

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

Вища математика

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

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

1. Освітньо-професійна програма Радіотехніка

Спеціальність № 172 Телекомунікації та радіотехніка

Галузь знань № 17 Електроніка та телекомунікації

2. Освітньо-професійна програма Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Спеціальність № 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Галузь знань № 15 Автоматизація та приладобудування

3. Освітньо-професійна програма Телекомунікації

Спеціальність № 172 Телекомунікації та радіотехніка

Галузь знань № 17 Електроніка та телекомунікації

4. Освітньо-професійна програма Видавництво та поліграфія

Спеціальність № 186 Видавництво та поліграфія

Галузь знань № 18 Виробництво та технології

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)

Розробник: Івашко Віктор Вікторович канд. фіз.-мат. наук, асистент.

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

Профайл викладача

<http://ptcsi.chnu.edu.ua/>

(посилання на сторінку кафедри з інформацією про викладача (-ів))

Контактний тел.

+380955556413

E-mail:

v.ivashko@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=537>

Консультації

Очні консультації: 1 год. понеділок, 16:00, 9-й корпус ЧНУ

ім. Ю. Федьковича, аудиторія № Б 310

Онлайн-консультації: понеділок, 17:00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни)

Курс “Вища математика” покликаний забезпечити оволодіння студентами теоретичними основами навчальної дисципліни й формування практичних умінь застосовувати набуті знання для вирішення прикладних завдань зі спеціальностей: “Телекомунікації та радіотехніка”; “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”; “Видавництво та поліграфія”, або у процесі вивчення природничих наук, що передбачає застосування методів вищої математики.

У програмі даної дисципліни представлено теоретичний матеріал з основ теорій ймовірностей та математичної статистики, функції комплексної змінної та дискретної математики. Особливу увагу приділено теорії ймовірностей та функції комплексної змінної з ціллю їх застосування для дослідження та розв’язування фізичних, математичних та статистичних задач.

Важливе значення курсу полягає в тому, що в процесі вивчення вищої математики закладаються вміння й навички щодо застосування понять і фактів математики в фізиці, інформатиці, статистиці та інших природничих науках.

2. Мета навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни полягає у формуванні у студентів базових уявлень про сучасні методи аналізу масових, стаціонарних і однорідних випадкових процесів та подій, освоєння методів функцій комплексної змінної для дослідження природних явищ, законів та методів математичної логіки.

3. Пререквізити

Здобувачі вищої освіти до початку курсу повинні вивчити таку дисципліну як “Вища математика” (лінійна алгебра та аналітична геометрія, диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних, інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних).

4. Результати навчання

Студент повинен набути наступних **компетентностей**:

1. ЗК1 – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі обробки інформації й у суміжних областях (приладобудування, нанофізика, зв'язок, біомедицина, екологія тощо) або у процесі навчання за програмами вищого рівня, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог;
2. ЗК2 – здатність до аналізу та синтезу;
3. ЗК3 – здатність здійснювати пошук, аналізувати й критично оцінювати інформацію з різних джерел;
4. ЗК5 – уміння працювати як індивідуально, так і в команді;
5. ЗК6 – уміння ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях;
6. ЗК7 – креативність, здатність до системного мислення;
7. ЗК8 – наполегливість у досягненні мети;
8. ЗК10 – відповідальність за якість виконуваної роботи;
9. ФК1 – розуміння тенденцій розвитку і сутностей актуальних новітніх розробок в області аналізу та обробки випадкових даних, отриманих в рамках неповних моделей опису фізичних процесів, використання, при необхідності, функцій комплексної змінної для спрощення розрахунків та теоретичного аналізу нагальних глобальних проблем (інформатизації, безпекова сфера, нанотехнології, екологія, біомедицина);
10. ФК2 – знання і розуміння наукових понять, теорій та методів, необхідних для розв'язання задач високотехнологічних галузей приладо- і машинобудування;
11. ФК4 – здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань дослідницької та інженерної діяльності;

12. ФК5 – здатність використовувати отримані знання та уміння для роботи в промисловості й розуміти необхідність дотримання правил техніки безпеки при виконанні посадових обов'язків;
13. 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;
14. ФК12 – здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціальної задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

1. Сучасні методи використання вищої математики при аналізі множини даних, отриманих в різних областях природознавства та техніки: в теорії надійності, в теоретичній фізиці, оптиці, електроніці, оптотехніці, в теорії автоматичного керування телекомунікаційними системами, в інших теоретичних та прикладних науках;
2. ЗН1 – здатність продемонструвати знання і розуміння математичних методів та фізичних принципів, необхідних для розв'язування інженерних задач й виконання досліджень в області фізики та її застосувань;
3. ЗН2 – здатність продемонструвати знання сучасного стану досліджень, тенденцій розвитку найбільш важливих розробок та новітніх технологій;
4. ЗН4 – здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень у суспільному, економічному, соціальному та екологічному контексті.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **вміти**:

1. УМ2 – застосовувати вищу математику для планування, отримання та обробку необхідних об'ємів даних статистичного дослідження фізичних

явищ та розв'язання типових дослідницьких проблем й інженерних завдань;

2. УМ3 – застосовувати отримані знання й практичні навички, адаптувати результати наукових досліджень при створенні нових та експлуатації існуючих технологічних, технічних, комп'ютерних, суспільних систем та їх складових;
3. УМ4 – застосовувати набуті знання і розуміння для розв'язання задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній спеціалізації;
4. УМ5 – здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел;
5. УМ6 – ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;
6. 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;
7. УМ13 – аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Спеціальність	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість						Вид підсумкового контролю
				Кредитів	Годин	Лекції	Практичні	Семінарські	Лабораторні	Самостійна робота	Індивідуальні заняття	
Денна	1	2-й	3-й	5	150	45	30	-	-	75	-	Екзамен
	2	2-й	3-й	6	180	45	30	-	-	105	-	Екзамен, залік
	3	2-й	3-й	4.5	135	45	30	-	-	60	-	Екзамен
	4	2-й	3-й	5	150	45	30	-	-	75	-	Екзамен, залік
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.2. Дидактична картка навчальної дисципліни

Назва 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.		
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей та математична статистика														
Тема 1. Випадкові події. Означення ймовірності	7	2	1	-	-	4								
	8	2	1	-	-	5								
	5	2	1	-	-	2								
Тема 2. Основні теореми Теорії ймовірностей	9	4	2	-	-	3								
	10	4	2	-	-	4								
	10	4	2	-	-	4								
Тема 3. Повторні випробування	7	2	1	-	-	4								
	9	2	1	-	-	6								
	5	2	1	-	-	2								

Тема 4. Випадкові величини і функції розподілу	7	2	1	-	-	4						
	9	2	1	-	-	6						
	5	2	1	-	-	2						
Тема 5. Числові характеристики випадкових величин	7	2	1	-	-	4						
	9	2	1	-	-	6						
	5	2	1	-	-	2						
Тема 6. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема	7	2	1	-	-	4						
	9	2	1	-	-	6						
	5	2	1	-	-	2						
Тема 7. Статистичні розподіли вибірки	7	2	1	-	-	4						
	9	2	1	-	-	6						
	5	2	1	-	-	2						
Тема 8. Числові характеристики статистичного матеріалу	7	2	1	-	-	4						
	9	2	1	-	-	6						
	5	2	1	-	-	2						
Тема 9. Статистичні оцінки параметрів розподілу	9	4	2	-	-	3						
	10	4	2	-	-	4						
	10	4	2	-	-	4						
Тема 10. Елементи кореляційного та регресійного аналізу	7	2	1	-	-	4						
	9	2	1	-	-	6						
	5	2	1	-	-	2						
Тема 11. Моделювання випадкових величин методом Монте-Карло	9	4	2	-	-	3						
	10	4	2	-	-	4						
	10	4	2	-	-	4						
Тема 12. Відомості про ланцюги Маркова	7	2	1	-	-	4						
	9	2	1	-	-	6						
	5	2	1	-	-	2						
Разом за змістовим модулем 1	90	90	15	-	-	45						
	110	30	15	-	-	65						
	75	30	15	-	-	30						

Змістовий модуль 2.
Функція комплексної змінної

Тема 1. Функції комплексної змінної та дії над ними	8	2	2	-	-	4						
	9	2	2	-	-	5						
	8	2	2	-	-	4						
Тема 2. Ряди аналітичних функцій	8	2	2	-	-	4						
	9	2	2	-	-	5						
	8	2	2	-	-	4						
Тема 3. Теорія Лишків та її застосування	12	3	3	-	-	6						
	12	3	3	-	-	6						
	12	3	3	-	-	6						
Тема 4. Перетворення Лапласа	8	2	2	-	-	4						
	10	2	2	-	-	6						
	8	2	2	-	-	4						
Тема 5. Множини. Відображення множин. Відношення	8	2	2	-	-	4						
	10	2	2	-	-	6						
	8	2	2	-	-	4						
Тема 6. Алгебра висловлень та предикатів	8	2	2	-	-	4						
	10	2	2	-	-	6						
	8	2	2	-	-	4						
Тема 7. Булеві функції	8	2	2	-	-	4						
	10	2	2	-	-	6						
	8	2	2	-	-	4						
Разом за змістовим модулем 2	60	15	15	-	-	30						
	70	15	15	-	-	40						
	60	15	15	-	-	30						
Усього годин	150	45	30	-	-	75						
	180	45	30	-	-	105						
	135	45	30	-	-	60						

