



Вища математика III

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка та телекомунікації</i>
Спеціальність	<i>172 Телекомунікації та радіотехніка</i>
Освітня програма	<i>Інформаційно-обчислювальні засоби радіоелектронних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)/ заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>150годин (54год. лекцій, 36год. практики, 60год. самостійна робота)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції / Практичні / Семінарські: к.ф-м.н. доцент Мамса Катерина Юріївна, e-mail: ekaterinamamsa@gmail.com
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс)

Програма навчальної дисципліни

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

Відповідно до навчального плану кредитний модуль « Вища математика-3. Ряди. Операційне числення» входить до навчальної дисципліни «Вища математика», належить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні кредитних модулів «Вища математика-1» , «Вища математика-2» та є їх логічним продовженням.

Дисципліна «Вища математика» 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. При проходженні даної дисципліни, студенти познайомляться з основами теорії рядів, теорії гармонічного аналізу, теорії функцій комплексної змінної, основами операційного числення. На практичних заняттях опанують методи розв'язання основних задач з усіх розділів. В курсі передбачений контроль якості отриманих знань у вигляді експрес-контрольних та модульних контрольних робіт, розрахункових робіт.

Предмет навчальної дисципліни: числові та функціональні ряди, ряди та інтеграл Фур'є, теорія функцій комплексної змінної, операційне числення.

Мета навчальної дисципліни. Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

до застосування знань та умінь, отриманих після засвоєння кредитного

модуля «Вища математика-3», при вивченні загально інженерних та спеціальних дисциплін;

використовувати дослідження збіжності рядів, розклад функцій у

степеневі та тригонометричні ряди, застосування рядів для наближених обчислень, застосування функцій комплексної змінної до вивчення спеціальних типів інтегралів, знаходження та використання інтегральних перетворень функцій в інженерних розрахунках;

до самостійного вивчення наукової літератури з математики та її

застосування в математичному дослідженні прикладних задач.

Основні завдання навчальної дисципліни

Знання:

основ теорії рядів (означення числового ряду та його властивості, ознаки збіжності додатних рядів, абсолютна та умовна збіжність для знакозмінних рядів; означення функціонального ряду, його області збіжності та суми; степеневі ряди, їх властивості; ряд Тейлора, ряди Тейлора для основних елементарних функцій, застосування до наближених обчислень);

основ теорії гармонічного аналізу (тригонометричні ряди Фур'є, основні означення, умови розкладання функції в ряд Фур'є, інтеграл та перетворення Фур'є);

основ теорії функцій комплексної змінної (елементарні функції комплексної змінної, диференціювання та інтегрування функцій комплексної змінної, ряди в комплексній площині, теорія лишків);

основ операційного числення (пряме та обернене перетворення Лапласа, властивості, застосування операційного числення до розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем, інтегральних рівнянь);

Уміння:

досліджувати на збіжність числові та функціональні ряди, розкласти функції у степеневі ряди, наближено обчислювати за допомогою степеневих рядів значення функцій та визначені інтеграли, використовувати ряди для знаходження границь та розв'язків диференціальних рівнянь;

розкласти функції в ряд Фур'є, представляти функції інтегралом Фур'є, знаходити перетворення Фур'є;

визначати типи функцій комплексної змінної, досліджувати функції на диференційованість, обчислювати інтеграли функцій комплексної змінної, розкласти функції комплексної змінної у

ряди Тейлора і Лорана, класифікувати їх особливі точки, обчислювати лишки функцій і застосовувати їх до обчислення інтегралів;

знаходити зображення та оригінали і використовувати перетворення Лапласа для розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем, інтегральних рівнянь.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання: **програмні компетентності:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 07);
- 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 (ФК 15).

Програмні результати навчання (згідно матриці відповідності програмних компетентностей та результатів навчання в освітній програмі).

- Пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією, використовуючи навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (ПРН 04);
- Описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці (ПРН 07);
- Застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ПРН 12).

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

Дисципліна є складовою циклу загальної підготовки і займає самостійне місце у структурі підготовки студентів бакалаврського РВО. Дисципліна перебуває у певному зв'язку з іншими дисциплінами циклу загальної підготовки студентів.

