Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра математичного аналізу та теорії ймовірностей

Комплексний аналіз

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	111 Математика
Освітня програма	Страхова та фінансова математика
Статус дисципліни	нормативна
Форма навчання	денна
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	6 кредитів ECTS/180 годин (108 год. – аудиторні: 54 год. – лекції, 54 год. – практичні заняття, 72 год. – на самостійну роботу студентів)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/ модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота
Розклад занять	на тиждень: лекції – 3 год., практичні – 3 год. http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	**Лектор**: к. ф.-м. н., доцент, Голіченко Ірина Ігорівна, idubovetska@gmail.com **Практичні**: к. ф.-м. н., доцент Голіченко Ірина Ігорівна, idubovetska@gmail.com
Розміщення курсу	https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=2473

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Опис дисципліни	Відповідно до навчального плану навчальна дисципліна «Комплексний аналіз» (ПО11) належить до циклу професійної підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Вона є необхідною для успішного засвоєння інших математичних дисциплін. Дана дисципліна ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні курсу «Математичний аналіз: функції однієї змінної», «Математичний аналіз: функції кількох змінних». Дисципліна «Комплексний аналіз» є однією з фундаментальних професійних дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки математиків. Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою. При проходженні даної дисципліни студенти ознайомляться із диференціюванням функції комплексної змінної, умовами Коші-Рімана, гармонічними функціями, елементарними функціями комплексної змінної, інтегруванням функції комплексної змінної, степеневими рядами рядами Лорана. Вивчать поняття лишку аналітичної функції в точці, застосуванням теорії лишків до обчислення інтегралів. Ознайомляться із найпростішими конформними відображеннями.
Цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни є: • формування у здобувачів освіти логічного мислення, розвиток їх інтелекту та здібностей; • формування здатностей до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури; • формування здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійність.
Предмет навчальної дисципліни	Функції комплексної змінної, диференціювання функції комплексної змінної, інтегрування функції комплексної мінної, теорія лишків та її застосування.
Компетентності	**Метою** навчальної дисципліни є формування у студентів наступних здатностей: • Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1) • Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК 3) • Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 7) • Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з

	різних джерел (ЗК 8) • Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК 9) • Здатність працювати автономно (ЗК 12) • Здатність проявляти творчий підхід та ініціативу (ЗК 16) • Здатність формулювати проблеми математично та в символьній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (ФК 1) • Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок (ФК3) • Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних (ФК4) • Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до • оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів (ФК8)
Програмні результати навчання	- Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми (РН4) - Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями (РН 10) - Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (РН11) - Відшуковувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації (РН12) - Знати теоретичні основи і застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної (РН18)

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: Дана навчальна дисципліна ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні дисциплін «Математичний аналіз: функції однієї змінної», «Математичний аналіз: функції кількох змінних».

Постреквізити: Навчальна дисципліна «Комплексний аналіз» входить до циклу професійної підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Отримані знання використовуються у подальшому під час вивчення навчальних дисциплін «Операційне числення та його застосування», «Методи математичної фізики».

3. Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
1	2	3	4	5
Розділ 1. Функції комплексної змінної				
Тема 1.1. Комплексні числа. Криві та області на комплексній площині. Послідовності і ряди комплексних чисел	16	6	6	4
Тема 1.2. Неперервні функції комплексної змінної. Ряди функцій. Елементарні функції.	10	4	4	2
Разом за розділом 1	26	10	10	6
Розділ 2. Диференціювання функцій комплексної змінної				
Тема 2.1. Похідна функції, умови Коші-Рімана.	12	4	4	4
Тема 2.2. Конформні відображення.	6	2	2	2
Разом за розділом 2	18	6	6	6
Розділ 3. Теорема Коші. Інтегральна формула Коші				
Тема 3.1. Інтеграли від функції комплексної змінної.	6	2	2	2
Тема 3.2. Інтегральна теорема Коші і формула Коші.	16	6	6	4
Разом за розділом 3	22	8	8	6
Розділ 4. Ряди аналітичних функцій				
Тема 4.1. Степеневі ряди. Ряд Тейлора.	16	6	6	4
Разом за розділом 4	16	6	6	4
Розділ 5. Теорія лишків та її застосування				
Тема 5.1. Ряди Лорана. Особливі точки.	20	8	8	4
Тема 5.2. Теореми про лишки. Застосування лишків до обчислення інтегралів	24	10	10	4
Разом за розділом 5	44	18	18	8
Розділ 6. Конформні відображення				
Тема 6.1. Основні властивості конформного відображення.	9	4	4	1
Тема 6.2. Лінійне. Дробово-лінійне відображення.	5	2	2	1
Разом за розділом 6	14	6	6	2
РГР	10	-	-	10
Екзамен	30	-	-	30
Всього годин	180	54	54	72

