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

Емблема кафедри (за наявності)

Кафедра математичної фізики та диференціальних рівнянь

НАЗВА КУРСУ

ВИЩА МАТЕМАТИКА 3. РЯДИ. ТЕОРІЯ ФУНКЦІЇ КОМПЛЕКСНОЇ ЗМІННОЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	*13 Механічна інженерія*
Спеціальність	*131 Прикладна механіка*
Освітня програма	*Інструментальні системи інженерного дизайну;* *Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин;* *Технології машинобудування;* *Динаміка і міцність машин;* *Автоматизовані та роботизовані механічні системи;* *Технології виробництва літальних апаратів;* *Прикладна механіка пластичності матеріалів*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*очна(денна)*
Рік підготовки, семестр	*2курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредити ЄКТС (120 годин), з них лекції 36 годин, практичні заняття 36 годин, самостійна робота 48 година*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен/* *Модульна контрольна робота, Розрахункова робота*
Розклад занять	*Згідно з розкладом на сайті університету* http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*Лектори та викладачі практичних занять кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь* https://mph.kpi.ua/osobovij-sklad.html
Розміщення курсу	*Визначається лектором відповідної частини курсу (посилання на дистанційний ресурс в Moodle, Google classroom, інформаційні ресурси в бібліотеці університету та на сайті кафедри, тощо)та доводиться до відома студентів на першому занятті*

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Вища математика 3. Ряди. Теорія функції комплексної змінної» є третьою заключною частиною обов'язкової компоненти «Вища математика», що входить до циклу професійної підготовки бакалаврів відповідної освітньо-професійної програми за спеціальністю «131 Прикладна механіка».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здібностей до володіння основними поняттями та методами теорії числових та функціональних рядів, функції комплексної змінної, операційного числення; використовувати теоретичний матеріал для розв'язання типових задач з даних тем; застосовувати отримані знання, уміння та навики для розв'язання прикладних задач математики, механіки, фізики та у своїй повсякденній практичній діяльності; до самостійного використання та вивчення математичної літератури та інших інформаційних джерел.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні у студентів наступних здатностей:

згідно матриці відповідності програмних компетентностей

– *загальні компетентності*:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– *фахові компетентності*:

ФК1. Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

згідно матриці відповідності програмних результатів навчання в освітній програмі

– РН1) вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

– знання: основних понять та методів теорії числових та функціональних рядів, застосування їх до наближених обчислень, поняття функції комплексної змінної, операційного числення, розв'язування за допомогою перетворення Лапласа диференціальних та інтегральних рівнянь.

– уміння: досліджувати на збіжність числові ряди, знаходити область збіжності функціонального ряду, використовувати степеневі ряди для наближених обчислень, знаходити похідні функції комплексної змінної, обчислювати інтеграли від функції комплексної змінної, подавати функцію комплексної змінної у вигляді ряду Тейлора або Лорана, використовувати перетворення Лапласа для розв'язування звичайних диференціальних рівнянь та систем таких рівнянь.

– досвід: навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками та іншою навчальною літературою; вміти застосовувати набуті знання з математики до розв'язування різноманітних задач.

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

Навчальна дисципліна «Вища математика 3. Ряди. Теорія функції комплексної змінної» викладається в третьому семестрі на базі попередніх двох частин «Вища математика 1. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної» та «Вища математика 2. Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння», які вивчалися в попередніх двох семестрах. Дана дисципліна забезпечує такі дисципліні, як «Теоретична механіка», «Інформатика», «Основи конструювання і проектування», «Механіка рідини і газу» згідно структурно-логічної схеми відповідної освітньо-професійної програми.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 11. Числові ряди.

Тема 11.1. Основні поняття та означення числових рядів. Властивості числових рядів. Необхідна ознака збіжності числового ряду.

Тема 11.2. Знакододатні числові ряди. Достатні ознаки збіжності.

Тема 11.3. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності.

Розділ 12. Функціональні ряди.

