

# Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

## Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

К  
а  
ф  
е  
д  
р  
а

оптики і видавничо-поліграфічної справи

### СИЛАБУС

навчальної дисципліни

### Комп'ютерні дослідження засобів та об'єктів вимірювання

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

(вказати: обов'язкова)

О  
с  
в  
і  
т  
н  
ь  
о  
-  
п  
р  
о  
ф  
с  
і  
н

**Кваліфікація:** Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за спеціалізацією “Оптичні інформаційні та комп'ютерні технології”

**Мова навчання** українська, англійська

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

**Розробники:** Зенкова Клавдія Юріївна, доктор фіз.-мат. наук, професор

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

**Профайл викладача (-ів)** <http://ptcsi.chnu.edu.ua/>

К

Н

**E-mail:**

k.zenkova@chnu.edu.ua

С

а

Р

Ф

Ф

И

Н

К

в

и

ц

к

ю

р

е

р

н

і

в

М

(віторок та середа з 15.00 до 16.00).

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

Послідовний розгляд основ комп'ютерних досліджень засобів та об'єктів вимірювання, застосування методів математичного моделювання для обчислення оптичних та електронних сигналів в системах обробки та аналізу сигналів. Використання комп'ютеризованих баз даних, «хмарних» та інтернет-технологій, наукових бази даних та інших відповідних джерел інформації для обробки оптичних сигналів

**2. Мета навчальної дисципліни:** *(мусить бути короткий та чітко сформульований запис про досягнення головного результату при вивченні курсу).*

Навчити студентів застосовувати комп'ютерні методи для розрахунку систем обробки та аналізу сигналів, які генеруються оптичним та електронним трактами вивчаємої системи.

## **. Пререквізити.**

Базові курси з метрології та вимірювання першого освітнього рівня

## **. Результати навчання**

K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K11. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

K13. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.

K17. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.

K19. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

K24. Здатність оцінювати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічного забезпечення з використанням комп'ютерного моделювання.

K25. Здатність використовувати фізичні моделі, прийоми аналізу достовірності фізичних моделей для розв'язання фізичних задач в галузі оптики, метрології та інформаційно вимірювальної техніки.

ПР01. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.

ПР02. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ.

ПР05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо)

ПР07. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.

ПР15. Вміти використовувати комп'ютеризовані бази даних, «хмарні» та інтернет-технології, наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації.

### **знати:**

теоретичні основи метрології, підходи проектування і розробки інженерних продуктів, процесів та систем метрологічної спрямованості, методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень; знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань; знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ

### **вміти:**

Використовувати формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування; проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень; використовувати комп'ютеризовані бази даних, «хмарні» та інтернет-технології, наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації



## .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	с.р		інд	л	п	лаб	інд
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 1. Підходи комп'ютерного та математичного моделювання</b>										
<p>Тема 1. <i>Модельне представлення процесу перетворення сигналів</i></p> <p>Елементи теорії систем. Поняття про сигнали. Базисні сигнали. Принципи математичного моделювання. Основні математичні моделі: графова модель, топологічна модель. Представлення сигналів з фінітним спектром.</p>		3		4		12					
<p>Тема 2. Математичні підходи теорії оптичних систем</p> <p>Узагальнена оптична система. Перетворення оптичних сигналів. Когерентна оптична зображувальна система. Некогерентна оптична система. Вплив аберацій. Голографічна система</p>		4		3		8					
<p>Тема 3. <i>Елементи математичної статистики в дослідженні об'єктів вимірювання</i></p> <p>Статистичні ряди. Комп'ютерні бази даних. Статистичний підхід до аналізу й обробки результатів вимірювань: вибірка, мінливість, довірчі рівні. Достовірність</p>		3		3		10					

результатів: точкове оцінювання, інтервали оцінювання. Критерій Стьюдента. Математичні моделі.													
Разом за ЗМ1		10		10	30								
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. Перетворення сигналів</b>												
Тема 1. <b>Перетворення регулярних сигналів</b> Призначення і склад аналізатора зображення. Частотно-часовий спектр потоку випромінювання. Перетворення сигналу електронним трактом. MatLab, Mathematica, Electronics Work Bench).		5		2	10								
Тема 2. <b>Перетворення нерегулярних та випадкових сигналів</b>  Перетворення випадкових сигналів лінійними та нелінійними елементами. Перетворення випадкового поля яскравості оптичною системою. Перетворення випадкового поля яскравості оптичною системою		5		4	12								
Тема 3. <b>Підходи метрології та автоматизації систем вимірювання</b> Перетворення випадкового оптичного сигналу електронним трактом		5		4	8								
Разом за ЗМ 2		15		10	30								
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 3. Оптична обробка інформації</b>												

Тема 1. <b>Методи обробки зображення</b>  Обробка зображення і просторова фільтрація. Записуючі пристрої в системах з НВЧ голограмами. Оптичне розпізнавання образів. Корелятор з частотною площиною і з одночасним перетворенням.		2		15	12							
Тема 2. <b>Підходи оптичної фільтрації</b> Принципи оптичної фільтрації, детектування, оцінки. Створення оптичних фільтрів. Конструкція оптичного процесора. Якість систем обробки		3		15	18							
Разом за ЗМ 3		5		30	30							
<b>Усього годин</b>		30		90	90							

### Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять, оформлення звітів
	Нові підходи теорії когерентності
	Об'єднання теорії когерентності та поляризації опису складних оптичних систем. Моделювання вихідних сигналів. Підходи автоматизації вимірювання.
4	Програмний продукт Python, як засіб автоматизації результатів оптичних вимірювань та компіляції даних

### . Система контролю та оцінювання

#### Види та форми контролю

Форми поточного контролю: відповіді студентів під час лекції, поточні письмові контрольні, модульні контрольні, лабораторні роботи

Підсумковий контроль: іспит.

#### Засоби оцінювання

контрольні роботи;

- стандартизовані тести;
- розрахункові та графічні роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні

### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Максимальна кількість балів за іспит складає 30. Білет містить 2 питання, які оцінюються по 15 балів.

Питання носять теоретичний характер, але передбачають знання не тільки теорії, але й вміння застосовувати знання у конкретних практичних випадках.

### Критерії оцінки відповіді студента на екзамені

0-5	Студент мало усвідомлює суть питання; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні «так» чи «ні»
6-10	Студент має початковий рівень знань, може вирішувати стандартні завдання, виявляє розуміння основних положень, здатний з помилками дати визначення понять та категорій, але висновки робить нелогічні, непослідовні
11-19	Студент розуміє суть питання, виявляє розуміння основних положень, може поверхнево аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу
20-25	Студент на достатньому рівні володіє матеріалом, розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними вміє аналізувати, робити висновки щодо практичної реалізації процесу
26-30	Студент вичерпно відповідає на питання, володіє глибокими і дійовими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх щодо експериментальної реалізації нестандартних ситуацій, виявляє неординарні творчі здібності при аргументації і аналізі питання, вільно володіє науковими термінами

### Для прикладу (екзамен)

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)											Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
							8						

### 5. Рекомендована література -основна

- 1.Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2 т. / М.Дорожовець, В.Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик, за ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка». 2005, - т.1. Основи метрології. – 532 с.
2. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2 т. / М.Дорожовець, В.Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик, за ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка». 2005, - т.2. Вимірювальна техніка. – 656 с.



3. Якушенко Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов, М., 1989, 362 с

4. Мосягин Г.М. Теория оптико-электронных систем. М., 1990, 432 с

## **6. Інформаційні ресурси**