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Комплексний аналіз. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 111 Математика/ Голіченко І.І., Задерей Н.М., Задерей П.В., Нефьодова Г.Д., Самусенко П.Ф. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. –

Електронні текстові дані (1 файл: 1,77 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 220 с.
https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/94b6c557-63b6-4ae8-ac1c-aa101cb8d9fa/content

2. Комплексний аналіз: навчальний посібник / П.В. Слюсарчук, Т.В. Боярищева, М.С. Герич, О.О. Погоріляк, О.О. Синявська, Г.І. Сливка-Тилищак, А.М. Тегза. – Ужгород: 2022. – 244 с.
https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/47410/1/%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%20%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%2810%29PDF.pdf

3. Шека Д.Д. Комплексний аналіз (в прикладах і задачах). Навчальний посібник для студентів спеціальності “Прикладна фізика та наноматеріали”. – Київ: факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2019 – 130 с.

4. Коренков М.Є., Кальчук І.В., Харкевич Ю.І. Комплексний аналіз. – Луцьк: 2019, 470 с.

5. Комплексний аналіз. Розрахункова робота [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 111 “Математика” / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.В. Дрозд, Н.М. Задерей, П.В. Задерей, І.І. Голіченко. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,87 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017.
https://ela.kpi.ua/handle/123456789/22573

Додаткова література

6. Тесленко Л.С.,Чадаєв О.М., Менько Я.П. Комплексний аналіз. – Миколаїв: МНУ, 2019. – 121 с.

7. Комплексний аналіз: підручник / Т. А. Мельник. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2015. – 192 с.

8. «Комплексний аналіз. Приклади і задачі: навчальний посібник» / В.Г. Самойленко, В.А. Бородін, Г.В. Верьовкіна, А.В. Ловейкін, І.Б. Романенко / За редакцією В.Г. Самойленко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010.

9. Гольдберг А.А., Шеремета М.М., Заблоцький М.В., Скасків О.Б. Комплексний аналіз. – Львів: Афіша, 2002.

10. Грищенко О.Ю., Нагнибіда М.І., Настасієв П.П. Теорія функцій комплексної змінної. Розв’язання задач. – К.: Вища школа,1994. – 375 с.

11. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення: Збірник завдань до типової розрахункової роботи для студ. 2-го курсу технічних факультетів / Уклад. С. В. Горленко, Л. Б. Федорова, В. О. Гайдей. – К.: Видавництво ІВЦ «Політехніка», 2003. – 36 с.

12. Павлова Л.В., Редькіна О.І. Теорія аналітичних функцій. Збірник вправ. – К.: Вища школа, 1980. 213 с.

13. Shastri A.R. Basic complex analysis of one variable, 2010.
https://www.math.iitb.ac.in/~ars/revbook.pdf

Дистанційні курси:

- Комплексний аналіз https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=2473

