

**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**  
**Фізико-математичний факультет**  
**Кафедра математики**

**Силабус навчальної дисципліни**  
**«Математичний аналіз»**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	
<b>Спеціальність</b>	122 Комп'ютерні науки	
<b>Освітньо-професійна програма (ОПП)</b>	Комп'ютерні науки та інформаційні технології	
<b>Статус дисципліни</b>	Нормативна	
<b>Курс та семестр, на якому викладається дисципліна.</b>	1 курс; 1, 2 семестри	
<b>Обсяг дисципліни, семестровий контроль</b>	Кількість кредитів ЄКТС	6 кредити ЄКТС
	Загальний обсяг годин	180 год.
	Кількість годин навчальних занять	72 год.
	Лекційні заняття	36 год.
	Практичні заняття	36 год.
	Семінарські заняття	0 год.
	Лабораторні заняття	0 год.
	Самостійна та індивідуальна робота	108
Форма підсумкового контролю	залік	
<b>Інформація про викладача, що проводить лекційні заняття.</b>	Ковальська Ірина Борисівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент E-mail: ir-kov@ukr.net	
<b>Інформація про викладача, що проводить практичні та лабораторні заняття.</b>	Геселева Катерина Григорівна, кандидат фізико-математичних наук E-mail: <a href="mailto:heseleva@kpmu.edu.ua">heseleva@kpmu.edu.ua</a>	
<b>Мова навчання</b>	Українська	
<b>Сторінка курсу в MOODLE</b>	<a href="https://moodle.kpmu.edu.ua/course/view.php?id=8330">https://moodle.kpmu.edu.ua/course/view.php?id=8330</a>	
<b>Анотація до курсу</b>	Дисципліна «Математичний аналіз» належить до навчальних дисциплін, які забезпечують професійний розвиток студентів та спрямовані на повне, глибоке та детальне засвоєння важливих розділів математики. Вивчення дисципліни «Математичний аналіз» передбачає ознайомлення студентів із основними напрямками розвитку математики, формування у студентів фундаментальних знань основних математичних понять: функції, границі, неперервності, похідної, інтеграла, ряду і т. д., здобуття студентами достатніх знань і навичок для успішного викладання аналізу в школі на базі довільного навчального посібника чи підручника, формування у студентів широкого погляду на математичний аналіз, його методи дослідження, його місце в сучасному світі в системі наук.	
<b>Мета навчальної дисципліни</b>	Метою викладання навчальної дисципліни «Математичний аналіз» є ґрунтовна математична підготовка бакалавра, розвиток його логічного мислення, глибоке наукове обґрунтування фундаментальних понять шкільного курсу математики, оволодіння математичними методами пізнання навколишнього світу, відомостями з історії розвитку математики тощо.	
<b>Пререквізити курсу</b>	Знання шкільного курсу алгебри, алгебри та початків математичного аналізу	
<b>Технічне й програмне забезпечення</b>	Аудиторія теоретичного навчання, проектор	