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей та математична статистика		
1	Основні поняття ймовірності. Приклади на обчислення ймовірностей.	1
2	Розв'язування задач з використанням комбінаторики	1
3	Теорема додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	2
4	Розв'язування задач що зводяться до біноміального закону розподілу.	1
5	Розв'язування задач що зводяться до обчислення ймовірності попадання випадкової величини в заданий інтервал.	1
6	Випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин. Закон розподілу.	1
7	Закони розподілу функцій випадкових величин. Граничні теореми теорії ймовірностей.	2
8	Системи випадкових величин.	1
9	Числові характеристики функцій випадкових величин.	1
10	Лінійна кореляція. Прямі регресії та знаходження їх параметрів методом найменших квадратів. Коефіцієнт регресії. Коефіцієнт кореляції.	2
11	Моделювання випадкових величин методом Монте-Карло.	2
Разом за освоєння змістового модуля 1		15
Змістовий модуль 2. Функція комплексної змінної		
1	Комплексна змінна. Функції комплексної змінної. Інтегрування функції комплексної змінної.	2
2	Рівномірно збіжні ряди функції комплексної змінної. Степеневі ряди. Ряд Тейлора. Ізольовані особливості точки аналітичної функції.	2
3	Теорія Лишків та її застосування. Лишок аналітичної функції в ізольованій особливій точці. Обчислення визначених інтегралів за допомоги теорії лишків.	2
4	Перетворення Лапласа як метод розв'язку диференціальних та інтегральних рівнянь.	2
5	Дії над множинами.	1
6	Розв'язання задач на використання законів алгебри логіки.	2
7	Розв'язання задач на пропозиційні формули. Істинності значення формул. Тавтологія і суперечність.	2
8	Розв'язання задач на замкнуті класи і повнота систем Бульових функцій.	2
Разом за освоєння змістового модуля 2		15
Усього		30

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей та математична статистика		
1	Опрацювання теоретичних основ дисципліни. Вивчення теоретичного матеріалу учбової дисципліни з використанням основної та додаткової літератури.	15
		20
		10
2	Підготовка до аудиторних (практичних) занять, до поточного контролю знань (тестування), контрольних робіт.	7
		12
		5
3	Розв'язування задач зі теорії ймовірностей та математичної статистики.	15
		20
		10
4	Підготовка до заліку/екзамену	8
		13
		5
Разом за освоєння змістового модуля 1		45
		65
		30
Змістовий модуль 2. Функція комплексної змінної		
1	Опрацювання теоретичних основ дисципліни. Вивчення теоретичного матеріалу учбової дисципліни з використанням основної та додаткової літератури.	10
		15
		10
2	Підготовка до аудиторних (практичних) занять, до поточного контролю знань (тестування), контрольних робіт.	5
		5
		5
3	Розв'язування задач зі функції комплексної змінної	10
		15
		10
4	Підготовка до заліку/екзамену	5
		5
		5
Разом за освоєння змістового модуля 2		30
		40
		30
Усього		75
		105
		60

*Індивідуальні завдання

№	Назва теми	Кількість балів
1	Розв'язати 10 задач на тему: “Класичне та статистичне визначення ймовірності.”	5
2	Розв'язати 10 задач на тему: “Умовні ймовірності. Теорема множення ймовірностей, формула Байєса.”	5
3	Розв'язати 10 задач на тему: “Формула Бернуллі. Найімовірніше число настання подій.”	5
4	Розв'язати 10 задач на тему: “Локальна теорема Лапласа. Функція Лапласа.”	5
5	Розв'язати 10 задач на тему: “Формула Пуассона.”	5
6	Розв'язати 10 задач на тему: “Інтегральна теорема Лапласа та її застосування.”	5
7	Розв'язати 5 задач на тему: “Інтегральна та диференціальна функції розподілу дискретної випадкової величини.”	5
8	Розв'язати 5 задач на тему: “Інтегральна та диференціальна функції розподілу неперервної випадкової величини.”	5
9	Розв'язати 5 задач на тему: “Математичне сподівання та дисперсія дискретної випадкової величини.”	5
10	Розв'язати 5 задач на тему: “Математичне сподівання та дисперсія неперервної випадкової величини.”	5
11	Розв'язати 5 задач на тему: “Визначення ймовірності подання нормально розподіленої випадкової величини в заданий інтервал.”	5
12	Розв'язати 5 задач на тему: “Визначення закону розподілу функції дискретного випадкового аргументу.”	5
13	Розв'язати 5 задач на тему: “Визначення закону розподілу функції неперервного випадкового аргументу.”	5
14	Розв'язати 5 задач на тему: “Оцінка генеральної середньої по вибірковому її значенню для нормально розподіленої випадкової величини з відомою дисперсією.”	5
15	Розв'язати 5 задач на тему: “Оцінка генеральної середньої по вибірковому її значенню для нормально розподіленої випадкової величини з невідомою дисперсією.”	5
16	Розв'язати 5 задач на тему: “Оцінка генеральної дисперсії. Точність оцінки, її надійність або ймовірна надійність.”	5
17	Розв'язати 5 задач на тему: “Функції комплексної змінної. Елементарні функції.”	5
18	Розв'язати 5 задач на тему: “Інтегрування функції комплексної змінної. Інтеграл Коші.”	5
19	Розв'язати 5 задач на тему: “Степеневі ряди. Ряд Тейлора, Лорана.”	5
20	Розв'язати 5 задач на тему: “Обчислення визначених інтегралів за допомоги теорії Лишків.”	5
21	Розв'язати 5 задач на тему: “Розв'язок диференціальних рівнянь за допомоги перетворень Лапласа.”	5
22	Розв'язати 5 задач на тему: “Розв'язок інтегральних рівнянь за допомоги перетворень Лапласа.”	5