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Комплексні числа, дії над ними. Геометричне зображення комплексного числа, модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична та показникова форми комплексного числа. Література: [1]: розділ 1.
2	Послідовність комплексних чисел, її границя. Критерій Коші. Нескінченно віддалена точка. Сфера Рімана. Поняття збіжного і розбіжного числового ряду. Необхідна ознака збіжності ряду. Дії над рядами. Література: [1]: розділ 2.
3	Криві та області в комплексній площині. Комплекснозначні функції дійсної змінної. Криві в комплексній площині. Області в комплексній площині. Література: [1]: розділ 3.
4	Функції комплексної змінної. Поняття функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної. Ряди функцій. Поняття рівномірно збіжного ряду. Ознака його збіжності. Література: [1]: розділ 4:4.1-4.4.
5	Елементарні функції: показникова, логарифмічна, тригонометричні та обернені тригонометричні, гіперболічні та обернені гіперболічні. Література: [1]: розділ 4:4.5.
6	Похідна функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Література: [1]: розділ 5:5.1-5.3.
7	Спряжені гармонічні функції. Поняття аналітичної функції. Література: [1]: розділ 5: 5.4-5.5.
8	Геометричний зміст похідної. Конформне відображення. Література: [1]: розділ 6.
9	Інтеграли від функції комплексної змінної та їх основні властивості. Інтегрування рівномірно збіжного ряду. Література: [1]: розділ 7.
10	Інтегральна теорема Коші, її узагальнення. Література: [1]: розділ 8:8.1-8.2.
11	Інтегральна теорема Коші для складного контура. Первісна та інтеграл функції комплексної змінної. Література: [1]: розділ 8:8.3-8.4.
12	Інтегральна формула Коші. Інтеграл типу Коші. Література: [1]: розділ 9.
13	Степеневі ряди. Область збіжності степеневого ряду. Теорема Абеля. Теорема Коші-Адамара. Література: [1]: розділ 10:10.1.
14	Ряд Тейлора. Література: [1]: розділ 10:10.2-10.3.
15	Властивості аналітичних функцій. Теорема Морери, перша та друга теореми Вейєрштрасса. Методи розвинення функцій у степеневий ряд. Література: [1]: розділ 11.
16	Ряд Лорана. Теорема Лорана. Література: [1]: розділ 12.

17	Ізольовані особливі точки, їх класифікація. Ряд Лорана в околі особливої точки. Література: [1]: розділ 13:13.1-13.2.
18	Усувна особлива точка. Полюс. Зв'язок між нулем і полюсом. Суттєво особлива точка. Література: [1]: розділ 13:13.3-13.5.
19	Теорема Ліувіля. Мероморфні функції та їх властивості. Література: [1]: розділ 14.
20	Поняття лишку функції у точці. Обчислення лишків в особливих точках різних типів. Література: [1]: розділ 15.
21	Основна теорема теорії лишків. Література: [1]: розділ 16:16.1.
22	Обчислення інтегралів по контуру за допомогою лишків. Література: [1]: розділ 16:16.2.
23	Обчислення інтегралів від функції дійсної змінної за допомогою лишків. Лема Жордана. Література: [1]: розділ 16:16.3.
24	Принцип аргументу та його наслідки. Література: [1]: розділ 16:16.4.
25	Поняття конформного відображення. Література: [1]: розділ 17:17.1.
26	Основі властивості конформних відображень. Теорема Рімана. Література: [1]: розділ 17:17.2-17.3.
27	Відображення лінійною функцією. Дробово-лінійне відображення. Література: [1]: розділ 18.

Практичні заняття

№ з/п	**Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)**
1	Комплексні числа, дії над ними. Геометричне зображення комплексного числа, модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична та показникова форми комплексного числа. Завдання для СРС [4], §1; [2]: розділ 1:1.1-1.3; [12]: розділ 1:§1.
2	Послідовності та ряди комплексних чисел. Завдання для СРС [4], §2; [2]: розділ 1:1.4-1.5; [12]: розділ 1:§2.
3	Криві та області в комплексній площині. Завдання для СРС [4], §3; [12]: розділ 2:§1,3.
4	Поняття функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної. Завдання для СРС [4], §§2,6; [2]: розділ 2:2.1-2.3; [12]: розділ 2:§2.
5	Елементарні функції комплексної змінної. Завдання для СРС [4], §6; [2]: розділ 2:2.4; [12]: розділ 2:§6-8.
6	Диференціювання функції комплексної змінної. Поняття похідної. Критерій диференційованості функції комплексної змінної, умови Коші-Рімана. Завдання для СРС [4] ; [2]: розділ 3:3.1, 3.3; [12]: розділ 2:§4.
7	Спряжені гармонічні функції. Поняття аналітичної функції комплексної змінної у точці та в області. Завдання для СРС [4], §2; [2]: розділ 3:3.2; [12]: розділ 2:§4
8	Відновлення аналітичної функції за її дійсною або уявною частинами. Завдання для СРС [4], §2; [2]: розділ 3:3.2; [12]: розділ 2:§4
9	МКР – 1. Геометричний зміст похідної. Конформне відображення.

