

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор

з науково-педагогічної роботи

Михайло ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Оптоінформатика**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 «Інформаційні технології»

спеціальність 125 «Кібербезпека»

освітня програма Кібербезпека

вид дисципліни обов'язкова

факультет комп'ютерних наук

2020 / 2021 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

“ 30 ” червня 2021 року, протокол № 15

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

доктор технічних наук, професор, професор кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Григорій ДОЛЯ**

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

Протокол від “ 11 ” червня 2021 року № 12

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

  
Сергій ШМАТКОВ

Програму погоджено з гарантом освітньої програми 125 «Кібербезпека»


Гарант освітньої програми 125 «Кібербезпека»

  
Сергій РАССОМАХІН

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол від “ 25 ” червня 2021 року № 9

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

  
Анатолій БЕРДНІКОВ

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Оптоінформатика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня спеціальності 125 «Кібербезпека».

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є навчити студентів основам фотоніки та оптичних технологій в інформатиці, а також прищепити практичні навички розрахунку параметрів типових оптоелектронних пристроїв.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- ознайомлення з основами побудови оптоелектронних пристроїв, що використовуються в обчислювальній техніці;
- формування систематизованого уявлення про процеси функціонування оптичних та оптоелектронних пристроїв обробки інформації;
- отримання практики у інженерному розрахунку основних параметрів оптичних та оптоелектронних пристроїв комп'ютерної техніки.

В ході вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні компетентності.

#### *Інтегральна компетентність*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, що характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов.

#### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)*

ФК 2. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

#### 1.3. Кількість кредитів – 4

#### 1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
8-й	-й
Лекції	
24 год.	год.

Практичні, семінарські заняття	
24 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
72 год.	год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

#### 1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

знати:

- Основні характеристики, принципи побудови та функціонування лазерних і оптико-електронних пристроїв комп'ютерної техніки.
- Структурні, функціональні, оптико-механічні схеми типових лазерних і оптико-електронних пристроїв комп'ютерної техніки.
- Правила експлуатації та техніки безпеки при застосуванні лазерних і оптико-електронних пристроїв в комп'ютерній техніці
- Головні напрями удосконалення, модернізації та перспективи розвитку лазерних і оптико-електронних пристроїв в комп'ютерній техніці.
- Фактори, що обмежують граничні можливості вищезгаданих систем

вміти:

- Обґрунтовувати і обчислювати головні технічні характеристики лазерних і оптико-електронних пристроїв в комп'ютерній техніці .
- Самостійно освоювати матеріальну частину, вивчати склад сучасних, модернізованих та перспективних лазерних і оптико-електронних пристроїв комп'ютерної техніки .
- Виявляти несправність в елементах та пристроях оптико-електронних систем під час експлуатації, вибирати оптимальні режими експлуатації.
- Оцінювати і аналізувати можливості використання оптичних систем в різноманітних умовах.

*В результаті вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні програмні результати навчання (ПРН).*

- ПРН 9. Впроваджувати процеси, що базуються на національних та міжнародних стандартах, виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної та/або кібербезпеки.
- ПРН 20. Забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту інформації від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційно-телекомунікаційних системах.
- ПРН 29. Здійснювати оцінювання можливості реалізації потенційних загроз інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах та ефективності використання комплексів засобів захисту в умовах реалізації загроз різних класів.
- ПРН 42. Впроваджувати процеси виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної і/або кібербезпеки.

- ПРН 45. Застосовувати різні класи політик інформаційної безпеки та/ або кібербезпеки, що базуються на ризикорієнтованому контролі доступу до інформаційних активів.
- ПРН 53. Вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

*Розділ 1. Основи фотоніки.*

*Тема 1. Базові технічні елементи оптоінформатики*

Основні властивості світла. Приймачі оптичного випромінювання

Елементи теорії побудови лазерів. Генерація лазерного випромінювання.

Оптичні модулятори.

*Тема 2. Світловоди*

Оптичне волокно. Деградація світлових імпульсів у волокні

*Розділ 2. Оптичні інформаційні технології*

*Тема 3. Оптичні телекомунікаційні системи*

Методи ущільнення інформації та оптичні мережі. Активні компоненти ВОЛЗ.

Пасивні компоненти ВОЛЗ. Когерентні, солітонні та атмосферні лінії зв'язку.

*Тема 4. Оптичні елементи обчислювальної техніки*

Оптична периферія персонального комп'ютера.

Запам'ятовуючі пристрої на оптичних дисках.

Голографічні запам'ятовуючі пристрої.

