

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Міжнародного гуманітарного
університету д.ю.н., професор

Костянтин ГРОМОВЕНКО

2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Галузь знань	<u>G5 Інженерія, виробництво та будівництво</u>
Спеціальність	<u>G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка</u>
Назва освітньої програми	<u>Комп'ютерні мережі та Інтернет</u>
Рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський) рівень</u>

Одеса – 2025 рік

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій, протокол № 1 від 28 серпня 2025 року.

Розробники і викладачі	Контактний телефон	E-mail
професор кафедри інформаційних технологій, д.т.н., професор Стрелковська Ірина Вікторівна	067-487-76-38	i.strelkovskaya@mgu.edu.ua

Завідувач кафедри
інформаційних технологій
к.т.н., доцент

 Тетяна ГРИГОР'ЄВА

Гарант освітньої програми
к.т.н., доцент

 Денис РОЗЕНВАССЕР

Узгоджено
Начальник навчального відділу

 Лілія САЄНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна / заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 12, загальна кількість годин – 360	Галузь – G5 «Інженерія, виробництво та будівництво» Спеціальність – G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка	обов'язкова	
		Рік підготовки:	
		1-й	
		Семестр	
		1-й, 2-й	1-й, 2-й
Мова навчання – українська	Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень	Лекції	
		80 год.	24 год.
		Практичні, семінарські	
		80 год.	24 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота та індивідуальні завдання	
		200 год.	312 год.
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Математичні знання та навички потрібні майже в усіх професіях, насамперед, у тих, які пов'язані з природничими науками, технікою та економікою. Математика є мовою природознавства і техніки, і тому професія програміста, потребує серйозного оволодіння багатьма професійними знаннями, що базуються на математиці. Сьогодні безсумнівно є необхідність застосування математичних знань і математичного мислення фахівцю в галузі інформаційних технологій, тому в цей час важлива математична освіта для професійної діяльності. Для цього необхідні знання з вищої математики. Вирішення значної кількості практично важливих проблем у галузі ІТ базується на поглиблених та розширених математичних знаннях з вищої математики.

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Метою дисципліни є якісне засвоєння визначених компетентностей в обсязі обумовленому фаховими потребами, а також формування загальних математичних навичок, необхідних для вирішення нестандартних задач.

ПРЕРЕКВІЗИТИ. Даний курс є своєрідним вступом до вивчення фахових дисциплін, не вимагає додаткових поглиблених знань з математики (достатнім є знання зі шкільних курсів алгебри та геометрії).

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни, використовуються при подальшому вивченні дисциплін бакалаврської підготовки, практики та написанні кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми навчальної дисципліни «Вища математика» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність працювати в команді.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ПК1. Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства.

ПК6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ПК14. Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки.

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.

Програмні результати навчання

ПРН1. Знання теорій та методів фундаментальних та загально інженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.

ПРН3. Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.

ПРН5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.

ПРН8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів.

ПРН14. Вміння управлінсько-організаційної роботи у колективі (бригаді, групі, команді тощо), вміння оцінювати та розподіляти завдання між співробітниками та нести відповідальність за результати своєї та колективної роботи.

ПРН15. Здатність ініціювати ідеї та пропозиції щодо підвищення ефективності управлінської, виробничої, навчальної та іншої діяльності.

ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

Знання:

- основні поняття, теореми;
- уявні та комплексні числа, дії над ними;
- визначення матриці, мінору, алгебраїчного доповнення, визначника;
- операції над векторами; добутки векторів;
- рівняння площини та прямої;
- криві та поверхні II порядку;
- правила диференціювання та похідні основних елементарних функцій; застосування похідної та диференціалу;
- основні визначення та теореми диференціального числення функції однієї та багатьох змінних;
- таблиця похідних та таблиця інтегралів елементарних функцій;
- методи інтегрування; визначення визначеного інтегралу, його властивості, фізичне та геометричне застосування; невластні інтеграли та їх властивості;
- числові та функціональні ряди, ряди Фур'є, інтеграл Фур'є;
- типи диференціальних рівнянь та методи їх розв'язування;
- функції комплексної змінної (ФКЗ), диференціальне та інтегральне числення ФКЗ; лишки ФКЗ та їх застосування.

Уміння:

- обчислювати визначники;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- виконувати операції над векторами;
- використовувати рівняння площини та прямої, кривих та поверхонь другого порядку;
- виконувати дії над комплексними числами;
- обчислювати похідні функцій однієї та багатьох змінних;
- досліджувати функції однієї змінної;
- знаходження частинних похідних функцій двох змінних;
- вміти знаходити невизначені інтеграли;

- обчислювати визначені інтеграли та інтеграли по області;
- визначати тип диференціальних рівнянь та розв'язувати їх;
- розкладати функції у степеневий ряд та у ряд Фур'є;
- знаходити дійсну та уявну частину функції комплексної змінної;
- перевіряти умови Коші-Ріману;
- застосовувати інтегральну формулу Коші для обчислення криволінійного інтеграла аналітичної функції комплексної змінної;
- розкладати функції комплексної змінної в ряд Лорана;
- обчислювати інтеграли від функції комплексної змінної з використанням лишків;
- орієнтуватися в науково-технічній літературі і самостійно освоювати нові методи з вищої математики.