Міждисциплінарні зв'язки. Пререквізити: Кредитний модуль «Вища математика-3» входить до навчальної дисципліни «Вища математика», належить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні кредитних модулів «Вища математика-1», «Вища математика-2» та є їх логічним продовженням.

У структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку навчальна дисципліна «Вища математика» (ЗО 11) передує і забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі підготовки фахівця: «Функціонально-логічне проектування» (ПО 05), «Автоматизація проектування цифрових пристроїв» (ПО 08) та ряду інших «технічних дисциплін».

Засвоєння матеріалу дисципліни допоможе студентам не лише ефективніше здійснювати в майбутньому свої професійні функції, але й бути активним учасником суспільно-політичного життя країни, орієнтуватись у професійному середовищі задля відповідального вибору спеціалізації в професії та крокувати впевнено і далі на теренах професійного життя.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Ряди.

Тема 1. Числові ряди.

Тема 2. Функціональні ряди.

Тема 3. Ряди Фур'є та інтеграл Фур'є.

Розділ 2. Векторні і комплексні функції дійсної змінної.

Тема 1. Функції комплексної змінної.

Тема 2. Операційне числення.

4. Навчальні матеріали та ресурси

4.1. Базова

2. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.

3. Ряди. Теорія функцій 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.

4. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Практикум. (II курс I семестр) / Уклад.: В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексєєва, О. О. Диховичний. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 160 с.

5. 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.

6. Коваленко В. Ф. ТР-19. Збірник завдань до ТР по темі «Ряди». [Рукопис] : перелік питань/завдань до розрахункових робіт / В. Ф. Коваленко [Електронний ресурс****с]. – К. : НТУУ «КПІ», Система електронний кампус НТУУ « КПІ». – 11.09.2013. – 13 с. – Режим доступу: campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=58201

7. Коваленко В. Ф. ТР-2. Збірник завдань до ТР по темі «ТФКЗ та операційне числення . [Рукопис] : перелік питань/завдань до розрахункових робіт / В. Ф. Коваленко [Електронний ресурс****с]. – К. : НТУУ «КПІ», Система електронний кампус НТУУ « КПІ». – 11.09.2013. – 14 с. – Режим доступу: campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=58023

7.1. Допоміжна

Шкіль М.І. , Колесник Т.В., Вища математика. – К.: Вища школа, 1986.

І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ;Математика в технічному університеті. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2025. — Т. 4. — 328 с.

Пак В.В., Косенко Ю.Л., Вища математика. – Д.: Видавництво Сталкер, 2003.

Горленко С.В., Федорова Л.Б., Гайдей В.О., Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Збірник завдань до типової розрахункової роботи. – К.: Політехніка, 2003.

7.2. Інформаційні ресурси

Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібн. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с. – Режим доступу:

http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNQBARSIIJGRU6SKIP181-01757?func=full-set-set&set_number=797795&set_entry=000003&format=999

Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Конспект лекцій. (II курс I семестр) / В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексєєва, О. О. Диховичний. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 108 с. – Режим доступу:

matan.kpi.ua/public/files/Конспект%20Riady.%20FKZ.%20Operacijne%20chyslenia.pdf

Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Практикум. (II курс I семестр) / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 160 с. – Режим доступу:

matan.kpi.ua/public/files/PraktykumRiady.pdf

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. – Режим доступу:

matan.kpi.ua/public/files/Ряди.pdf

Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. Частина 4. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний [та ін.] ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 2,19 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 159 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16627>

Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн./ Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005.– 648 с. – Режим доступу:

http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNQBARSIIJGRU6SKIP181-02049?func=full-set-set&set_number=797796&set_entry=000018&format=999

Стрижак Т.Г., Математичний аналіз. Приклади і задачі: навч. посіб. для студ. техніч. вищих закладів / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995.– 238 с. – Режим доступу:

http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNQBARSIIJGRU6SKIP181-03070?func=full-set-set&set_number=797800&set_entry=000016&format=999

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Методика опанування навчальної дисципліни (стаціонар)

Лекції:

1 Числові ряди. Означення числового ряду і його збіжності, суми ряду. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду, достатня умова розбіжності.