Аналогові та цифрові оптичні процесори.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	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>Розділ 1. Основи фотоніки</b>												
<b>Тема 1.</b> Базові технічні елементи оптоінформатики	28	8		4		16						
<b>Тема 2.</b> Світловоди	24	4		4		16						
Разом за розділом 1	52	12		8		32						
<b>Розділ 2. Оптичні інформаційні технології</b>												
<b>Тема 1.</b> Оптичні телекомунікаційні системи	32	6		8		24						
<b>Тема 2.</b> Оптичні елементи	36	6		8		16						

обчислювальної техніки											
Разом за розділом 2	68	12		16		40					
<b>Усього годин</b>	120	24		24		72					

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок властивостей світлового випромінювання	2
2	Розрахунок параметрів фотоприймачів	2
3	Розрахунок параметрів лазерних резонаторів	2
4	Розрахунок параметрів випромінювання лазерів	2
5	Розрахунок параметрів оптичних модуляторів, дефлекторів та оптичних волокон.	2
6	Розрахунок загасання світла у світловолокні	2
7	Розрахунок параметрів дисперсії у світловолокні	2
8	Розрахунок загасання світла на пасивних елементах ВОЛЗ. Розрахунок параметрів атмосферних ОЛЗ	2
9	Розрахунок спектральних пристроїв у оптичних мережах	2
10	Розрахунок параметрів периферійних пристроїв ПК та оптичних накопичувачів	2
11	Розрахунок параметрів голографічних схем	2
12	Розрахунок параметрів аналогових оптичних процесорів та цифрових оптичних процесорів	2
	Разом	24

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Основні властивості світла	6
2	Приймачі оптичного випромінювання	6
3	Елементи теорії побудови лазерів	6
4	Оптичні модулятори	6
5	Оптичне волокно	6
6	Деградація світлових імпульсів у волокні	6
7	Компоненти ВОЛЗ	6
8	Когерентні, солітонні та атмосферні лінії зв'язку	6
9	Оптична периферія персонального комп'ютера	6
10	Запам'ятовуючі пристрої на оптичних дисках	6
11	Голографічні запам'ятовуючі пристрої	6
12	Оптичні процесори	6
	Разом	72

#### 6. Індивідуальні завдання

(не має)

## 7. Методи контролю

Контроль засвоєння навчального матеріалу здійснюється шляхом:

- вибіркового опитування студентів під час проведення лекційних занять;
- поточного контролю під час проведення практичних занять;
- проведення письмового підсумкового контролю знань.

Максимальна кількість балів за результатами контролю поточної успішності складає 60 балів.

Згідно рішення методичної комісії кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук до заліку не допускаються студенти, які мають заборгованість по лабораторним або контрольним роботам.

Підсумковий контроль здійснюється шляхом проведення заліку.

Заліковий білет включає одне теоретичне і два практичних питання. Теоретичне питання оцінюється в 14 балів, кожне практичне - в 13.

Максимальна кількість балів за результатами заліку складає 40 балів.

## 8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Залік	Сума
Розділ 1		Розділ 2		Контрольна робота, передбачена навчальним планом		
T1	T2	T1	T2	2		
				60		60
						40
						100

T1, T2 ... – теми розділів.

### Критерії оцінювання знань студентів за контрольну роботу

Вимоги	Кількість балів
Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати закони та закономірності, структурувати судження, умовиводи, доводи, описи.	24-30
Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати операції, правила, алгоритми, правила визначення понять.	15-23
Повнота виконання завдання елементарна, студент здатен вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань.	9-14
Повнота виконання завдання фрагментарна.	1-8

### Критерії оцінювання залікових робіт студентів

Вимоги	Кількість балів
Показані всебічні систематичні знання та розуміння навчального матеріалу; безпомилково виконані завдання.	35-40
Показані повні знання навчального матеріалу; помилки, якщо вони є, не носять принципового характеру.	30-35
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені помилки.	20-30
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені суттєві помилки	10-20
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки.	5-10
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки, які носять принциповий характер; обсяг знань	1-5

не дозволяє засвоїти предмет.	
-------------------------------	--

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

## 9. Рекомендована література

### Основна література

1. E. Siegman Lasers Oxford university press-university science books, 1986
2. Roger L. Freeman Fiber-Optic Systems for Telecommunications Wiley , 2 Aug. 2002 - 416.
3. Korpel, A. Acousto-Optics, Second Edition; Technology & Engineering, CRC Press, 1996 1991.
4. Корнейчук В.І. Макаров Т.В. Панфілов І.П. Оптичні системи передачі. К.:Техніка, 1994
5. Високошвидкісні волоконно-оптичні лінії зв'язку: Навч. посіб. – К.: "Знання", 2014. – 196 с
6. Осадчук В.С., Осадчук О.В. Волоконно-оптичні системи передачі. Навчальний посібник — Вінниця: ВНТУ, 2005. — 225 с.

### Допоміжна література

1. Доля Г.М., Артюх О.А. Оптоінформатика. Методичні матеріали./ Харків, ХНУ ім В.Н. Каразіна., 2022
2. Проектування волоконно-оптичних ліній передачі. Частина 1. Лінійний тракт: Метод. посібник / Сост. В.М. Захаров, О.Н. Кісь. Одеса, 1992. 22 с.
3. Проектування волоконно-оптичних ліній передачі. Частина 2. Апаратура ВОЛП: Метод. посібник / Сост. В.М. Захаров, О.Н. Кісь. Одеса, 1992. 31 с.

## 10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

(немає)