Навички:

- упорядковувати набуті знання у вигляді виконання індивідуальних завдань;
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі інженерії програмного забезпечення;
- використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до задач програмування, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комплексні числа. Уявні числа. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі. Дії над комплексними числами.

Лінійна алгебра. Визначення матриці, визначника. Визначники та їх властивості. Способи обчислювання визначників. Матриці, види матриць. Обернена матриця та способи її знаходження. Виконання дій над матрицями, обчислення визначників другого, третього та вищих порядків. Методи розв'язання систем n -лінійних алгебраїчних рівнянь з m -невідомими. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за правилом Крамера, матричним методом, методом Гауса.

Аналітична геометрія. Вектори, операції над векторами. Декартова прямокутна система координат. Поняття про полярну систему координат; рівняння прямої на площині, рівняння площини та прямої у просторі; канонічні рівняння кривих та поверхонь другого порядку.

Вступ до математичного аналізу. Послідовності, основні поняття. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості. Збіжні послідовності та їх властивості. Знаходження границь послідовностей. Функції, основні поняття. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Границя функції. Невизначеності та методи їх розкриття. Перша та друга чудові границі. Неперервність функцій. Основні теореми про неперервні функції. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Диференційованість функції. Необхідна та достатня умова диференційованості функції. Похідні основних елементарних функцій. Похідні складеної та оберненої функцій. Логарифмічне диференціювання. Похідна параметрично заданої функції. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші, Лопітала.

Монотонність функцій. Екстремум функції. Опуклість та гнучкість функцій, точки перетину. Дослідження функцій на опуклість та угнутість, знаходження точок екстремуму. Дослідження функцій та побудування графіка.

Функції декількох змінних. Функції декількох змінних. Границя та неперервність функцій декількох змінних. Диференціювання функції декількох змінних. Дослідження функції за допомогою диференціального числення функції декількох змінних.

Невизначений інтеграл. Первісна та її основна властивість. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод заміни змінної інтегрування у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі. Інтегрування раціональних дробів, тригонометричних виразів та ірраціональних виразів.

Визначений інтеграл. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Найпростіші властивості визначеного інтеграла. Теореми про оцінку визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною верхньою границею. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної інтегрування у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли першого та другого роду, їхні властивості. Головні значення невластних інтегралів. Застосування визначеного інтеграла до обчислювання площі плоскої фігури, границя якої задана: у декартових координатах, у параметричній формі, у полярних координатах. Застосування визначеного інтеграла до обчислення довжини дуги, рівняння якої задане у декартових координатах; у параметричній формі; у полярних координатах. Застосування визначеного інтеграла до знаходження об'ємів тіл.

Інтеграл по області. Інтеграл по області та його властивості. Окремі випадки інтеграла по області. Подвійний інтеграл та його обчислення. Заміна змінних інтегрування у подвійному інтегралі. Потрійний інтеграл та його обчислення. Заміна змінних інтегрування у потрійному інтегралі.

Ряди. Числові ряди. Збіжність числового ряду. Властивості збіжних числових рядів. Необхідні ознаки збіжності числових рядів. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Знакозмінні та знакопозитивні ряди, їх дослідження. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Ряди Тейлора та Маклорена. Ряди Фур'є у дійсній формі та їхні властивості, спектральні характеристики рядів Фур'є у дійсній формі.

Диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння: основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими та відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язання. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого порядку, які допускають зменшення порядку. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь.