<p><b>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна.</b></p>	<p>Здатність формувати в учнів предметні компетентності та здійснювати міжпредметні зв'язки.</p> <p>Здатність використовувати системні знання з математики, історії її виникнення та розвитку.</p> <p>Здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту шкільної математики.</p> <p>Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування.</p> <p>Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення.</p> <p>Здатність оперувати математичним апаратом фізики у межах, достатніх для вивчення загального курсу фізики та її теоретичних курсів.</p> <p>Здатність доцільно і критично застосовувати фізичні поняття, закони, принципи, теорії у поєднанні з необхідним математичним інструментарієм для пояснення фізичних явищ і процесів з використанням сучасних засобів навчання.</p>
<p><b>Результати навчання</b></p>	<p>Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці.</p> <p>Володіти основними поняттями та теоретичними основами класичних розділів математичної науки, базовими ідеями та методами математики, системою основних математичних структур і аксіоматичним методом, аналізувати елементарну математику з точки зору вищої математики.</p> <p>Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру.</p> <p>Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики.</p> <p>Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.</p> <p>Аналізувати фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.</p> <p>Користуватися математичним апаратом фізики, застосовувати математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики базової середньої школи.</p>
<p><b>Зміст навчальної дисципліни</b></p>	<p><b>Змістовний модуль 1</b></p> <p><b>І. ВСТУП ДО АНАЛІЗУ</b></p> <p>Предмет і методи математичного аналізу. Місце курсу у фаховій та професійній підготовці вчителя математики та фізики.</p> <p><b>1. ДІЙСНІ ЧИСЛА ТА ЧИСЛОВІ МНОЖИНИ</b></p> <p>Поняття множини. Операції над множинами. Логічна символіка. Натуральні, цілі, раціональні, ірраціональні та дійсні числа. Арифметичні дії над дійсними числами та нерівності між ними. Числова вісь. Неперервні та дискретні числові множини. Окіл точки. Граничні, межові та ізольовані точки. Основні властивості множини дійсних чисел (впорядкованість, щільність, неперервність).</p> <p>Обмежені числові множини. Точна верхня та точна нижня межі числової множини, їх існування та властивості. Абсолютна величина дійсного числа та її властивості.</p> <p><b>2. ПОНЯТТЯ ФУНКЦІЇ (ПОЧАТКОВІ ВІДОМОСТІ)</b></p> <p>Поняття функції, область визначення та множина значень. Способи задання функцій. Арифметичні дії над функціями та нерівності між ними. Класифікація функцій. Оборотна та обернена функції. Композиція функцій. Властивості. Задання функцій параметрично та в полярній системі координат. Елементарні функції.</p> <p><b>3. ПОСЛІДОВНОСТІ ТА ЇХ ГРАНИЦІ</b></p> <p>Поняття числової послідовності. Аналітичний та рекурентний способи задання послідовностей. Типи числових послідовностей. Границя числової послідовності. Найпростіші властивості послідовностей та їх границь. Границя підпослідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості, взаємозв'язок та порівняння. Властивості послідовностей та їх границь щодо нерівностей між ними. Теорема про границю проміжної послідовності. Арифметичні дії над збіжними послідовностями. Невизначеності, їх класифікація. Теорема Вейерштрасса про існування границі монотонної обмеженої послідовності. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Лема Бернуллі. Існування границі послідовності. Критерій Коші збіжності послідовності.</p> <p><b>4. ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ</b></p> <p>Означення границі функції на мові «околів» та на мові послідовностей, їх</p>

еквівалентність. Односторонні границі функції. Границя функції на нескінченності, невластні границі. Властивості функцій, що мають границю в точці. Перехід до границі функції в нерівностях.

Нескінченно малі та нескінченно великі функції, їх порівняння та взаємозв'язок.

Важливі границі та наслідки з них.

### **5. НЕПЕРЕРВНІ ФУНКЦІЇ**

Означення неперервної в точці функції (на мові «околів», на мові послідовностей та на мові приростів). Точки розриву функції, їх класифікація. Властивості функцій, неперервних в точці. Неперервність складеної функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку: обмеженість, існування найбільшого та найменшого значення, існування проміжних значень, рівномірна неперервність. Теорема про існування, монотонність і неперервність оберненої функції. Неперервність основних елементарних функцій.

## **II. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ**

### **6. ПОНЯТТЯ ПОХІДНОЇ**

Задачі, які приводять до необхідності введення похідної. Означення похідної функції в точці. Обчислення похідних деяких елементарних функцій за означенням. Геометричний та механічний зміст похідної функції. Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції. Поняття функції, диференційовної в точці і на множині. Зв'язок диференційовності з неперервністю. Односторонні та нескінченні похідні. Похідна суми, добутку, різниці та частки двох функцій. Диференційовність складеної та оберненої функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна від степенево-показникової функції. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Похідні вищих порядків. Формула Лейбніца. Знаходження похідних від функції задано параметрично. Теорема Ролля, Лагранжа і Коші. Таблиця похідних основних елементарних функцій.

### **7. ДИФЕРЕНЦІАЛ ФУНКЦІЇ**

Означення диференціала функції, його властивості. Інваріантність диференціала першого порядку. Механічний та геометричний зміст диференціала.

Застосування диференціала при наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків.

### **8. ОСНОВНІ ТЕОРЕМИ ТА ФОРМУЛИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ**

Екстремальні точки функції. Теорема Ферма. Теорема Ролля, Лагранжа та Коші. Наслідки з теореми Лагранжа та їх застосування. Формула Тейлора. Правила Лопіталя. Умови сталості та монотонності функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найбільше та найменше значення функції на сегменті прикладні задачі на екстремум. Опуклість та вгнутість графіка функції. Точки перегину. Достатні умови точок перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

#### **Змістовний модуль 2**

## **III. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ**

### **9. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ**

Поняття первісної. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування (безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами). Таблиця основних інтегралів. Основні відомості з алгебри многочленів. Інтегрування елементарних дробів, многочленів та дробово-раціональних функцій. Деякі типи інтегралів. Інтегрування найпростіших ірраціональностей.

