



Математичний аналіз 3.

Робоча програма кредитного модуля навчальної дисципліни «Математичний аналіз 3» (Силабус)

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	176 Мікро- та наносистемна техніка
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ECTS, загальний обсяг 150 годин, з них 72 - аудиторні години (36 лекції, 36 практичні заняття), 68 годин на самостійну роботу студентів. Розподіл аудиторних годин на тиждень в III семестрі – 4 години.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/екзаменаційна письмова робота
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=7fdcf055-e81b-4288-b5d2-e24e949a4680
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. ф.-м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей Задерей Надія Миколаївна, zadereynm@gmail.com Практичні: канд. ф.-м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей Задерей Надія Миколаївна, zadereynm@gmail.com
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua , Google Classroom

● Програма навчальної дисципліни

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

<p>Опис дисципліни</p>	<p>Відповідно до навчального плану кредитний модуль «Математичний аналіз 3» (ЗО 12) належить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні математичних дисциплін МА-1, МА-2, АГ. Дисципліна «Математичний аналіз» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки інженерів та програмістів. 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. 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: з основами теорії рядів; теорією функцій комплексної змінної; інтегральними перетвореннями.</p>
<p>Цілі дисципліни</p>	<p>Метою навчальної дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 самостійності та дію.
<p>Предмет навчальної дисципліни</p>	<p>Загальні математичні властивості та закономірності. Теорія рядів; теорія функцій комплексної змінної; інтегральні перетвореннями.</p>
<p>Компетентності</p>	<p>Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 1); ● Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК 2) ; ● Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6) ● Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. ● Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки
<p>Програмні результати навчання</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Застосування знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки (ПРН 2) ● Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення ● Знати основні положення дисциплін природничого-наукового блоку підготовки за спеціальністю, достатніх для розв'язання фахових завдань діяльності ● Знати основи застосування фізико-математичного апарату для аналізу процесів у телекомунікаційних та радіотехнічних пристроях і системах; ● Досліджувати числові та функціональні ряди, в томі числі, степеневі ряди, ряди Тейлора та ряди Фур'є та орієнтуватися в сферах їх застосування;

	<ul style="list-style-type: none"> • Визначати типи функцій комплексної змінної та класифікувати їх розриви, досліджувати функції на диференційованість, обчислювати інтеграли функцій комплексної змінної; • Розвивати функції у ряди Тейлора і Лорана, класифікувати їх особливі точки, обчислювати лишки функцій і застосовувати їх; • Знаходити зображення та оригінали у перетворенні Лапласа, застосовувати операторний метод до розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь.
--	--

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

Пререквізити: Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні кредитного модуля «Математичний аналіз 1, 2».

Постреквізити: Кредитний модуль «Математичний аналіз 3» входить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця і передуює «Статистичні методи обробки даних» (П 06).

3.Зміст навчальної дисципліни

<ul style="list-style-type: none"> • Назва розділів і тем 	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Розділ 1. Ряди				
<i>Тема 1.1. Ряди</i>	26	10	10	6
<i>Тема 1.2. Ряди та інтеграл Фур'є</i>	15	6	5	4
<i>МКР -I</i>	3	–	1	2
<i>Разом за розділом 1</i>	44	16	16	12
Розділ 2. Функції комплексної змінної та їх застосування				
<i>Тема 2.1. Функції комплексної змінної</i>	32	12	12	8
<i>Тема 2.2. Операційне числення</i>	21	8	7	6
<i>Домашня контрольна робота</i>	3	–	1	2
<i>Разом за розділом 2</i>	56	20	20	16
<i>Розрахункова робота</i>	20	–	–	20
<i>Екзамен</i>	30	–	–	30
<i>Всього годин</i>	150	36	36	68

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ : Игнатекс-Україна, 2013. — 648 с.
http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNBARSIJGRU6SKI P181-01757?func=full-set-set&set_number=797795&set_entry=000003&format=999
2. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення. Конспект лекцій. (II курс I семестр) / Уклад.: В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексєєва, О. О. Диховичний, — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 108 с.
<http://matan.kpi.ua/public/files/Konspekt%20Riady.%20FKZ.%20Operacijne%20chyslenia.pdf>
3. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Практикум. (II курс III семестр) / Уклад.: І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2012. — 160 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16627>
4. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — К.: А.С.К., 2005. — 648 с.
http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNBARSIJGRU6SKI P181-02049?func=full-set-set&set_number=797796&set_entry=000018&format=999
5. Горленко С. В. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення: Збірник завдань до типової розрахункової роботи / С. В. Горленко, Л. Б. Федорова, В. О. Гайдей. — К.: ІВЦ Вид-во Політехніка, 2003. — 36 с.
<http://matan.kpi.ua/public/files/%D0%A0%D1%8F%D0%B4%D0%B8.pdf>