Теорія функцій комплексної змінної. Функція комплексної змінної; границя і неперервність функції комплексної змінної; умови Коші-Рімана; диференціальне та інтегральне числення функції комплексної змінної. Ряди в комплексній області; ряди Тейлора та Лорана. Лишки функції комплексної змінної та їх застосування. Ряди Фур'є у комплексній формі та їхні властивості, спектральні характеристики рядів Фур'є у комплексній формі. Інтеграл Фур'є у дійсній та комплексній формі, його спектральні характеристики. Пряме та обернене перетворення Фур'є.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		лекції	практика	сам. роб.
Семестр 1				
Тема 1. Комплексні числа Лекція 1. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі. Дії над комплексними числами.	10	2	2	6
Тема 2. Лінійна алгебра Лекція 1. Визначники та їх властивості. Способи обчислювання визначників. Лекція 2. Матриці, види матриць. Обернена матриця та способи її знаходження. Лекція 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв’язування.	24	6	6	12
Тема 3. Векторна алгебра Лекція 1. Вектори, основні поняття. Лінійна залежність векторів. Декартова прямокутна система координат. Лекція 2. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів та їх властивості.	16	4	4	8
Тема 4. Аналітична геометрія Лекція 1. Рівняння площини. Рівняння прямої на площині та у просторі. Лекція 2. Криві та поверхні другого порядку.	16	4	4	8
Тема 5. Вступ до математичного аналізу Лекція 1. Послідовності, основні поняття. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості. Лекція 2. Збіжні послідовності та їх властивості. Невизначеності та методи їх розкриття. Лекція 3. Функції, основні поняття. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Границя функції. Властивості границь. Лекція 4. Неперервність функцій. Точки розриву функції. Основні теореми про неперервні функції.	36	8	8	20
Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної Лекція 1. Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Диференційованість функції. Необхідна та достатня умова диференційованості функції. Лекція 2. Похідні основних елементарних функцій. Лекція 3. Теорема про похідну складної функції, теорема про похідну оберненої функції. Лекція 4. Похідна параметрично заданої функції.	64	14	14	36

Диференціал функції. Лекція 5. Похідні та диференціали вищих порядків. Лекція 6. Дослідження функцій за допомогою диференціального числення. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші, Лопітала. Лекція 7. Монотонність функцій. Екстремум функції. Лекція 8. Опуклість та гнучкість функцій, точки перетину. Лекція 9. Дослідження функцій та побудування графіка.				
Тема 7. Функції декількох змінних Лекція 1. Функції декількох змінних. Границя функції декількох змінних. Неперервність функції декількох змінних. Диференціювання функції декількох змінних. Лекція 2. Дослідження функції декількох змінних за допомогою диференціального числення функції декількох змінних.	16	4	4	8
Семестр 2				
Тема 8. Невизначений інтеграл Лекція 1. Первісна та її основна властивість. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод заміни змінної інтегрування у невизначеному інтегралі. Лекція 2. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі. Лекція 3. Інтегрування раціональних дробів. Лекція 4. Інтегрування тригонометричних виразів. Інтегрування ірраціональних виразів.	36	8	8	20
Тема 9. Визначений інтеграл Лекція 1. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Найпростіші властивості визначеного інтеграла. Теореми про оцінку визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною верхньою границею. Формула Ньютона-Лейбніца. Лекція 2. Заміна змінної інтегрування у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли першого та другого роду, їхні властивості. Головні значення невластних інтегралів. Лекція 3. Застосування визначеного інтеграла до обчислювання площі плоскої фігури, границя якої задана: у декартових координатах; у параметричній формі; у полярних координатах. Лекція 4. Застосування визначеного інтеграла до обчислення довжини дуги, рівняння якої задане у декартових координатах; у параметричній формі; у полярних координатах. Застосування визначеного інтеграла до знаходження об'ємів тіл.	42	8	8	26
Тема 10. Інтеграл по області Лекція 1. Інтеграл по області та його властивості.	20	4	4	12

Частинні випадки інтеграла по області. Подвійних інтеграл та його обчислення. Заміна змінних інтегрування у подвійному інтегралі. Лекція 2. Потрійний інтеграл та його обчислення. Заміна змінних інтегрування у потрійному інтегралі.				
Тема 11. Ряди Лекція 1. Числові ряди. Збіжність числового ряду. Властивості збіжних числових рядів. Необхідні ознаки збіжності числових рядів. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Лекція 2. Знакозмінні та знакопозадовні ряди, їх дослідження. Степеневі ряди. Норма Абеля. Ряди Тейлора та Маклорена. Лекція 3. Ряди Фур'є у дійсній формі та їхні властивості, спектральні характеристики рядів Фур'є у дійсній формі.	22	6	6	10
Тема 12. Диференціальні рівняння Лекція 1. Диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування. Лекція 2. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння другого порядку, які допускають зменшення порядку. Лекція 3. Лінійні диференціальні рівняння, основні поняття. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та методи їх розв'язування. Лекція 4. Системи диференціальних рівнянь.	32	8	8	16
Тема 13. Теорія функцій комплексної змінної Лекція 1. Функції комплексної змінної, основні поняття. Неперервність функції комплексної змінної. Диференціальне числення функції комплексної змінної. Лекція 2. Інтегральне числення функції комплексної змінної. Інтеграл від функції комплексної змінної, його властивості. Безпосереднє інтегрування функції комплексної змінної. Основна теорема Коші. Інтегральна формула Коші. Інтеграл Коші та інтеграл типу Коші.	26	4	4	18
Усього годин	360	80	80	200

5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Семестр 1			
1	Тема 1. Комплексні числа ПЗ-1. Уявні числа, комплексні числа та дії над ними. ПЗ-2. Перша та друга формули Муавра. Формула Ейлера.	2	1