Умови задач можуть братись з довільних збірників по теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії функції комплексної змінної та дискретної математики. Наприклад:

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособ. 9-е изд., стер. Москва : Высшая школа, 2004. 404 с.
2. Гурский Е. И. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике. Москва : Высшая школа, 1984. 224 с.
3. Лавренчук В. П., Веренич І. І., Готинчан Т. І. Теорія ймовірностей та елементи математичної статистики. Чернівці : Рута, 1998. 176 с.
4. Сборник задач по математике для втузов. Специальные курсы / Вуколов Э. А. и друг. Москва : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. 608 с.
5. Волковыский Л. И., Лунц Г. Л., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. Москва : Физматлит, 2002. 312 с.
6. Бортей М. С., Дрінь М. М., Свердан М. Л., Якімова І. В. Дискретна математика: методичні вказівки та завдання. Чернівці : Рута, 2000. 94 с.
7. Свердан М. Л., Бортей М. С., Якімова І. В. Дискретна математика: методичні вказівки та завдання для самостійної роботи. Чернівці : ЧДУ, 1998. 64 с.

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю: опитування на лекціях, захист самостійних робіт, поточні та підсумкові (модульні) контрольні роботи, тестування, опитування на іспиті.

Засоби оцінювання: розв'язування додаткових задач (самостійна робота студента), реферати, поточні та підсумкові (модульні) контрольні роботи, тестування.

Розподіл балів які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)					Кількість балів (залік/екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		40	100
T1-T4	T5-T8	T9-T12	T1-T4	T5-T7		
10	10	10	22	8		

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Таким чином згідно шкали ECTS загальна кількість балів, яку студент може отримати у процесі вивчення дисципліни:

Змістовий модуль 1 + Змістовий модуль 2 = 30 + 30 = 60 балів.

Підсумковий модуль (іспит) – 40 балів.

Всього за курс – 100 балів.

7. Рекомендована література

Основна

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособ. 9-е изд., стер. Москва : Высшая школа, 2003. 479 с.
2. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Львів : ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
3. Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов : 13-е изд., исправленное. Москва : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1986. 544 с.
4. Пугачев В. С. Теория вероятностей и математическая статистика. Москва : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. 496 с.
5. Сидоров Ю. В., Федорюк М. В., Шабунин М. И. Лекции по теории функций комплексного переменного : учеб. 3-е изд., исправленное. Москва : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1989. 480 с.
6. Єжов С. М., Разумова М. А. Теорія функцій комплексної змінної : навч. посіб. Київ : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. 191 с.
7. Олійник Л. О. Дискретна математика : навч. посіб. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2015. 256 с.
8. Боднарчук Ю. В., Олійник Б. В. Основи дискретної математики : навч. посіб. Київ : Національний університет "Києво-Могилянська академія", 2007. 138 с.

Додаткова

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. 5-те вид. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
2. Бурачек В. Р. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики для економістів : навч. посіб. Чернівці : Букрек, 2005. 152 с.
3. Захаров В. К., Севастьянов Б. А., Чистяков В. П. Теория вероятностей. Москва : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. 160 с.
4. Математическая статистика : учебник для техникумов / Иванова В. М., Калинина В. Н., Нешумова Л. А., Решетникова И. О. Москва : Высшая школа, 1975. 398 с.
5. Буслаєв А. Г., Соколов Л. І., Василенко О. А. Теорія поля. Теорія функції комплексної змінної : навч.-метод. посіб. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2008. 60 с.
6. Швець В. Т. Вища математика: теорія функцій комплексної змінної : навч. посіб. Одеса : Видавництво БМВ, 2014. 284 с.
7. Коноваленко О. Є., Ткачук М. А., Грабовський М. А. Дискретна математика : навч.-метод. посіб. Харків : НТУ «ХП», 2016. 84 с.

8. Інформаційні ресурси

Матеріали лекцій, доступні для студентів через мережу інтернету ІФТКН.