Підстановка Ейлера. Інтегрування біноміального диференціала. Підстановка Чебишова. Інтегрування тригонометричних і трансцендентних функцій. Інтеграл, що не знаходиться в скінченному вигляді.

### **10. ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ**

Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла та необхідна умова його існування. Суми Дарбу та їх властивості. Критерії інтегрованості функції по Ріману. Класи інтегрованих функцій. Основні властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення. Інтеграл із змінною верхньою межею інтегрування. Існування та диференційованість первісної неперервної функції. Формула Ньютона-Лейбніца.

Основні методи обчислення визначених інтегралів. Поняття невластних інтегралів з нескінченними межами інтегрування та від необмеженої функції. Ознаки збіжності невластних інтегралів.

## **11. ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА**

Обчислення площ плоских фігур, Заданих у прямокутній та в полярній системі координат. Площа криволінійної трапеції та криволінійного сектора. Поняття тіла обертання та його об'єму. Обчислення об'єму тіла обертання. Спрямлювана крива та її довжина. Критерій спрямлюваності. Обчислення довжини кусково-гладкої кривої. Диференціал довжини дуги. Поняття поверхні обертання та її площі. Обчислення площі поверхні обертання. Статичні моменти, моменти інерції та координати центру мас матеріальної пластинки їх обчислення. Статичні моменти, моменти інерції та координати центру мас однорідної матеріальної кривої та їх обчислення при допомозі визначеного інтеграла. Теорема Гульдіна. Інші типи фізичних задач, що розв'язуються із використанням визначеного інтеграла.

## **IV. РЯДИ**

### **12. ЧИСЛОВІ РЯДИ**

Поняття числового ряду, Загальний член ряду. Часткові суми ряду та його залишок. Збіжні та розбіжні числові ряди. Зв'язок між збіжністю ряду та його залишку. Необхідна умова збіжності ряду. Арифметичні дії над збіжними рядами. Сума нескінченної геометричної прогресії. Гармонійний та узагальнений гармонійний ряд. Додатні числові ряди. Критерій збіжності додатного числового ряду. Достатні умови збіжності додатних числових рядів, - ознака порівняння, ознака Даламбера та Коші. Інтегральна ознака Коші, гранична ознака. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність числових рядів. Ознака Лейбніца збіжності знакозмінного ряду.

### **13. ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЯДИ**

Означення функціональної послідовності та ряду. Поточкова та рівномірна збіжність функціональних послідовностей та рядів. Ознака Вейєрштраса рівномірної збіжності функціонального ряду. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів, їх інтегрування та диференціювання.

### **14. СТЕПЕНЕВІ РЯДИ**

Поняття степеневому ряду. Теорема Абеля. Область збіжності степеневому ряду, радіус збіжності степеневому ряду. Формула Коші-Адамара. Властивості степеневих рядів, їх рівномірна збіжність. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Коефіцієнти збіжного степеневому ряду. Ряд Тейлора. Формула Тейлора із залишковим членом у формі Лагранжа і у формі Коші. Розкладання функцій в ряд Тейлора. Критерій збіжності ряду Тейлора. Розклад деяких елементарних функцій у ряд Маклорена. Застосування степеневих рядів.

## **V. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ**

### **15. ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ТА ФАКТИ**

Задачі що призводять до поняття функції багатьох змінних. Означення функції багатьох змінних. Границя та неперервність функції багатьох змінних. Поняття n-вимірного евклідового простору. Обмежені та замкнені множини. Зв'язність множин. Поняття області та границі області.

### **16. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ДВОХ ЗМІННИХ**

Частинні похідні функції двох змінних, їх геометричний зміст. Диференційованість та повний диференціал функції двох змінних. Достатня умова диференційованості функції двох змінних. Диференціювання складеної функції. Локальний екстремум функції двох змінних. Необхідна умова екстремуму. Формула Тейлора для функції двох змінних. Достатня умова екстремуму функції двох змінних. Рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні.