2	Тема 2. Лінійна алгебра ПЗ-1. Визначники, способи обчислювання визначників. ПЗ-2. Матриці, дії над матрицями. Способи знаходження оберненої матриці. ПЗ-3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за правилом Крамера, матричним методом, методом Гуса.	6	1
3	Тема 3. Векторна алгебра ПЗ-1. Вектори, операції над векторами. Декартова прямокутна система координат. ПЗ-2. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів та їх застосування.	4	2
4	Тема 4. Аналітична геометрія ПЗ-1. Рівняння площини. Рівняння прямої на площині. Рівняння прямої у просторі. ПЗ-2. Криві другого порядку. Поверхні другого порядку.	4	2
5	Тема 5. Вступ до математичного аналізу ПЗ-1. Послідовності, види послідовностей. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. ПЗ-2. Знаходження границь послідовностей. Друга чудова границя. ПЗ-3. Знаходження границь функцій. Перша та друга чудові границі. ПЗ-4. Дослідження функцій на неперервність.	8	2
6	Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної ПЗ-1. Похідна функції. Дотична та нормаль до графіка функції. Фізичний зміст похідної. ПЗ-2. Диференціювання функцій. ПЗ-3. Похідні складеної функції. Логарифмічне диференціювання. ПЗ-4. Диференціювання параметрично заданої функції. Знаходження диференціалів функції. ПЗ-5. Похідні по диференціалам вищих порядків. ПЗ-6. Знаходження границь функцій за теоремами Лопітала. ПЗ-7. Дослідження функцій на монотонність та екстремум. ПЗ-8. Дослідження функцій на опуклість та угнутість, знаходження точок екстремуму. ПЗ-9. Дослідження функцій та побудування графіків.	14	2
7	Тема 7. Функції декількох змінних ПЗ-1. Функції декількох змінних: знаходження границь; диференціювання функції декількох змінних. ПЗ-2. Дослідження функції декількох змінних за допомогою диференціального числення.	4	2
Семестр 2			
8	Тема 8. Невизначений інтеграл ПЗ-1. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної інтегрування у визначеному інтегралі. ПЗ-2. Інтегрування методом заміни змінної інтегрування у	8	2

	невизначеному інтегралі. ПЗ-3. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі. ПЗ-4. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. ПЗ-5. Інтегрування раціональних дробів у невизначеному інтегралі. ПЗ-6. Інтегрування тригонометричних виразів. ПЗ-7. Інтегрування ірраціональних виразів.		
9	Тема 9. Визначений інтеграл ПЗ-1. Обчислювання визначеного інтеграла за формулою Ньютона-Лейбніца. ПЗ-2. Обчислювання визначеного інтеграла методом заміни змінної інтегрування та методом інтегрування частинами. ПЗ-3. Невласні інтеграли першого та другого роду. ПЗ-4. Застосування інтегралів по області в геометрії та механіці. ПЗ-5. Застосування визначеного інтеграла до знаходження довжини дуги. ПЗ-6. Застосування визначеного інтеграла до знаходження об'ємів тіл. ПЗ-7. Застосування визначеного інтеграла для рішення задач в інформаційних технологіях.	8	2
10	Тема 10. Інтеграл по області ПЗ-1. Подвійний інтеграл та методи його обчислення. ПЗ-2. Подвійний інтеграл та метод заміни змінних інтегрування у подвійному інтегралі. ПЗ-3. Потрійний інтеграл та його обчислювання. Заміна змінних інтегрування у потрійному інтегралі. ПЗ-4. Застосування інтегралів по області.	4	2
11	Тема 11. Ряди ПЗ-1. Числові ряди з додатними членами. Знакозмінні та знакопозитивні ряди. ПЗ-2. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Тейлора та Маклорена. ПЗ-3. Розвинення функцій у ряд Тейлора та Маклорена. Застосування рядів щодо наближених обчислень. ПЗ-4. Ряд Фур'є у дійсній формі та його спектральні характеристики.	6	2
12	Тема 12. Диференціальні рівняння ПЗ-1. Диференціальні рівняння першого порядку. ПЗ-2. Диференціальні рівняння другого порядку, які допускають зниження порядку. ПЗ-3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною. ПЗ-4. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих. Системи диференціальних рівнянь.	8	2

	Тема 13. Теорія функцій комплексної змінної ПЗ-1. Функції комплексної змінної. Диференціальне числення функції комплексної змінної. ПЗ-2. Диференційованість та аналітичність функції комплексної змінної. ПЗ-3. Інтегрування функції комплексної змінної. ПЗ-4. Степеневі ряди. Розвинення функції у ряд Тейлора та ряд Лорана. ПЗ-5. Лишки функції комплексної змінної. Застосування лишків щодо обчислювання визначених та невластних інтегралів. ПЗ-6. Ряд Фур'є у комплексній формі та його спектральні характеристики.	4	2
	Всього	80	24

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Вища математика» включаються:

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Консультації з викладачем протягом семестру.
4. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
5. Виконання індивідуальних завдань.
6. Підготовка до підсумкового контролю.