Допоміжна література

6. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного: Задачи и примеры с подробными решениями: уч. пособие. Изд. 3-е, испр. / Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. — М.: Едиториал УРСС, 2003. — 208 с.
7. Вся высшая математика / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. — М. : Эдиториал УРСС, 2017. — Т. 2—4.
11. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике : Полный курс / Д. Письменный. — М. : Айрис-Пресс, 2014. — 608 с.

Інформаційні ресурси

Дистанційні курси:

1. Курс «Математика для інженерів та економістів. Ряди»
Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К. ч.8.
<http://www.uuooi.org/english/viewforum.php?f=135>
2. Курс «Математика для інженерів та економістів. Теорія функцій комплексної змінної»
Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К. ч.9.
<http://www.uuooi.org/english/viewforum.php?f=269>
3. Курс «Математика для інженерів та економістів, Інтегральні перетворення Фур'є та Лапласа»
Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К. ч.10.
<http://www.uuooi.org/english/viewforum.php?f=286>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Очна/дистанційна форма

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Числові ряди: загальні відомості. Основні поняття, дослідження збіжності геометричного ряду. Властивості збіжних числових рядів, необхідна умова збіжності, критерій Больцано — Коші. Числові ряди з додатними членами і теореми порівняння. <i>Рекомендована література:</i> [1], с.493-498; [2], с. 5-12.
2	Ознаки збіжності числових рядів. Ознаки збіжності числових рядів з додатними членами: Д'Аламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші, дослідження збіжності узагальненого гармонічного ряду. Знакозмінні ряди: означення, поняття абсолютної та умовної збіжності, властивості абсолютно збіжних рядів, теорема Рімана (без доведення). Знакопочережні числові ряди, теорема Лейбніца, оцінка залишку такого ряду. Числові ряди з комплексними членами: основні поняття, необхідна і достатня умова збіжності, абсолютна збіжність. <i>Рекомендована література:</i> [1], с.498-510, [2], с.12-22.
3	Функціональні ряди. Основні поняття (точки збіжності, області збіжності, рівномірної збіжності). Ознака Вєрштраса рівномірної збіжності. Теореми про неперервність суми, почленне інтегрування та диференціювання функціонального ряду. <i>Рекомендована література:</i> [1], с.512-516, [2], с.22-25.
4	Степеневі ряди. Степеневий ряд на дійсній осі та в комплексній площині, перша теорема Абеля, поняття радіуса, інтервала (круга) та області збіжності степеневого ряду, вивід формул для радіуса збіжності. Теорема про рівномірну збіжність степеневого ряду (друга теорема Абеля), неперервність суми степеневого ряду, незмінність його радіуса. Збіжність при його почленному інтегруванні та диференціюванні. <i>Рекомендована література:</i> [1], с.516-521, [2], с.25-29.
5	Розвинення функції в степеневий ряд. Ряд Тейлора. Формула Тейлора, залишковий член формули Тейлора в формі Лагранжа (нагадування матеріалу I семестра). Постановка задачі про розвинення функції у степеневий ряд на деякому проміжку, теорема про єдиність степеневого розвинення, поняття про ряди Тейлора і Маклорена. Умови зображення функції степеневим рядом. Розвинення деяких елементарних функцій у степеневі ряди. <i>Рекомендована література:</i> [1], с.521-531, [2], с.29-36.
6	Розвинення функції в тригонометричний ряд. Ряд Фур'є. Поняття про ортогональні та ортонормовані системи функцій, тригонометрична система функцій. Постановка задачі про розвинення функції у тригонометричний ряд на даному проміжку, необхідна умова такого розвинення, теорема про єдиність такого розвинення, поняття тригонометричного ряду Фур'є. Вигляд ряду Фур'є та його коефіцієнтів для 2π -періодичної та $2l$ -періодичної функцій, заданих на симетричному проміжку, вигляд ряду Фур'є для парних та непарних функцій. <i>Рекомендована література:</i> [1], с.538-549, [2], с.36-44.
7	Розвинення функції в ряд Фур'є. Фізичний зміст такого розвинення. Розвинення в ряд Фур'є функцій, заданих на довільному відрізку $[a; b]$: вигляд ряду Фур'є та формул для його коефіцієнтів. Достатні умови розвинення функцій в тригонометричний ряд (теорема Діріхле без доведення). Комплексна форма ряду Фур'є: вигляд ряду та формул для його коефіцієнтів.