## **VI. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ**

### **17. ПОДВІЙНІ ІНТЕГРАЛИ**

Означення подвійного інтеграла у випадку прямокутника та у випадку довільної обмеженої області. Зведення подвійного інтеграла до повторного. Властивості подвійних інтегралів. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Формула Остроградського-Якобі. Перехід від прямокутної до полярної системи координат. Застосування подвійних інтегралів до прикладних задач. Обчислення площі плоскої фігури та об'єму обмеженого тіла. Площа гладкої поверхні. Маса неоднорідної матеріальної пластинки. Обчислення статичних моментів, моментів інерції та координат центру мас неоднорідної матеріальної пластинки.

### **16. ПОТРІЙНІ ІНТЕГРАЛИ**

Означення потрійного інтеграла у випадку паралелепіпеда та у випадку довільної обмеженої просторової області. Формули зведення потрійних інтегралів до повторних. Властивості потрійних інтегралів. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Перехід від декартової до циліндричної та сферичної систем координат. Застосування потрійних інтегралів до геометричних та фізичних задач.

### Політика курсу

Для здобувачів вищої освіти відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба або академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдання самостійної підготовки або завдання поточного та підсумкового контролю.

Студент повинен відпрацювати або перездати певний вид роботи у випадках:

- студент пропустив лекційне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та відповідати на питання в межах вивченого теоретичного матеріалу);
- студент пропустив практичне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та уміти застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється);
- якщо під час практичних занять студент отримав незадовільну оцінку (у цьому випадку студент зобов'язаний сумлінно оволодіти матеріалом та вміннями застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється).

При умові відсутності заборгованостей та написанні модульних контрольних робіт на позитивну оцінку, залік виставляється автоматично (студент допускається до іспиту).

Самостійна робота включає теоретичне вивчення питань та відпрацювання практичних навичок передбачених програмним матеріалом, що стосуються тем навчальної дисципліни, які не ввійшли в лекційний курс, або були розглянуті коротко, їх поглиблене вивчення за рекомендованою літературою, а також виконання завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу.

Обов'язково дотримуватись норм етичної поведінки та академічної доброчесності, передбачених «Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється згідно «Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка». Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях рівний 12.

Здобувач вищої освіти, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Обрахунок результатів навчальної діяльності та рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється за такою формулою:

$$r = (0,05 * \bar{r} + 0,4) * r_{\max}$$

де  $\bar{r}$  – середня оцінка навчальної діяльності на навчальних заняттях;

$r_{\max}$  – встановлений максимально можливий бал на оцінювання результатів навчальної діяльності на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля.

#### Поточний і модульний контроль (100 балів)

Змістовий модуль 1 (50 балів)		Змістовий модуль 2 (50 балів)	
Поточний контроль	МКР	Поточний контроль	МКР
20 балів	30 балів	20 балів	30 балів

Модульна контрольна робота № 1-2 (30 балів)

МКР зараховується, якщо набрано не менше 18 балів. Якщо набрано менше 18 балів, роботу потрібно перездати.

### Система оцінювання та вимоги



Кожен варіант контрольної роботи містить 5 завдань.  
Кожне завдання модульної контрольної роботи № 1- 2 оцінюється за 6 бальною системою за наступною шкалою

Бали	Критерії оцінювання
6	Студент розв'язав завдання правильно
5	Студент розв'язав завдання правильно, але розв'язання оформлено неналежним чином
4	Студент розв'язав завдання правильно, але при цьому допущені неточності
3	Студент при розв'язуванні завдання допустив незначні помилки, які не вплинули на розв'язок або незначно його спотворили.
2	Студент знає схему розв'язування завдання, але при його розв'язанні допускає грубі помилки або не може відновити той чи інший етап розв'язування.
1	Студентом зроблені певні спроби розв'язання завдання, в розв'язку є раціональні зерна, але завдання в цілому виконано неправильно, допущені грубі помилки
0	Розв'язок завдання відсутній