Тема 12.1. Поняття функціонального ряду. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Вейєрштрасса. Неперервність суми функціонального ряду. Почленне диференціювання та інтегрування функціональних рядів.

Тема 12.2. Поняття степеневого ряду. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів.

Тема 12.3. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення елементарних функцій в ряд Маклорена.

Тема 12.4. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень, границь функції, обчислення визначених інтегралів та розв'язання задач Коші для диференціальних рівнянь.

Розділ 13. Ряди Фур'є.

Тема 13.1. Поняття про тригонометричний ряд Фур'є. Формули для обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є. Достатні умови подання функції через її ряд Фур'є.

Тема 13.2. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Ряд Фур'є для $2l$ - періодичної функції.
Тема 13.3.Ряди Фур'є для функцій, заданих на відрізку $[0;l]$ або на відрізку $[a;b]$.
Комплексна форма ряду Фур'є.

Розділ 14. Елементи теорії функцій комплексної змінної.

Тема 14.1. Поняття функції комплексної змінної. Комплексні числа. Геометричне зображення, форми запису та дії над комплексними числами. Границя та неперервність функції комплексної змінної. Основні елементарні функції комплексного змінного. Означення, властивості.

Тема 14.2. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші – Рімана. Аналітичність функції комплексної змінної. Спряжені гармонічні функції.

Тема 14.3. Геометричний зміст аргументу та модуля похідної функції комплексної змінної. Поняття про конформні відображення.

Тема 14.4. Інтегрування функції комплексної змінної. Означення, властивості та правила обчислення. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтеграл Коші. Інтегральна формула Коші.

Тема 14.5. Степеневі ряди в комплексній області. Ряди Тейлора і Лорана.

Тема 14.6.Класифікація ізольованих особливих точок. Лишки функції та їх застосування для обчислення інтегралів.

Розділ 15. Операційне числення.

Тема 15.1. Означення перетворення Лапласа. Перетворення Лапласа деяких елементарних функцій.

Тема 15.2. Основні властивості перетворення Лапласа. Зображення згортки двох функцій. Формула Дюамеля. Таблиця оригіналів та зображень.

Тема 15.3. Обернене перетворення Лапласа. Теореми розвинення. Формула Рімана – Мелліна. Знаходження оригінала за зображенням. Розклад зображення на суму елементарних дробів.

Тема 15.4. Застосування перетворення Лапласа. Розв'язування диференціальних рівнянь, систем диференціальних рівнянь

Тема 15.5. Інтеграл Фур'є та перетворення Фур'є.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література

Базова

1. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: У 3 ч.: Навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов – К.: Книги України ЛТД, 2009. – Ч. 3. – 400 с.
2. Дубовик В. П. Вища математика. Навчальний посібник. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик – Киев: Либідь, 2006. – 648 с.
3. Журавська Г.В. Методичні вказівки та варіанти типово-розрахункових робіт з вищої математики. Ряди - К.: НТУУ«КПІ», 2013 - 52 с. - Електронні ресурси: http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27851
4. Журавська Г.В. Завдання до розрахункової роботи: Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення / Уклад.: Г.В. Журавська, І.М., Копась, Н.В. Рева –К.: НТУУ «КПІ», 2015 – 29 с. - Електронні ресурси: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43549
5. Журавська Г.В. Операційне числення. Навчальний посібник для інженерних спеціальностей / Уклад.: Г. В. Журавська, Т. О. Карпалюк, І. М. Копась, Н. В. Рева – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 79 с. - Електронні ресурси: http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23490

Допоміжна

6. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: уч. пособие. / Г. Н. Берман – 22-е изд., перераб. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2005. – 432 с.
7. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев – М.: Наука, 1986. – 544 с.

8. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для студентов втузов. В 2-х частях / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова – М.: Высш. школа, 1980. – Ч. 2. – 365 с.
9. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн./ В. П. Дубовик, І. І. Юрик – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
10. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу. / Г. И. Запорожец – М.: Высш. шк., 1966. – 464 с.
11. Краснов М. Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие, 2-е изд. / М. Л. Краснов, А. И.Киселев, Г. И. Макаренко – М.: Наука, 1981. – 304 с.
12. Краснов М. Л. Вся высшая математика: Учебник. Т. 4. Изд. 2-е. / М. Л. Краснов, А. И.Киселев, Г. И. Макаренко, Е. В. Шикин, В. И. Заляпин – М.: Едиториал УРСС, 2001. – 352 с.
13. Кручковича Г.И. Сборник задач по курсу высшей математики / под ред. Г.И. Кручковича. – Москва: Высш. шк., 1973 –576 с.
14. Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики. / В. А. Кудрявцев В. А., Б. П. Демидович – М.: Наука, 1989. – 656 с.
15. Ляшко И. И. Математический анализ в примерах и задачах, ч. 2. Ряды, функции нескольких переменных, кратные и криволинейные интегралы. / И. И. Ляшко, А. К. Боярчук, Я. Г. Гай, Г. П. Головач – К.: Вища шк., 1977. – 672 с.
16. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике. / А. Д. Мышкис – М.: Наука, 1973. – 640 с.
17. Пантелеев А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах. / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова – М.: Высш. шк., 2001. – 445 с.
18. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов. Том 2 / Н. С. Пискунов – М.: Наука, 2001. – 544 с.
19. Тевяшев А.Д. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.3. Диференціальні рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення: Навч. посіб. для студентів технічних вузів / А.Д. Тевяшев, О.Г. Литвин – Харків: ХТУРЕ, 2002. -596 с.

20. Інформаційний ресурс

Журавська Г.В. Дистанційний курс “Вища математика-3. Ряди. Теорія функції комплексної змінної” для бакалаврів 2-го курсу спеціальності 131 Прикладна механіка / Уклад.: Г. В. Журавська, Т.О. Карпалюк, І. М. Копась 27,7 Мб (25,7 ум.др.арк.)–К.: НТУУ«КПІ ім. Ігоря Сікорського», ІПО, 2022. (інформаційний ресурс (елемент) системи дистанційного навчання на базі платформи ДН «Сікорський») – Адреса розміщення: https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=1656

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методика вивчення даної дисципліни є традиційною: на лекціях подається теоретичний матеріал та наводяться приклади розв’язування основних тематичних задач. На практичних заняттях студенти опрацьовують теоретичний та практичний матеріал, розв’язуючи задачі, подібні до розглянутих на лекціях. Для самостійної роботи та кращого засвоєння матеріалу студентам задаються домашні завдання та індивідуальні завдання розрахункової роботи. Перевірка рівня знань та засвоєння матеріалу проводиться за допомогою різноманітних контрольних заходів: тематичних контрольних робот, експрес-контрольних, математичних диктантів, виконання та захисту розрахункової роботи. Оцінювання таких робіт проводиться у відповідності до положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів з даної дисципліни.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання СРС)

1	Основні поняття та означення числових рядів. Властивості числових рядів. Необхідна ознака збіжності числового ряду. Знакододатні числові ряди. Достатні ознаки збіжності. Ознаки порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна та інтегральна ознаки Коші. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 1; [18], гл. XVI §§ 1-6.
2	Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 1; [18], гл. XVI §§ 7, 8.
3	Поняття функціонального ряду. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Вейєрштрасса. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів. Неперервність суми функціонального ряду. Почленне диференціювання та інтегрування функціональних рядів. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 2; [18], гл. XVI §§ 9-12.
4	Поняття степеневого ряду. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 2; [18], гл. XVI §§ 13,14.
5	Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій в ряд Маклорена. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 2; [18], гл. XVI §§ 15-20.
6	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень, границь функції, обчислення визначених інтегралів та розв'язання задач Коші для диференціальних рівнянь. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 3; [18], гл. XVI §§ 21, 22.
7	Поняття про тригонометричний ряд Фур'є. Формули для обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є. Достатні умови подання функції через її ряд Фур'є. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 3; [18], гл. XVII §§ 1-4.
8	Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Ряд Фур'є для $2l$ – періодичної функції. Ряди Фур'є для функцій, заданих на відрізку $[0;l]$ або на відрізку $[a;b]$. Комплексна форма ряду Фур'є. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 3; [18], гл. XVII §§ 5, 6, 14.
9	Комплексні числа. Геометричне зображення, форми запису та дії над комплексними числами. Поняття функції комплексної змінної. Границя та неперервність функції комплексної змінної. Основні елементарні функції комплексного змінного. Означення, властивості. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.1, §§ 1-3.
10	Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші – Рімана. Аналітичність функції комплексної змінної. Спряжені гармонічні функції. Геометричний зміст аргументу та модуля похідної функції комплексної змінної. Поняття про конформні відображення. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.1, § 4.
11	Інтегрування функції комплексної змінної. Означення, властивості та правила обчислення. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтеграл Коші. Інтегральна формула Коші. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.1, §§ 5-6.