	<p><i>Рекомендована література:</i> [1], с.549-556, [2], с.44-53.</p> <p><i>Самостійна робота.</i> Достатні умови і швидкість збіжності рядів Фур'є. Явище Гіббса. Мінімальна властивість многочлена Фур'є, нерівність Бесселя, рівність Парсеваля.</p>
8	<p>Інтеграл Фур'є. Інтеграл Фур'є: достатні умови зображення функції інтегралом Фур'є (формулювання теореми Фур'є), інтеграл Фур'є для парної та непарної функцій. Комплексна форма інтеграла Фур'є, поняття перетворення Фур'є, синус-, косинус-перетворень Фур'є. Поняття спектральної характеристики, амплітудно-частотного та фазово-частотного спектрів.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], с. 557-564, [2], с. 89-94.</p>
9	<p>Функції комплексної змінної: загальні відомості та основні елементарні функції. Комплексні числа (самостійна робота з повторення теми з 1-го семестра), комплексна площина, скінченна та розширена комплексна площина, стереографічна проекція. Поняття області та замкненої області, однозв'язної та багатозв'язної області. Поняття функції комплексної змінної, її границі, неперервності, властивості неперервних функцій. Означення основних елементарних функцій комплексної змінної та їх властивості. Формула Ейлера. Зв'язок між гіперболічними та тригонометричними функціями. Обчислення значень основних елементарних функцій комплексної змінної.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], с.53-62.</p>
10	<p>Поняття похідної від функції комплексної змінної. Аналітичні функції. Поняття похідної функції комплексної змінної, аналітичної функції, умови Коші — Рімана (Д'Аламбера — Ейлера). Геометричний зміст модуля і аргумента похідної. Спряжені гармонічні функції. Знаходження аналітичної функції за однієї з її частин.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], с.62-68.</p>
11	<p>Інтегрування функцій комплексної змінної. Інтеграл від функції комплексної змінної: означення та властивості. Інтегральна теорема Коші. Поняття невизначеного інтеграла, формула Ньютона — Лейбніца. Інтегральна формула Коші.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], с.68-75.</p>
12	<p>Інтеграл типу Коші. Розвинення аналітичної функції у степеневий ряд. Інтеграл типу Коші, теорема про його аналітичність, існування похідних будь-якого порядку від аналітичної функції, теорема Морера. Розвинення аналітичної в крузі функції у степеневий ряд, поняття голоморфної функції та його еквівалентність з поняттям однозначної аналітичної функції, поняття правильної та особливої точок. Нерівність Коші для коефіцієнтів степеневого ряду, теорема Ліувілля. Нулі аналітичної функції: означення та знаходження їх кратності.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], с.75-80.</p>
13	<p>Ряди Лорана. Класифікація особливих точок аналітичної функції. Розвинення аналітичної у круговому кільці функції у ряд Лорана, правильна та головна частини розвинення Лорана, класифікація особливих ізольованих точок однозначного характеру. Лоранівське розвинення в околі нескінченної точки як особливої, класифікація нескінченної точки як особливої. Найпростіші класи аналітичних функцій: цілі та мероморфні функції.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], с.75-86.</p>
14	<p>Теорія лишків. Поняття лишку, основна теорема про лишки. Знаходження лишків, узагальнення основної теореми про лишки. Лема Жордана (без доведення), застосування теорії лишків до обчислення деяких типів інтегралів від дійсних функцій.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], с.86-89.</p>
15	<p>Перетворення Лапласа. Означення оригінала та зображення. Теорема про область існування та аналітичність зображення. Поняття про перетворення Лапласа,</p>