Рекомендована література: [2], гл.9, §1; [3], Лекція 1.

Завдання на СРС: Основні властивості числових рядів. [3], Лекція 1.

2 Числові ряди з додатними членами, достатні ознаки збіжності. Інтегральна ознака Коші, ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші.

Рекомендована література: [2], гл.9, §1; [3], Лекція 2.

3 Знакозмінні числові ряди. Знакопочергові числові ряди. Теорема Лейбніца, оцінка залишку ряду. Достатня умова збіжності знакозмінного ряду. Абсолютно і умовно збіжні ряди, їх властивості.

Рекомендована література: [2], гл.9, §1; [3], Лекція 3.

4 Функціональні ряди. Поняття функціонального ряду, його області збіжності, суми. Знаходження області збіжності функціонального ряду.

Рекомендована література: [2], гл.9, §2; [3], Лекція 4.

Завдання на СРС: Поняття рівномірної збіжності функціонального ряду, теорема Вейерштрасса. Властивості рівномірно збіжних рядів [2], гл.9, §2; [3], Лекція 4.

5 Степеневі ряди. Область збіжності. Радіус збіжності та його обчислення. Властивості степеневих рядів.

Рекомендована література: [2], гл.9, §2; [3], Лекція 5.

6 Ряд Тейлора. Теорема єдиності розкладу функції в степеневий ряд. Означення ряду Тейлора та достатня умова збіжності цього ряду. Ряд Маклорена для деяких елементарних функцій.

Рекомендована література: [2], гл.9, §2; [3], Лекція 6.

Завдання на СРС: [2], гл.9, §2; [3], Лекція 6.

7 Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Наближене обчислення значення функції в точці, визначених інтегралів. Застосування до розв'язання диференціальних рівнянь.

Рекомендована література: [2], гл.9, §2; [3], Лекція 6.

8 Ряди Фур'є. Властивості періодичних функцій. Ортогональні системи функцій. Ортогональність тригонометричної системи функцій. Означення тригонометричного ряду. Обчислення коефіцієнтів рівномірно збіжного на $[-l; l]$ тригонометричного ряду.

Рекомендована література: [2], гл.9, §3; [3], Лекція 7.

Завдання на СРС: Періодичні функції та періодичні процеси. [3], Лекція 7.

9 Ряди Фур'є. Тригонометричний ряд Фур'є для 2π -періодичної функції та функцій з періодом $T=2l$. Теорема Діріхле. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій.

Рекомендована література: [2], гл.9, §3; [3], Лекція 7.

10 Ряд Фур'є для функцій, заданих на відрізку $[a, b]$ та $[0, l]$. Комплексна форма ряду Фур'є. Спектральні характеристики ряду Фур'є. Амплітудний та фазовий спектр функції.

Рекомендована література: [2], гл.9, §3; [3], Лекція 8.

11 Інтеграл Фур'є. Достатні умови збіжності інтегралу Фур'є. Інтеграл Фур'є для парних і непарних функцій. Інтеграл Фур'є в комплексній формі, перетворення Фур'є. Спектральні характеристики інтегралу Фур'є.

Рекомендована література: [2], гл.9, §4; [3], Лекція 15.

12 Інтеграл Фур'є в комплексній формі. Означення перетворення Фур'є, синус та косинус перетворення Фур'є. Спектральні характеристики інтегралу Фур'є.

Рекомендована література: [2], гл.9, §4; [3], Лекція 15.

13 Комплексні числа. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форма комплексного числа.

Рекомендована література: [2], гл.7, §1, п. 1.4;

14 Функції комплексної змінної. Означення, границя та неперервність функції комплексної змінної. Основні елементарні функції комплексної змінної.

Рекомендована література: [3], Лекція 9.

Завдання на СРС: Обернені тригонометричні функції комплексної змінної. [[3], Лекція 9.