12	Степеневі ряди в комплексній області. Ряди Тейлора і Лорана. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.1, § 7, 8
13	Класифікація ізольованих особливих точок. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.1, § 9.
14	Лишки функції та їх застосування для обчислення інтегралів. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.1, § 10.
15	Означення перетворення Лапласа. Перетворення Лапласа деяких елементарних функцій. Основні властивості перетворення Лапласа. Зображення згортки двох функцій. Формула Дюамеля. Таблиця оригіналів та зображень. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.2, §§ 14, 16.
16	Обернене перетворення Лапласа. Теореми розвинення. Формула Рімана – Мелліна. Знаходження оригінала за зображенням. Розклад зображення на суму елементарних дробів. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.2, § 14.
17	Застосування перетворення Лапласа. Розв’язування диференціальних рівнянь, систем диференціальних рівнянь. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [11], гл.2, §§ 15, 17.
18	Інтеграл Фур’є. Інтеграл Фур’є для парних і непарних функцій. Інтеграл Фур’є в комплексній формі. Перетворення Фур’є. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [2], гл.9, § 4; [12], гл. XXXI §§ 1-5.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Числові ряди. Дослідження збіжності за означенням, знаходження суми числового ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Знакододатні числові ряди. Ознаки порівняння: перша ознака порівняння, гранична ознака порівняння.
2	Ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші.
3	Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца збіжності знакопочережних рядів. Абсолютна і умовна збіжності.
4	Функціональні ряди. Знаходження області збіжності функціональних рядів. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Ознака Вейєрштрасса.
5	Поняття степеневого ряду. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду.
6	Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення елементарних функцій в ряд Маклорена.
7	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень, границь функції, обчислення визначених інтегралів та розв’язання задач Коші для диференціальних рівнянь.
8	Тригонометричний ряд Фур’є. Розвинення в ряд Фур’є періодичних функцій.
9	Контрольна робота – 1.
10	Поняття комплексних чисел, їх геометричне зображення та форми запису. Дії над комплексними числами. Поняття функції комплексної змінної. Комплексна площина. Основні елементарні функції комплексного змінного. Означення, властивості.

11	Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші – Рімана. Аналітичність функції комплексної змінної. Спряжені гармонічні функції. Відновлення аналітичної функції по її дійсній або уявній частині. Завдання на СРС: Геометричний зміст аргументу та модуля похідної функції комплексної змінної. Поняття про конформні відображення. Рекомендована література: [11], гл.1, §§ 4,12
12	Інтегрування функції комплексної змінної. Означення, властивості та правила обчислення. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтеграл Коші. Інтегральна формула Коші.
13	Степеневі ряди в комплексній області. Ряди Тейлора і Лорана.
14	Класифікація ізольованих особливих точок. Лишки функції. Застосування лишків функції для обчислення інтегралів.
15	Контрольна робота - 2
16	Операційне числення. Перетворення Лапласа деяких елементарних функцій. Основні властивості перетворення Лапласа. Таблиця оригіналів та зображень. Знаходження зображень та оригіналів.
17	Застосування операційного числення. Розв'язування диференціальних рівнянь, систем диференціальних рівнянь.
18	Інтеграл Фур'є для парних і непарних функцій. Інтеграл Фур'є в комплексній формі. Перетворення Фур'є. (45 хв.) Контрольна робота – 3. (45 хв.)