	Завдання для СРС [4], §2; [2]: розділ 3:3.4; [12]: розділ 2:§4
10	Інтеграл від функції комплексної змінної та їх основні властивості. Завдання для СРС [4], §10; [2]: розділ 4:4.1; [12]: розділ 3:§2
11	Інтегральна теорема Коші. Поняття первісної функції комплексної змінної. Теорема Коші для системи контурів. Застосування теореми Коші. Завдання для СРС [4], §10; [2]: розділ 4:4.2; [12]: розділ 3:§3
12	Інтегральна формула Коші. Завдання для СРС [4], §10; [2]: розділ 4:4.4; [12]: розділ 4:§1
13	Степеневий ряд. Завдання для СРС [4], §10; [2]: розділ 5:5.1-5.2; [12]: розділ 3:§1
14	Методи розвинення функцій у степеневий ряд. Завдання для СРС [4], §10; [2]: розділ 5:5.1-5.2; [12]: розділ 4:§1,2
15	Ряд Тейлора. Завдання для СРС [4], §10; ; [2]: розділ 5:5.3; [12]: розділ 4:§2
16	Властивості аналітичних функцій. Формула Коші для похідної. Завдання для СРС [4], §11; [2]: розділ 4:4.4; [12]: розділ 4:§1
17	Ряд Лорана. Розвинення аналітичної функції у ряд Лорана. Завдання для СРС [4], §14; [2]: розділ 5:5.4; [12]: розділ 5:§1,2 МКР-2
18	Ізольовані особливі точки. Ряд Лорана в околі особливої точки. Правильна і головна частини ряду Лорана. Завдання для СРС [4], §§19, 20; [2]: розділ 5:5.6-5.7; [12]: розділ 5:§2,3
19	Усувна особлива точка. Полюс. Зв'язок між нулем і полюсом. Завдання для СРС [4], §§19, 20; [2]: розділ 5:5.6-5.7; [12]: розділ 5:§3
20	Суттєво особлива точка. Поведінка аналітичної функції в нескінченності. Завдання для СРС [4], §20; [2]: розділ 5:5.6-5.7; [12]: розділ 5:§3
21	Цілі та мероморфні функції Завдання для СРС [4], §20
22	Лишки, їх обчислення. Завдання для СРС [4], §21; [2]: розділ 6:6.1-6.2; [12]: розділ 6:§1
23	Основна теорема про лишки. Обчислення контурних інтегралів за допомогою лишків. Завдання для СРС [4], §21; [2]: розділ 6:6.1, 6.4; [12]: розділ 6:§2
24	Обчислення інтегралів від функції дійсної змінної. Завдання для СРС [4], §§22, 23; [2]: розділ 6:6.4; [12]: розділ 6:§3
25	Обчислення невласних інтегралів за допомогою лишків. Принцип аргументу. Завдання для СРС [4], §§22, 23; [2]: розділ 6:6.1; [12]: розділ 6:§4
26	МКР-3 Конформні відображення: лінійне відображення. Завдання для СРС [4], §§22, 23; [2]: розділ 3:3.6; [12]: розділ 2:§5
27	Конформні відображення: дробово-лінійне відображення. Завдання для СРС [4], §§22, 23; [2]: розділ 3:3.6; [12]: розділ 2:§5

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;

- виконання розрахунково-графічної роботи (РГР поділена на декілька частин, згідно тем);
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка до іспиту.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рекомендовані методи навчання: вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання розрахункової типової роботи, підготовку до МКР та іспиту.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

Політика використання штучного інтелекту

У межах цього курсу використання інструментів штучного інтелекту під час виконання робіт поточного та підсумкового контролю (МКР, РГР, екзаменаційні роботи) заборонене та розглядається як порушення принципів академічної доброчесності.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО) (очна\дистанційна форма)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекц.	Практич.	Лаб. роб.	СРС + Екз.	МКР	РГР	Семестрова атестація
1	6	180	54	54	-	72	1	1	екзамен

На першому занятті здобувачі ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (РСО) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання

https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2025.pdf

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, РГР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус https://ecampus.kpi.ua .