15 Диференціювання функцій комплексної змінної. Похідна. Умови Коші-Рімана. Аналітичні і гармонічні функції.

Рекомендована література: [3], Лекція 10.

16 Інтегрування функцій комплексної змінної. Означення, властивості та обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Теорема Коші. Формула Ньютона-Лейбніца.

Рекомендована література: [3], Лекція 11.

17 Ряди Тейлора і Лорана. Розвинення аналітичної функції в ряд Тейлора та Лорана. Формули Ейлера.

Рекомендована література: [3], Лекція 12.

18 Ряд Лорана. Класифікація ізольованих особливих точок аналітичної функції. Рекомендована література: [3], Лекція 13.

19 Лишки функції. Поняття лишку функції в її ізольованій особливій точці. Формули обчислення лишків.

Рекомендована література: [3], Лекція 13.

20 Теорема Коші про лишки. Застосування лишків до обчислення інтегралів.

Рекомендована література: [3], Лекція 14.

21 Перетворення Лапласа. Означення функції оригіналу та перетворення Лапласа. Теорема існування зображення. Елементарні властивості перетворення Лапласа. Таблиця оригіналів і зображень.

Рекомендована література: [3], Лекція 16.

22 Перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа. Зображення згортки функцій. Інтеграл Дюамеля. Знаходження оригіналу за зображенням у випадку, коли зображення є раціональною функцією.

Рекомендована література: [3], Лекція 16.

23 Перетворення Лапласа. Зображення згортки функцій. Інтеграл Дюамеля. Знаходження оригіналу за зображенням у випадку, коли зображення є раціональною функцією.

Рекомендована література: [3], Лекція 16.

24 Обернене перетворення Лапласа. Формула Рімана-Мелліна. Перша та друга теореми розвинення. Обчислення оригіналу за допомогою лишків.

Рекомендована література: [3], Лекція 17.

25 Застосування перетворення Лапласа. Операційний метод розв'язання лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами та систем таких рівнянь, інтегральних рівнянь.

Рекомендована література: [3], Лекція 17.

26 Основні типи диференціальних рівнянь в частинних похідних 2-го порядку. Приклади: рівняння коливальної струни, рівняння теплопровідності, рівняння Лапласа. Постановка задач. Розв'язок задачі Коші для рівняння коливальної скінченної струни методом Даламбера.

Рекомендована література (допоміжна): [3], розділ 14, § 14.1-14.2.2.

27 Метод Фур'є відокремлення мінних для рівняння коливальної скінченної струни.

Практичні заняття:

1 КР33-2. Контрольна робота по збереженню знань (за I та II семестр).

Завдання на СРС: [4], Додаток А.1. Допоміжні відомості, стр. 153.

2 Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності, достатня умова розбіжності.