6. Самостійна робота студента

На самостійну роботу студента (СРС) відводиться 48 година навчального часу.

До СРС відносяться: опрацювання лекцій, підготовка до аудиторних занять, виконання домашніх завдань (18 год.), підготовка до контрольних робіт (5 год.), виконання завдань розрахункової роботи (5 год.), підготовка до іспиту (20 год.). На СРС також виноситься самостійне опрацювання деяких тем навчальної дисципліни.

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 14. Елементи теорії функцій комплексної змінної		
1	Тема 14.3. Геометричний зміст аргументу та модуля похідної функції комплексної змінної. Поняття про конформні відображення. Рекомендована література: [11], гл.1, § 4.	1

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Заняття проводяться в навчальних аудиторіях згідно розкладу. Також заняття можуть проводитись онлайн з використанням засобів відео зв'язку за умови однозначної ідентифікації здобувача вищої освіти. Проведення занять онлайн повинно бути передбачене відповідним наказом по КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Система вимог, які викладач ставить перед студентом та РСО результатів навчання оголошуються студентам на першому занятті.

Відвідування занять

Відсутність на лекціях та на практичних заняттях не карається штрафними балами, проте студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються уміння й навички, необхідні для виконання практичних завдань, семестрової індивідуальної роботи та успішного написання МКР.

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

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, тестування, МКР, розрахункова робота.
Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
Семестровий контроль: екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується зі 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

– роботу на практичних заняттях (18 занять);
– виконання тематичних контрольних робіт (3 роботи);
– виконання розрахункової роботи.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Робота на практичних заняттях може включати усне чи письмове опитування для перевірки знань теоретичного матеріалу; розв'язування практичних задач біля дошки чи невеликі за часом письмові роботи для перевірки вміння студента застосувати теоретичні знання до розв'язання прикладних задач. Робота оцінюється в

– **1 бали** при точній відповіді на поставлене запитання, правильному записі формул, вмінні застосувати необхідні методи, формули для розв'язання практичної задачі;

– **0,5 балу** при нечіткому формулюванні основних теоретичних положень, формул або розв'язанні задачі з допомогою викладача;

– **0 балів** при незнанні формул, теорем та нездатності застосувати їх до розв'язання поставлених задач;

– одному або двом активним студентам на практичному занятті може додаватися заохочувальний 1 бал.

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 1 бал×16=16 балів.

У випадку дистанційного навчання бали за роботу на практичних заняттях нараховуються за виконання студентами протягом семестру тестів у Moodle на базі платформи Сікорський.

2.2. Модульна контрольна робота (МКР):

Згідно з навчальним планом в третьому семестрі заплановано проведення модульної контрольної роботи, яка розбивається на дві тематичні контрольні роботи тривалістю по дві акад. години: ваговий бал кожної – 10, та одну тематичну контрольна роботу тривалістю 1 акад. година: ваговий бал – 6. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює:
(10 балів × 2)+(6 балів × 1) = 26 балів.

Види робіт	Max балів
Тематична контрольна робота №1	
на тему: "Ряди", 2 год.	10
Тематична контрольна робота №2	

на тему: “Теорія функції комплексної змінної”, 2 год.	10
Тематична контрольна робота №3	
на тему: “ Операційне числення”, 1 год.	6

Система оцінювання контрольної роботи:
– «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) — 9-10 балів, чи 6 балів, відповідно, для двогодинної та одногодинної робіт.
– «добре», майже повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями — 7-8 балів, чи 4-5 балів, відповідно, для двогодинної та одногодинної робіт.
– «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки — 4-6 балів, чи 3 бали, відповідно, для двогодинної та одногодинної робіт.
– «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам попереднього пункту) — 0-3 бали, чи 0-2 бали, відповідно, для двогодинної та одногодинної робіт.