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали складається з балів, які він отримує за:

1) роботу на практичних заняттях;
2) виконання домашніх завдань;
3) написання модульної контрольної роботи (МКР поділена на декілька частин, згідно тем)
4) виконання розрахунково-графічної роботи (РГР поділена на декілька частин, згідно тем)
5) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал –1.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює **5 балів.**

- якщо задача повністю розв'язана, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів – 1 бал;
- якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то здобувач отримує 0,5 балу;
- якщо відповідь незадовільна, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів.

За умов, коли опитування та нарахування балів студентам на практичних заняттях є технічно складним, бали за відповіді на практичних заняттях можуть бути перерозподілені в категорію «Розрахунково-графічна робота» (див. нижче).

2. Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з трьох частин.
Ваговий бал кожної частини 8:

1. МКР-1. «Функції комплексної змінної» - 8 балів
2. МКР-2. «Інтегрування функції комплексної змінної» - 8 балів
3. МКР-3. «Лишки та їх застосування» - 8 балів

Максимальний бал за МКР складає 8х3=**24 бали.**

Написання кожної частини МКР відбувається кожним студентом самостійно, використання будь-яких допоміжних матеріалів, паперових та/або електронних, заборонено. Викладач може провести бесіду за написаною частиною/частинами МКР, зокрема у випадку підозри на недоброчесне написання частини/частин МКР. Бесіда відбувається усно або письмово за відповідною темою, на яку було написано частину МКР.

Критерії оцінювання кожної частини МКР:

- повна відповідь на всі завдання (більше 90% матеріалу) 7 – 8 балів;
- неповна відповідь на завдання (від 50 до 90% матеріалу) 5 – 6 балів;
- відповідь містить менше 50 % необхідної інформації 0 – 4 бали.

Відсутність на будь-якій частині МКР – 0 балів

При виконанні кожної частини МКР на менше, ніж 60% (менше, ніж 6 балів), робота не зараховується.

3. Розрахунково-графічна робота (РГР).

Ваговий бал – **15.**

Завдання РГР виконується студентом зі збірника завдань для РГР, [5] (зі свого варіанту).

Критерії оцінювання РГР:

- Невиконання РГР – 0 балів. РГР виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній контрольній роботі. Відповідна частина РГР здається до написання МКР, а сама МКР є її захистом. Терміни здачі кожної частини РГР повідомляються викладачем завчасно.
- Оцінка за кожну частину РГР (у балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 15) її виконання з урахуванням результату написання відповідної МКР. Розподіл балів за частини РГР:
  РГР, частина 1: № 1-9 – мах 4.5 бали
  РГР, частина 2: № 10-17 – мах 4.5 бали
  РГР, частина 3: № 18-20 – мах 6 балів
- При виконанні менше 60% кожної частини РГР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована.
- За несвоєчасне (пізніше ніж на один тиждень) подання кожної частини РГР зараховується не більше 90% від максимально передбаченого балу за відповідну частину.
- За несвоєчасне (пізніше ніж на два тижні) подання кожної частини РГР зараховується не більше 80% від максимально передбаченого балу за відповідну частину.

Можливе виконання тестових завдань в дистанційних курсах на платформі Moodle за відповідними частинами РГР (https://do.matan.kpi.ua/course/view.php?id=62). Оцінювання тестових завдань дистанційних курсів відбувається аналогічно до оцінювання зданих частин РГР, якби вони були виконані письмово. А саме, оцінка РГР (у балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 15) її виконання з урахуванням результату написання відповідної МКР.

За умов, коли опитування та нарахування балів студентам на практичних заняттях є технічно складним, можливе перенесення 5 балів за роботу на практичних заняттях у категорію «Розрахунково-графічна робота» (в цьому випадку максимальний бал за РГР становитиме 20).