	знаходження зображення одиничного (функція Хевісайда) та показникового оригіналів. Необхідна властивість зображення. Властивості перетворення Лапласа: однорідності, адитивності, лінійності. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.94-103.
16	Основні властивості перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа: теорема подібності, зображення періодичного оригіналу, теореми про диференціювання оригіналу та зображення, теорема запізнення, теорема про зсув, теореми про інтегрування оригіналу та зображення. Згортка оригіналів: означення, найпростіші властивості та теорема Бореля про її зображення, формули Дюамеля, таблиця найпростіших зображень. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.94-103.
17	Обернене перетворення Лапласа. Знаходження оригіналу для дробово-раціонального зображення методом його розкладу на найпростіші раціональні дроби. Формула обернення Рімана — Мелліна, знаходження оригінала за даним зображенням за допомогою формули обернення та теорії лишків. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.94-103.
18	Застосування операційного числення. Приклади застосування операційного числення до розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь та їх систем. Огляд курсу. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.103-107.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Дослідження збіжності числових рядів за означенням та теоремами порівняння. <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження збіжності числових рядів за «іменними» ознаками. Завдання на СРС: [3], 1.5-1.9 (парні); [3], 2.8-2.14 (парні).
2	<ul style="list-style-type: none"> • Дослідження збіжності знакозмінних числових рядів. Абсолютна та умовна збіжність. Дослідження абсолютної та умовної збіжності знакопочерезних числових рядів. • Завдання на СРС: [3], 3.3-3.5 (парні);
3	<ul style="list-style-type: none"> • Знаходження області збіжності функціональних рядів. Дослідження їх на рівномірну збіжність за допомогою ознаки Ваєрштраса. Застосування рівномірної збіжності. • Завдання на СРС: [3], 4.6-4.10 (парні);
4	<ul style="list-style-type: none"> • Знаходження радіуса, інтервалу (круга) та області збіжності степеневому ряду. Прийоми розвинення функцій у степеневі ряди. Складання таблиці основних розкладів. Завдання на СРС: [3], 5.3-5.5 (парні);
5	Застосування розвинення функції у степеневий ряд: наближене обчислення значень функції, визначених інтегралів; наближене аналітичне розв'язання задач Коші для диференціальних рівнянь, знаходження границь функції. Завдання на СРС: [3], 6.5-6.10 (парні);
6	Розвинення в ряд Фур'є 2π - та $2l$ - періодичних функцій, заданих на симетричному проміжку. Розвинення в ряд Фур'є неперіодичних функцій, заданих на довільному проміжку. Комплексна форма ряду Фур'є. Завдання на СРС: [3], 7.8-7.10 (парні); [3], 7.11-7.14, 8.4 (парні);
7	Зображення функції інтегралом Фур'є. Перетворення Фур'є. Знаходження амплітудно-частотної та фазово-частотної характеристик.

	Завдання на СРС: [3], 16.3-16.5 (парні).
8	МКР – 1 «Числові та функціональні ряди. Інтеграл Фур'є».
9	Операції над комплексними числами. Завдання на СРС: [3], 9.5-9.7 (парні).
10	Знаходження значень основних елементарних функцій комплексного аргументу. Завдання на СРС: [3], 9.8-9.8 (парні).
11	Похідна функції комплексної змінної. Дослідження функцій на моногенність та аналітичність. Знаходження аналітичної функції за однією з її частин. Геометричний зміст похідної. Завдання на СРС: [3], 10.6-10.11 (парні).
12	Інтеграл функції комплексної змінної: знаходження інтегралів від неаналітичної та аналітичної функцій, застосування інтегральної формули Коші. Завдання на СРС: [3], 11.7-11.12 (парні).
13	Прийоми розвинення аналітичної функції у степеневий ряд. Знаходження нулів аналітичної функції та їх кратності. Знаходження особливих точок аналітичної функції та з'ясування їх характеру. Завдання на СРС: [3], 12.3-12.6, 13.4-13.6 (парні).
14	Обчислення інтегралів від комплексних та деяких дійсних функцій за допомогою теорії лишків. Завдання на СРС: [3], 14.3-14.4, 15.3-15.6 (парні).
15	Знаходження зображень деяких оригіналів. Завдання на СРС: [3], 16.3-16.5 (парні).
16	Знаходження зображень оригіналів та оригіналів для заданих зображень. Завдання на СРС: [3], 17.11-17.16, 18.5 (парні).
17	Знаходження оригіналів для даних зображень за допомогою формули обернення. Завдання на СРС: [3], 18.6-18.7 (парні).
18	МКР – 2 «Функції комплексної змінної. Операційне числення».

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання домашньої типової контрольної роботи (самостійна типова робота + тестові завдання в дистанційних курсах на платформі Moodle);
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка до іспиту.

Контрольні роботи

Запланована одна модульна контрольна робота, яка поділяється на дві контрольні роботи з розділів 1,2:

1. МКР-1. Числові ряди. Функціональні і тригонометричні ряди, перетворення Фур'є.
2. МКР-2. Функції комплексної змінної. Операційне числення.

Мета модульних контрольних робіт – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою модулів.

