

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра кореляційної оптики

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Статистична радіофізика та оптика

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

Вибіркова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка (Інформаційні мережі зв'язку)»

(назва програми)

Спеціальність № 172 «Телекомунікації та радіотехніка (Інформаційні мережі зв'язку)»

(вказати: код, назва)

Галузь знань № 17 Електроніка та телекомунікації

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

(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: Максим'як Петро Петрович, зав.кафедрою кореляційної оптики, доктор фізико-математичних наук, професор

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

Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/максим'як-петро-петрович>

Контактний тел. (03722) 4-47-30

E-mail: p.maksimyak@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=579>

Консультації
Очні консультації: 1 год, вівторок 16:00, ауд. 311
Онлайн-консультації: четвер 16:00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Курс «Статистична радіофізика та оптика» викладається як дисципліна за вибором ВНЗ у другому семестрі першого курсу магістратури, що дає можливість формулювати змістовні дослідницькі теми, пов'язані з розробкою та експлуатацією оптичних ліній зв'язку, для магістерських кваліфікаційних робіт. Лекційний курс доповнений лабораторним практикумом, для якого пропонуються п'ять лабораторних робіт з розрахунку 30 годин на семестр.

2. Мета навчальної дисципліни: Навчальна дисципліна формує базові уявлення студентів про методи вирішення задач передачі інформації по оптичних та радіоканалах зв'язку на базі статистичних моделей опису об'єктів та розсіювання оптичного випромінювання цими об'єктами.

У курсі розглянуто теоретичні та експериментальні аспекти розповсюдження електромагнітних полів у відкритих каналах зв'язку; зашумлення електромагнітного сигналу фазово-неоднорідними середовищами, шорсткими поверхнями та дисперсними системами; методи вимірювання електромагнітних полів; розв'язки прямих та обернених задач статистичної оптики та радіофізики.

3. Пререквізити. Дисципліна логічно пов'язана з курсами “Променева оптика”, “Фізична оптика”, “Фізичні основи оптичного зв'язку”, “Оптоелектронні та квантові пристрої та прилади”, “Хвилеводна оптика”, “Волоконно-оптичні лінії зв'язку”.

4. Результати навчання. Студент повинен набути наступних компетентностей:

ІК – Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі телекомунікації та радіотехніки й у суміжних областях (приладобудування, оптичний зв'язок, телемедицина, екологія тощо) або у процесі навчання за програмами вищого рівня, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК2 – здатність до аналізу та синтезу;

ЗК3 – здатність здійснювати пошук, аналізувати й критично оцінювати інформацію з різних джерел;

ЗК4 – здатність до використання іноземної мови у професійній діяльності;

ЗК6 – уміння ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях;

ЗК7 – креативність, здатність до системного мислення;

ЗК9 – розуміння необхідності навчання протягом життя та трансферу набутих знань;

ФК1 – Розуміння тенденцій розвитку й сутності актуальних новітніх розробок в області інформаційних та телекомунікаційних технологій та їх застосувань для розв'язання нагальних глобальних проблем (зв'язок, інформатизація, безпека, нанотехнології);

ФК6 – здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для створення нових та при обслуговуванні існуючих інфокомунікаційних систем та їх складових;

ФК7 – здатність застосовувати аналітичні методи, математичне та комп'ютерне моделювання й виконувати фізичні та математичні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень;

ФК8 – здатність критично аналізувати основні показники функціонування систем та мереж та оцінювати використані технічні рішення і обладнання;

ФК11 – здатність оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу інформаційних мереж та систем;

ФК12 – здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

У результаті вивчення даної дисципліни студент має

Знати:

ЗН2 – здатність продемонструвати знання сучасного стану досліджень, тенденцій розвитку, найбільш важливих розробок та новітніх технологій у галузі електроніки та телекомунікацій;

ЗН3 – здатність демонструвати розуміння впливу технічних рішень у суспільному, економічному, соціальному та екологічному контексті.