4. Домашні завдання.

Виконання домашніх завдань за весь семестр оцінюється від 0 до 6 балів.

За кожне правильно розв’язане і здане вчасно домашнє завдання максимально можливо отримати 0.6 бали. Запланована кількість домашніх завдань протягом семестру – 10. На виконання кожного домашнього завдання виділяється тиждень часу. За несвоєчасну (пізніше ніж на тиждень) здачу домашнього завдання не передбачено виставлення балів.

5. Відповідь на екзамені

На екзамені студенти виконують письмову екзаменаційну роботу. Білет складається з 1 теоретичного питання і 4 практичних завдань. Ваговий бал кожного завдання 10

Максимальний бал 10х5=**50**

Критерії оцінювання

- «відмінно»: повна відповідь на всі завдання (не менше 90% потрібної інформації; повне, безпомилкове розв‘язування завдань) 9 – 10 балів;

- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 7 – 8 балів;

- «задовільно»: неповна відповідь на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 5 – 6 балів;

- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь, неправильний метод розв‘язування» 0 – 4 бали.

Заохочувальні бали

- заохочувальні бали за удосконалення дидактичного матеріалу
- успішна участь у олімпіаді з вищої математики

Максимальна кількість заохочувальних балів не перевищує 10 балів.

Розмір стартової шкали: R_C = 50 балів.
Розмір екзаменаційної шкали: R_E = 50 бали.
Розмір шкали рейтингу: $R = R_C + R_E$ =100 балів.

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання “зараховано” з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% від запланованої кількості балів. Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен також мати на менше ніж 50% від запланованої кількості балів.

Перескладання позитивної підсумкової семестрової атестації з метою її підвищення не допускається.

Студент допускається до екзамену, якщо його стартовий рейтинг R_C не менший 30 балів, при цьому він має хоча б одну позитивну атестацію, зараховані модульні контрольні роботи та зараховану РГР (кожну частину РГР виконано не менше, ніж на 60%).

Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг $R_C < 20$ балів до екзамену не допускаються і повинні ліквідувати заборгованості (доскласти РГР, написати МКР) до першого перескладання. Студенти з рейтингом $20 \pounds R_C < 30$ мають можливість добрати бали до допускових 30 балів, шляхом виконання допускової контрольної роботи.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

У випадку дистанційної форми навчання у РСО відбуваються наступні зміни:

- Контрольні заходи проводяться дистанційно із застосуванням електронної пошти, Telegram, Zoom та освітньої платформи Moodle, зокрема у вигляді тестових контрольних робіт.

- Максимальну суму вагових балів контрольних заходів протягом семестру $\boldsymbol{R_C}$ встановлюється на рівні 50 балів.
- Допусковий бал до екзамену $\boldsymbol{R_D}$ встановлюється на рівні 30 балів.
- Підтвердження виконання студентом вимог поточного контролю та умов допуску до екзамену повинно бути відображено в Електронному кампусі.
- У разі не отримання студентом допускового балу, йому надається можливість підвищити суму балів $\boldsymbol{R_I}$, набрану студентом протягом семестру, шляхом проведення додаткових контрольних заходів до допускового з відповідним відображенням результатів в Електронному кампусі.
- Рівень набуття передбачених навчальною програмою компетентностей визначається на підставі проведених заходів поточного контролю, а також виконання студентом умов допуску до екзамену відповідно до затвердженого РСО.
- Екзаменаційна оцінка може бути виставлена «автоматом» за формулою шляхом перерахунку стартових балів за 100-бальною шкалою:

$$R = 60 + \frac{40\left(R_I - R_D\right)}{R_C - R_D}$$

Переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

6. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, месенджеру, відео-конференцій в Zoom, онлайн-дошки в Zoom та освітньої платформи Moodle.

Поточний контроль може проводитись у вигляді тестових контрольних робіт на освітній платформі Moodle.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: Доцентом кафедри МАтаТЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцентом Іриною Ігорівною Голіченко

Ухвалено кафедрою МА та ТЙ (протокол №14 від 25.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол №10 від 27.06.2025 р.)