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 домашньої контрольної 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>

1. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO) (очна\дистанційна форма)

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

Сем естр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекц.	Практич.	Лаб. роб.	СРС + Екз.	МКР	ДКР	Семестрова атестація
1	5	150	36	36	-	68	2	1	екз.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за

- 1) підготовку та роботу на практичних заняттях;
- 2) контрольні роботи (модульна контрольна робота поділені на декілька контрольних робіт);
- 3) одну самостійну типову контрольну роботу (поділена на декілька типових контрольних робіт, згідно до розділів та тем)
- 4) відповідь на екзамені.

Розмір шкали рейтингу $R = 100$ балів.

Розмір стартової шкали $R_C = 50$ балів.

Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 50$ бали.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях (виконання домашніх завдань, відвідування, активність та відповіді на заняттях)

Максимальна кількість балів – **5 балів**

0.0 – відмова від відповіді, регулярне невиконання домашніх завдань, незнання необхідного теоретичного матеріалу;

1.0 – знання окремих фрагментів теоретичного матеріалу, невміння їх застосовувати;

2.0 – знання окремих фрагментів теоретичного матеріалу, вміння деякі з них застосовувати;

3.0 – поверхневе знання теоретичного матеріалу, розв'язування задач за допомогою викладача;

4.0 – добре знання теоретичного матеріалу, вміння його застосовувати;

5.0 – досконале знання теоретичного матеріалу, самостійне розв'язування задач

2. Модульний контроль

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює **30 балів**.

Критерій оцінювання МКР:

відсутність на контрольній роботі – 0 балів,

оцінка МКР (в балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів) її виконання.

При виконанні < 60% контрольна робота не зараховується.

Модульна контрольна робота виконується один раз.

3 Домашня типова контрольна робота

Максимальна кількість балів – **15 балів**.

Критерій оцінювання ДКР (ТР):

Невиконання ДКР – 0 балів. ДКР виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають виконанню відповідних тестових завдань та модульній контрольній роботі. Кожна частина ДКР здається до написання частини МКР, а сама МКР є її захистом.

Оцінка ДКР (у балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 15) її виконання з урахуванням результату написання відповідної МКР.

При виконанні менше 60% ДКР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована.

За несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання ДКР зараховується не більше 60% балів

4. Відповідь на екзамені

Максимальна кількість балів – **50 балів**.

1) Кількість рейтингових екзаменаційних балів дорівнює величині відсотка (від максимального балу (50 балів) виконання екзаменаційної роботи.

2) При виконанні менше 60% (<30 балів) екзаменаційної роботи вона не зараховується.

Заохочувальні бали нараховуються за успішний виступ на математичній олімпіаді, (максимально 5 балів за семестр).

Умови позитивної проміжної атестації.

1) Для отримання “зараховано” з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% від запланованої кількості балів за цей період навчання.

2) Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен також мати на менше ніж 50% від запланованої кількості балів за цей період навчання.

У разі неможливості написання з поважних причин модульної контрольної роботи, йому надається можливість переписати її протягом двох наступних тижнів.

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

Студент допускається до екзамену при одночасному виконанні наступних вимог:

1) семестровий вхідний рейтинг не менший 30 балів (рейтинг отриманий лише під час навчального семестру, а не під час залікової чи екзаменаційної сесії)

2) при цьому студент має хоча б одну позитивну атестацію

3) зарахована модульна контрольна робота (усі частини контрольної роботи здано, де не менш, ніж 60% зроблено правильно). Модульні контрольні роботи виконуються самостійно, не допускається користування інтернетом

4) зараховано домашню типову контрольну роботу (здано всі частини роботи, де не менше, ніж 60% правильно).

Таблиця переведення рейтингової оцінки R з навчальної дисципліни

$R = R_C + R_E$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
$95 \leq R \leq 100$	A	відмінно
$85 \leq R \leq 94$	B	дуже добре
$75 \leq R \leq 84$	C	добре
$65 \leq R \leq 74$	D	задовільно
$60 \leq R \leq 64$	E	достатньо
$30 \leq R \leq 59$	Fx	незадовільно
$R_C < 30$ або не виконані інші умови допуску до екзамену	F	не допущений

2. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, Google Classroom, Telegram, відеоконференцій в Zoom, онлайн-дошки Jamboard та освітньої платформи Moodle.

Поточний контроль може проводитись у вигляді тестових контрольних робіт в Moodle.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: доцент кафедри МА та ТЙ, канд. фіз.-мат. наук, Задерей Надія Миколаївна

Ухвалено: кафедрою МА та ТЙ (протокол № 12 від 19.06.2023 р.)

Погоджено Методичною радою ФМФ (протокол № 10 від 27.06.2023р.)