ТЕМАТИКА ТА ПИТАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Семестр 1			
1	Тема 1. Комплексні числа 1. Застосування комплексних чисел щодо дослідження в інформаційних технологіях: дослідження інформаційних процесів, які можуть бути описані синусоїдальними функціями. <u>Індивідуальне завдання</u>	6	8
2	Тема 2. Лінійна алгебра 1. Методи розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. <u>Індивідуальне завдання</u>	12	22
3	Тема 3. Векторна алгебра 1. Геометричні та фізичні застосування векторної алгебри. <u>Індивідуальне завдання</u>	8	12

4	Тема 4. Аналітична геометрія 1. Дослідження геометричних образів за допомогою їх алгебраїчних рівнянь. 2. Побудування області на площині, границя якої задана у декартовій, полярній та узагальненої полярної системах координат. Побудування області у просторі, границя якої задана у декартовій, циліндричній та сферичній системах координат. <u>Індивідуальне завдання</u>	8	12
5	Тема 5. Вступ до математичного аналізу 1. Знаходження границь послідовностей. Знаходження границь функцій. <u>Індивідуальне завдання</u>	20	32
6	Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної 1. Дослідження функцій та побудування графіків. <u>Індивідуальне завдання</u>	36	60
7	Тема 7. Функції декількох змінних 1. Знаходження функції за її повним диференціалом. 2. Дотична площина та нормаль до поверхні. <u>Індивідуальне завдання</u>	8	12
Семестр 2			
8	Тема 8. Невизначений інтеграл 1. Інтегрування частинами за узагальненою формулою. 2. Інтегрування раціональних дробів методом Остроградського. 3. Підстановки Ейлера. 4. Інтегрування ірраціональних виразів методом Остроградського. 5. Інтегрування диференціальних біномів. 6. Тригонометричні підстановки. 7. Застосування невизначеного інтеграла в інформаційних технологіях. <u>Індивідуальне завдання</u>	20	32
9	Тема 9. Визначений інтеграл 1. Обчислювання площі поверхні тіло обертання. 2. Застосування визначеного інтеграла в інформаційних технологіях. <u>Індивідуальне завдання</u>	26	38
10	Тема 10. Інтеграл по області 1. Деякі застосування подвійного інтеграла в інформаційних технологіях. 2. Невласні подвійні інтеграли. 3. Деякі застосування потрійного інтеграла в інформаційних технологіях. 4. Поверхневі інтеграли першого роду. 5. Деякі застосування поверхневих інтегралів першого роду. <u>Індивідуальне завдання</u>	12	16
11	Тема 11. Ряди 1. Функціональні ряди.	10	18

	2. Застосування степеневих рядів до наближених обчислювань. 3. Інтеграл Фур'є у дійсній та комплексній формі. Пряме та обернене перетворення Фур'є. <u>Індивідуальне завдання</u>		
12	Тема 12. Диференціальні рівняння 1. Диференціальні рівняння першого порядку у повних диференціалах. 2. Особливі точки та особливі розв'язки диференціального рівняння. <u>Індивідуальне завдання</u>	16	28
13	Тема 13. Теорія функції комплексної змінної 1. Інтеграл Фур'є у дійсній та комплексній формі, його спектральні характеристики. Пряме та обернене перетворення Фур'є.	18	22
	Всього	200	312

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає наступні види та методи контролю:

Види контролю		Складові оцінювання
Поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.		50%
Підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення іспиту.		50%
Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, реферати, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; розв'язання індивідуальних завдань, практичних завдань, іспит	

ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

- Уявні числа, піднесення уявних чисел до степеня.
- Комплексні числа в алгебраїчній формі, дії над ними.
- Комплексні числа в тригонометричній формі, дії над ними.
- Комплексні числа в показниковій формі, дії над ними.
- Властивості визначників.
- Правило Крамера для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
- Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою матриць.
- Метод Гауса. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
- Скалярний добуток векторів та його властивості.
- Векторний добуток векторів та його властивості.
- Мішаний добуток векторів та його властивості.
- Рівняння площини, яка проходить через задану точку перпендикулярно заданому вектору.
- Рівняння площини, яка проходить через три задані точки.
- Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.

