722) 4-47-30

E-mail: y.viktorovska@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=455>

Консультації  
Очні консультації: 1 год, четвер 13:00, ауд. Б24П  
Онлайн-консультації: середа 16:00

### 1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Курс «Електронні та квантові пристрої НВЧ» є дисципліною за вибором ВНЗ у першому семестрі третього курсу бакалаврату., що дає можливість надати студентам знань і навичок, що дозволять майбутньому фахівцю здійснювати свідомий вибір елементів телекомунікаційних мереж з передаванням інформації та їх оптимізацію при розв'язанні конкретних практичних задач при побудові ліній зв'язку. Лекційний курс доповнений лабораторним практикумом, для якого пропонуються шість робіт з розрахунку 15-17 годин на семестр.

**2. Мета навчальної дисципліни:** Навчальна дисципліна формує знання фізичних основ елементної бази сучасної оптоелектронної та лазерної техніки, вивчення оптоелектронних приладів і систем, в яких процеси взаємодії оптичного випромінювання з речовиною використовується для генерації, передачі, зберігання і відображення інформації та різного типу лазерних джерел випромінювання, що використовуються для наукових, побутових, промислових цілях..

**3. Пререквізити.** Дисципліна логічно пов'язана з курсами “Хвилеводна оптика” та “ВОЛЗ”.

**4. Результати навчання** Студент повинен набути наступних компетентностей:

- **ІК** – Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов
- **ЗК2** – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- **ЗК4** – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- **ЗК8** – Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми
- **ПК8**– Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів;
- **ПК10** – Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки;
- **ПК11** - Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань
- **ПК12** – Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж
- **ПК15** - 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
- **ПРН1.** Вміння аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов.
- **ПРН2.** Вміння застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах.
- **ПРН6.** Здатність адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.
- **ПРН17.** Вміння здійснювати стандартні випробування інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів.

- **ПРН21.** Вміння аналізувати характеристики інтегрально-оптичних систем та її складових елементів, працювати з технічною документацією щодо ІО-систем та вносити до неї відповідні зміни, проводити експлуатацію і налаштування інтегрально-оптичних пристроїв.
- **ПРН22.** Вміння аналізувати характеристики ВОСП, її складових елементів, працювати з технічною документацією ВОСП, вносити до неї відповідні зміни, проводити експлуатацію і налаштування ВОСП, її складових вузлів та пристроїв.
- **ПРН23.** Вміння проводити аналіз, підбір, експлуатацію волоконно-оптичних ліній зв'язку та їх елементів для передавання, обробки та трансформації інформаційних сигналів.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна повна	3	5	4	120	30		0	30	60	-	іспит
Денна скорочена	3	5	4	120	30		0	30	60	-	іспит

### 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Оптоелектроніка</b>													
Тема 1. Предмет та фізичні основи оптоелектроніки (ОЕ).	10	5				5							
Тема 2. Джерела та приймачі оптичного випромінювання	14	5		4		5							
Тема 3. Оптрони та оптоелектронні мікросхеми	16	5		6		5							
Тема 4. Оптичні модулятори. Оптичні дефлектори та оптичні транспаранти.	8					8							
Тема 5. Індикаторні прилади.	7					7							

Разом за змістовим модулем 1	55	15		10		30							
<b>Змістовий модуль 2. Квантова електроніка</b>													
Тема 6. Вступ в квантову електроніку	9	4				5							
Тема 7. Пасивні елементи лазерів та режими роботи лазерів.	22	4		8		10							
Тема 8. Твердотільні та газові лазери.	22	4		8		10							
Тема 9. Напівпровідникові лазери	12	3		4		5							
Разом за змістовим модулем 2	65	15		20		30							
<b>Усього годин</b>	120	30		30		60							

### 5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми
1	Всі теми
2	Оптичні дефлектори та оптичні транспаранти.
3	Індикаторні прилади
4	Рідинні лазери.
5	Напівпровідникові лазери.
6	Разом

\* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

### 6. Система контролю та оцінювання

#### Види та форми контролю

Опитування на лекціях, допуск та захист лабораторних робіт, поточні та підсумкові (модульні) тестування, опитування на екзамені.

#### Засоби оцінювання

Звіт до лабораторних робіт, поточні та підсумкові (модульні) тестування, заняття на лабораторному обладнанні.

#### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Система оцінювання для тестування СКіPI-1 «Основи автоматичних систем комутації»

Загальна оцінка за семестр - 100													
1 модуль – 20						2 модуль – 20					3 модуль - 20		Іспит – 40
T1	T2	T3	T4	T5	M	T1	T2	T3	T4	M	6 лаб. робіт X 3 бали+2 бали за вчасну здачу		40 запитань X 1 бал
2	3	3	1	1	10	2	3	3	2	10	20		40

## **7. Рекомендована література**

### **7.1. Основна**

1. В.Л. Бонч-Бруевич, С.Г. Калашников. Физика полупроводников. - М., Наука, 1977, гл. 18: 2-е изд., 1988.
2. Ю.И. Уханов. Оптика полупроводников. - М., Наука, 1977.
3. Ж.И. Панков. Оптические процессы в полупроводниках. - М., Мир, 1973.
4. Т. Мосс, Г. Баррелл, Б. Эллис. Полупроводниковая оптоэлектроника. - М., Мир, 1976.
5. А.Н. Пихтин. Физические основы квантовой электроники и оптоэлектроники, гл.4. - М., Высшая школа, 1983.
6. К. Зеегер. Физика полупроводников, гл. 10,12,13 (пер. с нем. под ред. Ю.К. Пожелы). - М., Мир, 1977.
7. А.Э. Юнович. Оптические явления в полупроводниках. - М., Изд. МГУ, часть 1, 1988; часть 2, 1991.
8. З.Готра, І.Є.Лопатинський, В. З. Микитюк, Б.А.Лукаєнець, І. В. Петрович. Фізичні основи електронної техніки. – Л.: Бескид Біт, 2004. – 880 с.
9. Г.М. Страховський, А.В. Успенский. Основы квантовой электроники. – М., Высш. Школа, 1979. – 303 с.
10. О. Звелто. Физика лазеров. М. 1979.
11. В.Є.Погорелов. Фізичні основи квантової електроніки. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. – 133 с.
12. Я. О. Довгий. Лазерний практикум / Навчальний посібник. — Л.: ЛНУ, 2004. — 210 с.
13. О. О. Птащенко, Основы квантовой электроники. – О.: Астропринт, 2010. - 390 с.

### **Допоміжна**

1. И.М. Цидильковский. Зонная структура полупроводников. - М., Наука, 1978.
2. П.Г. Елисеев. Инжекционные лазеры. - М., Наука, 1983.
3. А. Берг, П. Дин. Светодиоды, гл. 10. - М., Мир, 1979.
4. В.П. Грибковский. Теория поглощения и испускания света в полупроводниках. - Минск, Наука и техника, 1975.
5. Р.А. Смит. Полупроводники, гл. 10,13,14 / пер. с англ. под ред. Н.А. Пенина. - М., Мир, 1977.
6. В.И. Гавриленко, А.М. Грехов, Д.В. Корбутяк, В.Г. Литовченко. - Оптические свойства полупроводников (справочник). Киев, Наукова думка, 1987.

## **8. Інформаційні ресурси**

1. Системи комутації і розподілу інформації. (Цифровий університет. ЧНУ)