Уміти:

УМ1 – застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв’язання типових дослідницьких проблем й інженерних завдань;
 УМ3 – здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел;
 УМ5 – ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;
 УМ7 – поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціалізації з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних, виробничих та корпоративних інтересів;
 УМ10 – застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, при розв’язанні інженерних задач обраної спеціалізації й проведенні досліджень;
 Ком1 – уміння ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях, включаючи усну й письмову комунікацію іноземною мовою;
 АіВ1 – здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення;
 АіВ2 – здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань;
 АіВ3 – здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети із дотриманням вимог професійної етики.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни _____												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Підсумковий контроль
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	8	4	120	2	15	–	–	30	75		іспит
Заочна												

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
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1.											
Тема 1. Випадкові процеси	6	1				5						
Тема 2. Випадкові поля	16	2		6		8						

Тема 3. Векторні поля	16	2		6		8						
Тема 4. Класифікація об'єктів статистичної оптики	18	2				16						
Разом за змістовим модулем 1	56	7		12		37						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2.											
Тема 5. Дифракція хвильових полів	14	2		6		6						
Тема 6. Розсіювання хвильових полів	16	2		6		8						
Тема 7. Стохастичні та хаотичні коливання	10	2				8						
Тема 8. Питання практичного характеру	24	2		6		16						
Разом за змістовим модулем 2	64	8		18		38						
Усього годин	120	15		30		75						

5.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження стану поверхні плоско-паралельних пластин	6
2	Портативний прилад для контролю шорсткості поверхонь по вимірюванню поперечної функції когерентності поля	6
3	Визначення кореляційної функції фазово-неоднородних об'єктів за вимірюваннями поперечної функції когерентності поля	6
4	Діагностика шорстких поверхонь по виміру дисперсії фази граничного поля	6
5	Вимірювання просторової когерентності поля випромінювання теплового джерела в модифікованій інтерференційній схемі Юнга.	6

5.4. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Усі теми. Опрацювання лекційного матеріалу (30), підготовка до лабораторних занять (12), оформлення звітів (8)	30

2	Усі теми. Модульний контроль. Підготовка до модульного контролю	10
3	Флуктуації фази, амплітуди та інтенсивності за безмежним фазовим екраном	5
4	Теорема Ван-Циттера Церніке. Фокусування випадкових хвиль. Роль просторової когерентності в формуванні оптичного зображення	8
5	Стійкість та нестійкість; часова синхронізація; перетворювачі, підсилювачі та генератори стохастичності; біфуркації; атрактори; розмірнісні характеристики	8
6	Фрактали в оптиці	6
7	Поляризаційно-інтерференційні дослідження поздовжньої функції когерентності поля.	5
8	Вимірювання змішаних моментів поля.	5
Всього годин (в тому числі підготовка до лабораторних занять - 12)		75

* 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) контрольні роботи, тестування, опитування на екзамені.

Засоби оцінювання

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

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	40	100
3	10	10	4	10	10	3	10		

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Максимяк П.П. Статистична оптика. Посібник, Чернівці, Рута, 2014.
2. Інструкції до лабораторних робіт з курсу «Статистична оптика».
3. Комплексні контрольні роботи з курсу «Статистична оптика».
4. Ангельський О.В., Максимяк П.П. "Комп'ютерне та фізичне моделювання розсіювання світла неоднорідними об'єктами" Чернівці, "ЧНУ", 2017.-332 с
5. М.Борн, Є.Вольф. Основы оптики, М.Наука, 1987.
6. Ритов С.М., Кравцов Ю.А.Татарский В.И. Введение в статическую радиофизику, ч. 2 .М.:Мир, 1978.
7. Ахманов С.А. Вступ в статистичну радіофізику та оптику. М.: Мир,1981.

8. Гудмен Дж. Введение в Фурье-оптику: Пер. с англ. - М.: Мир, 1970.- 364 с.
9. Гудмен Дж. Статистична оптика, М.:Мир,1988.
10. Ю.И.Неймарк, З.С. Ланда Б.С. Стохастические и хаотические колебания, М.Наука, 1987.
11. Федер Е. Фракталы, --М.:Мир,1991.

7.2.Допоміжна

1. Нагібіна И.М. Интерференція та дифракція світла.М.:Машиностроение,1974.
2. Строук Дж. Введение в когерентную оптику и голографию: Пер. с англ. - М.: Мир, 1967. - 348 с.
3. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. - Т.3-4: Излучение, волны, кванты; кинетика, теплота, звук: Пер. с англ. - М.: Мир, 1976. - 496 с.
4. Зоммерфельд А. Оптика: Пер. с нем.: - М.: ИИЛ, 1953. - 486 с.
5. Ван де Хюлст Г. Рассеяние света малыми частицами: Пер. с англ. - М.: ИЛИ, 1961. - 536 с.
6. Ю.И.Неймарк, З.С. Ланда Б.С. Стохастические и хаотические колебания, М.Наука, 1987.
7. Федер Е. Фракталы, --М.:Мир,1991.

8. Інформаційні ресурси

1. Статистична оптика. (Цифровий університет. ЧНУ)