15. Канонічні рівняння прямої на площині та у просторі.
16. Рівняння прямої, яка проходить через 3 задані точки.
17. Рівняння площини «у відрізках на осях».
18. Рівняння прямої на площині « у відрізках на осях».
19. Збіжні послідовності та їх властивості
20. Арифметичні теореми про границі функцій.
21. Перша «чудова» границя.
22. Друга «чудова» границя.
23. Похідна функції, її механічний та геометричний зміст.
24. Теорема про похідну складної функції.
25. Теорема про похідну оберненої функції
26. Перша та друга теорема Лопіталя.
27. Теорема Ролля.
28. Теорема Лагранжа.
29. Необхідна та достатня умова зростання функції.
30. Необхідна та достатня умова спадання функції.
31. Точки екстремума функції. Необхідна умова існування екстремума функції.
32. Достатня умова існування екстремума функції.
33. Необхідна та достатня умова опуклості графіка функції.
34. Необхідна та достатня умова угнутості графіка функції.
35. Точки перегину графіка функції. Необхідна умова існування точки перегину графіка функції.
36. Достатня умова існування графіка функції.
37. Асимптоти графіка функції.
38. Частинні похідні функції двох змінних.
39. Похідна наявно заданої функції.
40. Екстремум функції двох змінних.
41. Первісна функція та її властивості.
42. Невизначений інтеграл та його властивості.
43. Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі.
44. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.
45. Інтегрування виразів, які утримують квадратний тричлен у знаменнику.
46. Інтегрування ірраціональних виразів.
47. Інтегрування тригонометричних виразів.
48. Тригонометричні підстановки.
49. Найпростіші властивості визначеного інтеграла.
50. Теорема про оцінку визначеного інтеграла.
51. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
52. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
53. Невласні інтеграли I роду та їхні властивості.
54. Невласні інтеграли II роду та їхні властивості.
55. Застосування визначеного інтеграла до знаходження площі плоскої фігури, границя якої задана у декартових координатах.
56. Застосування визначеного інтеграла до знаходження площі плоскої фігури, границя якої задана у параметричній формі
57. Криволінійний інтеграл по довжині дуги та його властивості.
58. Подвійний інтеграл та його властивості.

59. Потрійний інтеграл та його властивості.
60. Геометричні властивості подвійного та потрійного інтегралів.
61. Необхідні ознаки збіжності числових рядів.
62. Числові ряди, ознака порівняння для числових рядів з додатними членами.
63. Числові ряди з додатними членами, ознаки збіжності Даламбера.
64. Числові ряди з додатними членами, радикальна ознака збіжності Коші.
65. Числові ряди з додатними членами, інтегральна ознака збіжності Коші-Маклорена.
66. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність рядів.
67. Знакопочережні ряди, ознака збіжності Лейбніца.
68. Степеневі ряди, теорема Абеля.
69. Радіус збіжності степеневого ряду.
70. Властивості степеневих рядів.
71. Формула Тейлора.
72. Ряд Тейлора, умови розвинення функцій у ряд Тейлора.
73. Ряд Маклорена, розвинення у ряд Маклорена елементарних функцій.
74. Тригонометричний ряд та його коефіцієнти.
75. Теорема Діріхле про розвинення функцій у ряд Фур'є.
76. Розвинення у ряд Фур'є періодичної функції.
77. Розвинення у ряд Фур'є парної функції.
78. Розвинення у ряд Фур'є непарної функції.
79. Розвинення функцій у ряд Фур'є по косинусам.
80. Розвинення функцій у ряд Фур'є по синусам.
81. Ряд Фур'є у комплексній формі.
82. Спектральні характеристики ряду Фур'є у тригонометричній формі.
83. Спектральні характеристика ряду Фур'є у комплексній формі.
84. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
85. Рівняння Бернуллі.
86. Диференціальні рівняння першого порядку однорідні відносно незалежної змінної та невідомої функції.
87. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
88. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
89. Системи диференціальних рівнянь.
90. Аналітичні функції. Умови Коші-Рімана.
91. Інтеграл Коші. Диференціювання інтеграла типу Коші.
92. Розвинення функції комплексної змінної у ряд Лорана.
93. Типи особливих точок функції комплексної змінної. Лишок функції комплексної змінної.

**8. ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА
НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ У МІЖНАРОДНОМУ ГУМАНІТАРНОМУ
УНІВЕРСИТЕТІ
(для іспиту)**

Поточний контроль			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальн ий відсоток оцінювання

Систематичність і активність роботи на практичних (лабораторних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних (лабораторних) занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних (лабораторних) занять	30
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	10
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен			50
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю **екзамен** (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;

- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;

- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10- балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ

- «2» - виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі здобувачами

- «3» - виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання студента мають фрагментарний, поверховий характер;

- «4» - оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що студент знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.

- «5» - оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ЗА ЕКЗАМЕН (максимум 50 балів)

Рівень знань оцінюється:

- від 40 до 50 балів - студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;

- 30 до 40 балів - студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;

- 20 - 30 балів - студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

- 10 - 20 балів - володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

- 0 - 10 балів - володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

ТАБЛИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗА РІЗНИМИ ШКАЛАМИ

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	Fx	незадовільно	незараховано
1-34	F		

10. ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.2018), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «Положенні про академічну доброчесність у Міжнародному гуманітарному університеті», «Кодексі академічної доброчесності Міжнародного гуманітарного університету» та «Інструкції щодо процедури технічної перевірки на наявність текстових запозичень (академічного плагіату)», затвердженій наказом Міжнародного гуманітарного університету № 708а від 03.05.2024.

Відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Стрелковська І.В. Визначений інтеграл / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. – Одеса: Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова, 2009. – 84 с.
2. Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г., Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 1. Одеса ВМВ, 2010. – 620 с.
3. Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г. Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 2. Одеса ВМВ, 2010. – 594 с.
4. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 3. Одеса ВМВ, 2012. – 496 с.
5. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 4. Одеса ВМВ, 2015. – 668 с.
6. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Операційне числення для фахівців у галузі зв'язку (для студентів та аспірантів). Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2017. – 120 с.
7. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Рівняння математичної фізики для фахівців у галузі зв'язку (для студентів та аспірантів). Навчальний посібник. – Одеська національна

академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2017. – 104 с.

8. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Диференціальні рівняння для фахівців в галузі ІТ-галузі. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2018. – 188 с.

9. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 5. Одеса ВМВ, 2018. – 508 с.

10. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Навчальний посібник. – Одеса. Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку. – Одеса, 2021. – 122 с.

11. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Векторний аналіз. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2021. – 122 с.

12. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Векторна алгебра. Навчальний посібник для фахівців у галузі інформаційних технологій. – Міжнародний гуманітарний університет. – Одеса, 2023. – 79 с.

13. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Лінійна алгебра. Навчальний посібник для фахівців у галузі інформаційних технологій. – Міжнародний гуманітарний університет. – Одеса, 2023. – 182 с.

14. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Операційне числення для фахівців ІТ-галузі: навчальний посібник для магістрів та аспірантів, які навчаються за спеціальностями галузі 12 - Інформаційні технології. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. – Одеса: МГУ, 2023. – 120 с.

15. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Диференціальні рівняння для фахівців в галузі ІТ: навчальний посібник для магістрів та аспірантів, які навчаються за спеціальностями галузі 12 - Інформаційні технології. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. – Одеса: МГУ, 2023. – 190 с.

16. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Ряди Фур'є. Навчальний посібник для фахівців у галузі інформаційних технологій. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету – Одеса: МГУ, 2025. – 100 с.

17. Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Математичні методи в наукових дослідженнях: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання] / Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. – 22 с.

Допоміжна

1. Стрелковська І.В. Інтеграл та ряди. Методичні вказівки та зразки розв'язків комплексного індивідуального завдання для студентів першого курсу всіх спеціальностей / І.В. Стрелковська, В.О. Бойко, В.М. Паскаленко, О.М. Харсун та ін. – Одеса: ОНАЗ, 2000. – 46 с.

2. Овчинников П.П. Вища математика: Підручник. Ч. 2. Київ, «Техніка», 2000.–792 с.

3. Овчинников П.П. Вища математика. Збірник задач. Ч. 1 – К.: Техніка, 2000.

4. Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник. Ч. 1 Київ, «Техніка», 2000. – 592 с.

5. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Вступ до математичного аналізу. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 119 с.

6. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М., Шкуліпа А.В. Комплексні числа. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 42 с.
7. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Визначений інтеграл. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 81 с.
8. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Невизначений інтеграл. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 139 с.
9. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Диференціальне числення функцій декількох змінних. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 72 с.
10. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Аналітична геометрія. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2006. – 130 с.
11. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Лінійні простори. Основні поняття. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2006. – 55 с.
12. Стрелковська І. В., Буслаєв А.Г., Григор'єва Т.І. та інш. Розрахункові завдання з вищої математики. Модуль №3. Інтегральне числення. Модуль №4. Диференціальні рівняння та ряди. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2007. – 32 с.
13. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Makoganiuk A. Different extrapolation methods in Problems of Forecasting. *Advances in Information and Communication Technology and Systems. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2020. Vol. 152. Springer. P. 217-228. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58359-0_12
14. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Makoganiuk A. Different Approaches to Studying the Extreme Properties of Signal Functions Synthesized With Splines. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies (LNDECT)*. 2020. Vol. 48. Springer. P. 17-33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43070-2_2
15. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Strelkovska J. Spline-approximation and Spline-extrapolation methods in telecommunication problems. *Current Trends in Communication and Information Technologies. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2021. Vol. 212. Springer. P. 3-20.
16. Стрелковська І.В., Соловська І.М., Стрелковська Ю.О. Застосування дійсних та комплексних сплайнів в задачах інфокомунікацій. *Проблеми телекомунікацій*. – 2021. – № 1(28). – С. 3-19.
17. Стрелковська І.В., Соловська І.М., Стрелковська Ю.О. Визначення місцезнаходження користувача в мережі 5G на базі комплексних сплайн-функцій. *Інфокомунікаційні та комп'ютерні технології*. – 2022. – № 1 (03). – С. 64-73.
18. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Strelkovskaya J., Paskalenko V. Complex spline approximation in positioning problems. *Radioelectronics and Communications Systems*. 2022. Vol. 65 (7). P. 376–385.
19. Стрелковська І.В., Соловська І.М., Стрелковська Ю.О. Застосування параметричних сплайн-функцій в моделюванні *Вісник Хмельницького університету*, 2024, Т.1, Вип. 3, С. 228-233.

20. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Makoganiuk A. Spline-Extrapolation Method in Traffic Forecasting in 5G Networks. *Journal of Telecommunications and Information Technology*. 2019, Is. 3. P. 8-16.
21. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Makoganiuk A. A study of the extremum of the total energy of the selective signals constructed by quadratic splines. *Periodica Polytechnica Electrical Engineering and Computer Science*. 2019, Vol. 63(1). P. 30-36.
22. Стрелковська І.В., Соловська І.М., Макоганюк А.О., Северин М.В. Прогнозування характеристик самоподібного трафіку за допомогою сплайн-екстраполяції. *Вісник університету «Україна»*. 2019. № 1 (22). С. 87-94.
23. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Paskalenko V. Spline-extrapolation method for restoring self-similar traffic. *Цифрові технології. Збірник наукових праць*. 2019. Вип. 25. С. 42-51.
24. Strelkovskaya I. Solovskaya I., Tolmak V. Use of spline-extrapolation to increase the quality indicators of telecommunication systems. *Збірник наукових праць ОНАЗ ім. О.С. Попова*. 2019. Вип. 2. С. 77-85. <https://doi.org/10.33243/2518-7139-2019-1-2-77-85> (фахове видання)
25. Strelkovskaya I., Zolotukhin R. Research of low-bandwidth radionetworks QoS parameters. *Information and Telecommunication Sciences, International Research Journal*, Volume 11, Number 1(20), January-June 2020, P. 77-81.
26. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Makoganiuk A. Different extrapolation methods in Problems of Forecasting. *Advances in Information and Communication Technology and Systems. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2020. Vol. 152. Springer. P. 217-228
27. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Makoganiuk A., Balyk A. Research of the quality characteristics of self-similar traffic of a mobile communications network on the basis of software release. *Information and telecommunication sciences*. – 2020. – V 11, № 2(21). – P.51-57.
28. Стрелковська І.В., Клименко К.Г., Толмак В.Є. Підвищення характеристик якості мережі 5G/NR з використанням методу декомпозиції. *Вісник університету «Україна». Інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика* – 2020. - №1(28) – С. 35-45.
29. Стрелковська І.В., Соловська І.М., Кордон Д.В. Визначення характеристик якості обслуговування трафіку в мережі LTE-Advanced. *Інфокомунікаційні та комп'ютерні технології*. – 2021. – № 1 (01) – С. 35-51.
30. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Strelkovska J. Fingerprinting/Indoor positioning using complex planar splines. *Journal of Electrical Engineering*. Vol. 72 (2021), N06, pp. 401-406.
31. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Strelkovska J. Spline-approximation and Spline-extrapolation methods in telecommunication problems. *Current Trends in Communication and Information Technologies. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2021. Vol. 212. Springer. P. 3-20.
32. Стрелковська І.В., Золотухін Р.В., Григор'єва Т.І. Узагальнена модель оцінки показників функціонування низькошвидкісних мереж зв'язку автоматизованих систем управління. *Інфокомунікаційні та комп'ютерні технології*. – 2022. – № 1 (03). – С. 138-153.
33. Стрелковська І.В., Соловська І.М., Стрелковська Ю.О. Визначення місцезнаходження користувача в мережі 5G на базі комплексних сплайн-функцій. *Інфокомунікаційні та комп'ютерні технології*. – 2022. – № 1 (03). – С. 64-73.
34. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Strelkovskaya J., Paskalenko V. Complex spline approximation in positioning problems. *Radioelectronics and Communications Systems*. 2022. Vol. 65 (7). P. 376–385.

35. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Strelkovska J. Improving the accuracy of user location in the Wi-Fi network using complex spline-functions. In: Ilchenko M., Uryvsky L., Globa L. (eds) *Advances in Information and Communication Technology and Systems. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 548. Springer, 2023. Cham.

36. Strelkovskaya I. Zolotukhin R., Paskalenko V. Research of audio and video traffic the characteristics in low-bandwidth radio communication networks. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах.* – 2023, Вип. 4, С. 183-190.

37. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Strelkovska J. Methods of spline functions in solving problems of telecommunication and information technologies *Proceedings of the International Conference on Applied Innovations in IT 2023*, 11(2), pp. 11-18.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського: веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

2. Система дистанційного навчання Moodle. URL: <https://moodle.mgu.edu.ua/>.