- Дидактичне забезпечення: [4], 1.
Завдання на СРС: [4], 1.8. 1), 1.9. 1)- 4), 8)-10); [5], 1. 1), 2. 3).
- 3 Числові ряди з додатними членами. Ознака Даламбера та радикальна ознака Коші, ознаки порівняння. Інтегральна ознака Коші.
Дидактичне забезпечення: [4], 2.
Завдання на СРС: [4], 2.8. 1), 2.9. 1), 3), 6), 2.10. 5), 7), 2.11. 1), 3), 2.12. 1); [5], 1. 3)- 6).
- 4 Знакозмінні числові ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність.
Дидактичне забезпечення: [4], 3.
Завдання на СРС: [4], 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.3. 2), 10); [5], 1. 7), 8).
- 5 Степеневі ряди. Область збіжності. Властивості. Ряд Тейлора. Розвинення функції в ряд Тейлора.
Дидактичне забезпечення: [4], 5-6.
Завдання на СРС: [4], 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.5, 6.1.3, 6.2.2, 6.2.4; [5], 1. 10), 3. 2), 3).
- 6 Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Наближене обчислення значень функції в точці та визначених інтегралів, розв'язування диференціальних рівнянь.
Дидактичне забезпечення: [4], 6.
Завдання на СРС: [4], 6.3.1, 6.4, 6.6. 3), 6.7. 3), 6.8. 2); [5], 4. 1), 2), 3. 4).
- 7 Розвинення функцій в тригонометричний ряд Фур'є. З періодом $T=2\pi$, з періодом $T=2l$, заданих на відрітку $[a, b]$ або $[0, l]$.
Дидактичне забезпечення: [4], 7.
Завдання на СРС: [4], 7.8. 3), 7.9. 1), 7.11. 1), 7.12. 1); [5], 5. 2); [6], 14, 15, 16.
- 8 Інтеграл Фур'є, перетворення Фур'є.
Дидактичне забезпечення: [4], 16.
Завдання на СРС: [4], 16.2.1, 16.2.2; [5], 6; [6], 17, 18.
- 9 МКР-1.
- 10 Комплексні числа та дії над ними Елементарні функції комплексної змінної.
Дидактичне забезпечення: [4], 9.
Завдання на СРС: [4], 9.5. 3)-5), 9.6. 1), 2), 9.7. 2), 9.8. 1)- 5), 9.9. 6); [5], 7. 1), 2); [7], 1-3.
- 11 Диференціювання функцій комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Аналітичні функції.
Дидактичне забезпечення: [4], 10.
Завдання на СРС: [4], 10.1.1, 10.1.2, 10.8. 2), 3), 10.11. 7); [5], 9; [7], 4-5.
- 12 Інтегрування функції комплексної змінної.
Дидактичне забезпечення: [4], 11.
Завдання на СРС: [4], 11.7. 3), 5); [7], 6-8.
- 13 Лишки. Ряди Тейлора та Лорана. Обчислення лишків та їх застосування до обчислення контурних інтегралів.
Дидактичне забезпечення: [4], 12-15.
Завдання на СРС: [4], 14.3. 1), 3), 8), 15.1.2, 15.1.3, 15.3. 1)- 3); [7], 9-12.
- 14 Лишки. Обчислення визначених та невластивих інтегралів за допомогою лишків.
Дидактичне забезпечення: [4], 10.
Завдання на СРС: [4], 15.2.1, 15.2.2, 15.2.3.; [5], 13. 4), 5), 6).
- 15 Перетворення Лапласа. Знаходження оригіналів та зображень, користуючись властивостями та таблицею зображень. Застосування лишків до знаходження оригіналів.
Дидактичне забезпечення: [4], 17-18.
Завдання на СРС: [4], 17.11. 5), 6), 18.5. 1), 3); [7], 13-14.

- 16 Застосування перетворення Лапласа. Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, систем таких рівнянь та інтегральних рівнянь операційним методом.
Дидактичне забезпечення: [4], 19.
Завдання на СРС: [4], 19.4.; 19.5. ; [5], 15. 2), 4), 16; [7], 15.
- 17 МКР-2.
- 18 Розв'язок задачі Коші для рівняння коливань скінченної струни методом Даламбера.

Самостійна робота студента:

Згідно з робочим навчальним планом на самостійну роботу студента (СРС) відводиться 60 годин.
Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання:

1. Розділ 1. Основні властивості числових рядів.
Рекомендована література: [2], гл.9, §1; [3], Лекція 1.
2. Розділ 1. Поняття рівномірної збіжності функціонального ряду, теорема Вейєрштрасса.
Властивості рівномірно збіжних рядів.
Рекомендована література: [2], гл.9, §2; [3], Лекція 4.
3. Розділ 1. Періодичні функції та періодичні процеси.
Рекомендована література: [3], Лекція 7.
4. Розділ 2. Обернені тригонометричні функції комплексної змінної.
Рекомендована література: [2], гл.7, §1, п. 1.4; [3], Лекція 9.
5. Розділ 2. Застосування лишків до обчислення визначених і невластивих інтегралів.
Рекомендована література: [3], Лекція 14.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання складаються з розрахункової роботи «Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення», частина якої є письмовою роботою, частина проводиться у форматі тестування.