У випадку дистанційного навчання контрольна робота, що мала писатися в аудиторії, пишеться студентами на практичних заняттях за розкладом з використанням платформ Zoom або Skype (або іншої, в залежності від домовленості з викладачем).

Студентам висилаються завдання до контрольної роботи, і вони через відведений для написання контрольної роботи час, повинні надіслати написаний розв’язок задач. Якщо розв’язок від студента не надіслано вчасно, вважається що цей студент був відсутній на контрольній роботі, робота не перевіряється, і він отримує 0 балів.

Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

2.3. Виконання розрахункової роботи.

Максимальна кількість балів за виконану розрахункову роботу – 18 балів.

– виконані всі завдання з урахуванням вимог до роботи, можливі незначні недоліки при оформленні результату — 16-18 балів;
– виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки — 11-15 балів;
– є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки — 6-10 балів;
– завдання не виконано або допущено грубі помилки, роботу не зараховано — 0-5 балів.

Студент має вчасно здавати завдання розрахункової роботи на перевірку, термін здачі частин розрахункової роботи визначається викладачем. Повністю виконану розрахункову роботу студент повинен подати не пізніше останнього заняття семестру. У разі порушення цього дедлайну студент вважається не допущеним до екзамену основної сесії. У подальшому студент для отримання допуску до екзамену додаткової сесії може здати та захистити свою розрахункову роботу тільки на мінімальну позитивну оцінку.

У випадку дистанційного навчання виконання розрахункової роботи перевіряється за висланими фотографіями написаної роботи на електронну пошту викладача (або іншу платформу, в залежності від домовленості з викладачем).

3. **Умовою позитивного семестрового контролю є** отримання як мінімум 50-ти відсотків від максимально можливої кількості балів на момент контролю.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування розрахункової роботи та стартовий рейтинг не менше 36 балів.

5. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання і три практичних, які оцінюються у 8 балів за наступними критеріями.

Система оцінювання теоретичних питань:

– «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) — 8 балів;
– «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або незначні неточності — 6-7 балів;

– «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та деякі помилки — 5 балів;
– «незадовільно», незадовільна відповідь — 0 балів.

Система оцінювання практичних питань:
– «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання — 8 балів;
– «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями — 6-7 балів;
– «задовільно», завдання виконане з певними недоліками — 5 балів;
– «незадовільно», завдання не виконано — 0 балів.

Під час екзамену, забороняється використання будь-яких довідкових матеріалів, телефонів та інших гаджетів.

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали: практичні заняття + МКР + розрахункова робота + + екзаменаційна контрольна робота	Оцінка
100…95	Відмінно
94…85	Дуже добре
84…75	Добре
74…65	Задовільно
64…60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не зараховано розрахункову роботу, або стартовий рейтинг менше 36 балів	Не допущено

У випадку дистанційного навчання за рішенням викладача передбачена можливість виставлення екзаменаційної оцінки «автоматом» (за згодою студента) шляхом перерахунку стартових балів за 100-бальною шкалою:

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

де $R_C = 60$ балів - максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру,
R_I - сума балів, набрана студентом протягом семестру (індивідуальний рейтинг студента),
$R_D = 36$ балів - допусковий бал до екзамену.

У разі незгоди студента з оцінкою «автоматом», студент складає іспит в режимі відео зв'язку згідно з розкладом екзаменаційної сесії.

Якщо індивідуальний рейтинг студента $R_I < 36$ балів і він вважається не допущеним до екзамену основної сесії, то, у випадку зарахованої розрахункової роботи, студенту надається можливість отримання допуску до екзамену додаткової сесії, шляхом проведення додаткових контрольних заходів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

доцент, канд. фіз.-мат. наук, доцент Копась Інна Миколаївна

доцент, канд. фіз.-мат. наук, доцент Карпалюк Тамара Олексіївна

Ухвалено:

кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь (протокол № 9 від 14.12.2024 р.)

Погоджено:

Методичною комісією механіко-машинобудівного інституту

(протокол №5 від 20.12.2024 р.)