#### ОСНОВНА

- Дзядик В.К. Математичний аналіз: підручник: у 2-х томах / В.К. Дзядик – К.: Вища школа, 1995.–Т.1. – 495 с.
- Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 1. Функції багатьох змінних і диференціальні рівняння / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов. – К.: Вища школа, 1991. – 383с.
- Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 2. Функції однієї змінної / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов. – К.: Вища школа, 1990. –366 с.
- Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 3. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов.–К.: Вища школа, 1992. –359 с.
- Давидов М.О. Курс математичного аналізу / М.О. Давидов. – К.: Вища школа, 1976. – Ч.1.–367с.
- Давидов М.О. Курс математичного аналізу / М.О. Давидов. – К.: Вища школа, 1976. – Ч.2. – 389с.
- Давидов М.О. Курс математичного аналізу / М.О. Давидов. – К.: Вища школа, 1979.– Ч.3.–384с.
- Ильин В.А. Математический анализ / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Бл. Х. Сендов. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1979. – 720 с.
- Шкіль М.І. Математичний аналіз / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 1978. – Ч. 1. – 384 с.
- Шкіль М.І. Математичний аналіз / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 1981. – Ч. 2.– 454 с.
- Тер–Крикоров П.С. Курс математического анализа / П.С. Тер–Крикоров, М.И. Шабунин. –М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1988. – 816 с.
- Бохан К.А. Курс математического анализа / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лащенев. – М.: Просвещение, 1972. – Т. 1. – 509 с.
- Бохан К.А. Курс математического анализа / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лащенев. – М.: Просвещение, 1972. – Т. 2. – 439 с.

#### Рекомендована література

14. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1970.–Т. 1. – 607 с.
15. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1970. – Т. 2. – 800 с.
16. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1970. – Т. 3. – 607 с.
17. Ляшко И.И. Математический анализ / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Б.Г. Гай, А.Ф. Калайда. – К.: Вища школа, 1983. – Ч. 1. – 530 с.
18. Ляшко И.И. Математический анализ / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Б.Г. Гай, А.Ф. Калайда. – К.: Вища школа, 1983. – Ч. 2. – 495
19. Ильин В.А. Основы математического анализа / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М.: Наука, 1982. – Ч. 1. – 374 с.
20. Виленкин Н.Я. Математический анализ. Введение в анализ: Учеб. пособие для студентов–заочников 1 курса физ.–мат.фак. пед. ин–тов / Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович. – М.: Просвещение, 1983.–191 с.
21. Сидоров Ю.В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю.В. Сидоров, М.В. Федорюк, М.И. Шабунин. – М.: Наука, 1982. – 472 с.
22. Бугров Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление / Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Наука, 1980. – 432 с.
23. Бугров Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Наука, 1981. – 448 с.
24. Араманович И.Г. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости / И.Г. Араманович, Г.Л. Лунц, Л. Э. Эльсгольд. – М.: Наука, 1968. – 415 с.
25. Мышкис А.Д. Математика для втузов (специальные курсы) / А.Д. Мышкис. – М.: Наука, 1971. - 632с.

**Збірники задач:**

21. Дюженкова Л.І. Математичний аналіз у задачах і прикладах. / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Ляшенко, Г.О. Михалін, М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 2003. – Ч. 1. – 462 с.
22. Виленкин Н.Я. Задачник по курсу математического анализа / Н.Я. Виленкин и др. Под ред. Н.Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 1971.– Ч. 1. – 349 с.
23. Виленкин Н.Я. Задачник по курсу математического анализа / Н.Я. Виленкин и др. Под ред. Н.Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 1971.– Ч. 2. – 335 с.
24. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. / Б.П. Демидович. – М.: Наука, 1977. – 545 с.
25. Давыдов Н.А. Сборник задач по математическому анализу / Н.А. Давыдов, П.П. Коровкин, В.Н. Никольский. – М.: Просвещение, 1973. – 255 с.
26. Берман Г.М. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.М. Берман. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1967. – 443 с.
27. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу / И.А. Виноградова, С.Н. Олейник, В.А. Садовничий. – М.: Изд–во Моск. Ун–та, 1988. – 416 с.
28. Дороговцев А.Я. Математический анализ: Сборник задач / А.Я. Дороговцев. – К. : Вища школа, 1987. – 408 с.
29. Краснов М.П. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости / М.П. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко. – М.: Наука, 1981. – 302 с.
30. Ефимов А.В. Сборник задач по математике для втузов, ч. II. Специальные разделы математического анализа / А.В. Ефимова, Б.П. Демидович. Под редакцией А.В. Ефимова. – М.: Наука, 1981. – 367 с.
31. Волковыский Л.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного / Л.И. Волковыский и др. – М.: Наука, 1970. – 348 с.