Розрахункова робота сприяє поглибленому засвоєнню методів розв'язку типових математичних задач, що мають прикладне значення. Збірник завдань до розрахункової роботи [5], [6], [7] є додатком до даної робочої програми та знаходяться у методичному кабінеті кафедри і в електронному вигляді у електронному кампусі університету. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи [4], є у методичному кабінеті кафедри і в електронному вигляді у електронному кампусі університету. Тестова частина розроблена за допомогою платформи Moodle, та міститься за посиланням на кафедральному сайті <https://do.matan.kpi.ua/>

Контрольні роботи

Запланована одна модульна контрольна робота, яка поділяється на дві контрольні роботи з розділів 1-3:

МКР-1. Числові ряди. Функціональні і тригонометричні ряди, перетворення Фур'є.

МКР-2. Функції комплексної змінної.

МКР- 3. Операційне числення.

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

5.2. Методика опанування навчальної дисципліни (заочна форма навчання)

В рамках заочної форми навчання аудиторна робота зі студентами включає по одній оглядовій лекції на відповідний розділ, і становить 8 годин загалом (4 оглядові лекції). За результатами

лекцій студенти отримують рекомендовані матеріали для подальшого самостійного опрацювання. Також для заочної форми навчання передбачено одне практичне заняття (2 години). На самостійну роботу студента відведено 140 годин (в т.ч. виконання домашньої контрольної роботи).

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання практичних завдань та успішного написання МКР, виконання РР.

Результат модульної контрольної роботи для студента(-ки), який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. У такому разі, студент(-ка) має можливість написати модульну контрольну роботу, але максимальний бал за неї буде дорівнювати 50% від загальної кількості балів. Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

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 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>

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за: роботу на практичних заняттях; виконання модульної контрольної роботи; – виконання розрахункової роботи.

Критерії нарахування балів:

1. Робота на практичних заняттях:

за умови гарної підготовки і активної роботи на практичному занятті одному або двом кращим студентам на кожному практичному занятті може бути добавлений як заохочувальний 1 бал. Максимальна кількість заохочувальних балів на всіх практичних заняттях дорівнює $1 \text{ бал} \times 5 = 5 \text{ балів}$.

2. Модульну контрольну роботу (МКР) розбито на 3 частини: МКР-1: ваговий бал – 15 балів; МКР-2: ваговий бал – 10 балів; МКР-3: ваговий бал – 10 балів;

Кожна модульна контрольна робота складається з 5 задач. Ваговий бал кожної задачі МКР-1 – 1 бал. МКР-2, МКР-3 – 2 бали. Розв'язок задачі оцінюється в 0-1 бал наступним чином: – якщо задача повністю розв'язана, то студент отримує 1 бал; якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то студент отримує 0,5 бали; – якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів.

3. Розрахункова робота: ваговий бал – 15 балів (розбито на 3 частини)

Робота оцінюється у процентному відношенні правильно розв'язаних завдань. 2.4. Штрафні та заохочувальні бали за: кожний тиждень затримки із поданням розрахункової роботи нараховується штрафний –1 бал (усього не більше –5 балів); призові місця у факультетських та інститутських олімпіадах з вищої математики; підготовка та захист рефератів, виконання завдань з удосконалення дидактичних матеріалів з кредитного модуля: 1-5 балів (усього не більше 5 балів).

Умовою позитивної першої та другої атестацій є отримання у поточному рейтингу не менше 50% можливих на даний момент балів.

Умовою допуску до екзамену є зарахування розрахункової роботи та стартовий рейтинг студента не менше 30 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний варіант складається з 1 теоретичного питання та 4 практичних. Перелік запитань наведений у Рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 10 балів за такими критеріями:

«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 9-10 балів;

«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 7-8 балів;

«задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 4-6 балів;

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

Сума стартових балів та балів за екзаменаційну письмову роботу

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
Не виконані умови допуску	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено¹: доцент, к.ф-м.н. Мамса Катерина Юріївна

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

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 10 від 27.06.2025)

¹ При розробці курсу було використано матеріали однойменної робочої програми навчальної дисципліни, 4 підготовлені к.т.н. Тимошенко О.А. <https://ist.kpi.ua/syllabuses/uk/SyllabusContent?curriculumId=1642>