

Графік навчального процесу і система оцінювання з курсу МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

2020-2021 навч. рік., осінній семестр, гр. МФ21, МФ22.

Лектор: доц. Гефтер Сергій Леонідович, кафедра фундаментальної математики.

Підручники:

1. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. Математичний аналіз. – Київ: Знання, 2008.
2. Тер-Крикоров А. М., Шабунин М. И. Курс математического анализа. – М.: Физматлит, 2003.
3. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа. – М.: Наука, 1989.
4. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу.

Орієнтовний графік навчального процесу і система оцінювання

Звітність за навчальним планом	Кількість	Термін проведення	Нарахованя бали (відсотки)
Контрольні роботи	2	7-й та 14-й тиждень	30 (15 + 15)
Колоквіум	1	9-й тиждень	15
Індивідуальна розрахункова робота	1	16-й тиждень	15
Всього протягом семестру			60
Залік			40

Відповідно до кількості набраних балів оцінки за виставляються за такою системою:

Загальна сума балів	Оцінка
90 і більше	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
Менше ніж 50	Не задовільно

Зміст форм контролю та критерії оцінювання.

Контрольна робота №1. Обчислення інтегралів (15 балів)

Зразок варіанту

1. Знайти $\int \frac{xdx}{(x-1)(x+2)^2}$.

2. Знайти $\int_1^2 x\sqrt{x^2+3}dx$.

3. Знайти $\int_0^{\pi} x \sin x dx$.

4. Знайти $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{(x-1)(x+2)}$.

5. Знайти $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^4 + 1}$.

Контрольна робота №2. Обчислення частинних похідних (15 балів)

Зразок варіанту

1. Нехай $z(x, y) = x^3 e^{\frac{y}{x}}$. Знайти $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$. (5 б.)

2. Нехай $u(x, y) = f\left(\frac{1}{2} \ln(x^2 + y^2), \operatorname{arctg} \frac{y}{x}\right)$. Знайти $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$. (5 б.)

3. Знайти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}(1, 2)$, якщо функція $z = z(x, y)$ задовольняє рівняння $ye^z + 3x^2 y + z = 8$ і $z(1, 2) = 0$. (5 б.)

Колоквіум проводиться дистанційно в письмовій формі. Білет для колоквіуму складається з 3 завдань: означення, формулювання і теоретична задача. Всього – 15 б.

Програма колоквіуму з математичного аналізу (3 семестр, гр. МФ21, МФ22)

1. Означення інтегральної суми Рімана.
2. Означення інтегрованості за Ріманом і інтеграла Рімана.
3. Інтегральна сума для рівномірного розбиття. Середнє значення функції на відрізку.
4. Властивість лінійності інтегралу.
5. Адитивність інтегралу як функції проміжку інтегрування.
6. Теорема про середнє значення неперервної функції на відрізку.
7. Означення первісної на інтервалі. Таблиця невизначених інтегралів.
8. Властивості інтеграла зі змінною верхньою межею інтегрування.
9. Формула Ньютона-Лейбніца.
10. Знаходження функції за її похідної.

11. Формула заміни змінної у визначеному інтегралі.
12. Формула інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
13. Означення збіжності невластних інтегралів.
14. Формула заміни змінної у невластному інтегралі.
15. Формула інтегрування частинами у невластному інтегралі.
16. Інтегральна ознака збіжності числового ряду.
17. Збіжність еталонних інтегралів.
18. Означення Γ -функції. Формула зниження.
19. Формула доповнення для Γ -функції.
20. Означення збіжності послідовності комплексних чисел.
21. Експонента у комплексній площині. Формули Ейлера.
22. Означення збіжності нескінченного добутку. Необхідна умова збіжності нескінченного добутку.
23. Критерій збіжності нескінченного добутку.
24. Дзета-функція Ейлера-Рімана і її розвинення у нескінченний добуток.
25. Теорема Фубіні.
26. Інтеграл Ейлера-Пуассона і Гаусса.

Білет для екзамену складається з 5 завдань: означення, формулювання, 2 практичні задачі і теоретична задача. Всього – **40 б.**

Програма екзамену з математичного аналізу

(3 семестр, гр. МФ21, МФ22)

Перша частина – програма колоквиуму

Друга частина

I Означення і формулювання

1. Означення евклідового простору. Норма і відстань у евклідовому просторі.
2. Означення збіжності у нормованому просторі.
3. Теорема про збіжність у просторі \mathbf{R}^n .
4. Скалярний добуток, норма і відстань у просторі \mathbf{R}^n .
5. Околи, кулі і сфери у просторі \mathbf{R}^n .
6. Відкриті і замкнені множини у просторі \mathbf{R}^n .
7. Компактні множини, критерій компактності у просторі \mathbf{R}^n .
8. Теорема Вейерштрасса про неперервні функції на компактi.
9. Означення диференційовності функції в точці.
10. Означення похідної за напрямом і часткових похідних.
11. Означення градієнта функції в точці. Зв'язок похідної за напрямом з градієнтом.
12. Рівняння дотичної площини і нормальної прямої в точці для гладкої поверхні, що задана неявно.
13. Похідна відображення в точці.
14. Теорема про похідну композиції відображень.
15. Означення точок локального екстремуму.
16. Необхідна умова локального екстремуму.

17. Достатня умова існування мінімального значення неперервної функції у просторі R^n .
18. Метод найменших квадратів.
19. Достатня умова локального екстремуму.
20. Означення точок локального умовного екстремуму.
21. Необхідна умова локального умовного екстремуму в термінах функції Лагранжа.
22. Означення функціонально залежної системи функцій.
23. Достатня умова функціональної незалежності.

II Практичні завдання

1. Застосування методу найменших квадратів. (7 б.)
2. Знаходження мінімального і максимального значення функції на компактi. (8 б.)

III Теоретична задача (5 б.)

Зразок екзаменаційного білету

Спеціальність комп'ютерні науки

Семестр 2

Навчальний предмет математичний аналіз

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Означення похідної за напрямом і часткових похідних. (10 б.)

2. Достатня умова локального екстремуму. (10 б.)

3. Застосування методу найменших квадратів. (7 б.)

4. Знаходження мінімального і максимального значення функції на компактi. (8 б.)

5. Теоретична задача (5 б.)

Максимальна *оцінювана* сума балів – 40

Критерії оцінювання

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
Оцінка	Пояснення

90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
50 – 69	Задовільно	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
1–49	Незадовільно	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Невизначений інтеграл. Первісна та невизначений інтеграл. Інтегрування заміною змінної та інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій. Методи інтегрування ірраціональностей. Інтегрування тригонометричних функцій.	4
2	Визначений інтеграл. Обчислення визначених інтегралів. Геометричні застосування визначеного інтеграла.	6
3	Невласні інтеграли. Обчислення та дослідження на збіжність невластних інтегралів.	6
4	Контрольна робота	2
5	Диференціальне числення числової функції багатьох змінних. Дослідження функцій на неперервність. Обчислення частинних похідних та диференціалів першого порядку. Дослідження функцій на диференційованість. Геометричні застосування. Наближені обчислення із застосуванням диференціалів. Обчислення із градієнтом. Обчислення похідних і диференціалів вищих порядків. Формула Тейлора. Дослідження функцій на локальний екстремум.	6
6	Контрольна робота	2
7	Відображення із \mathbb{R}^m в \mathbb{R}^n. Задачі, які відносяться до існування та диференційованості неявно визначених числових функцій від однієї чи багатьох змінних. Дослідження неявно визначених числових функцій від однієї чи багатьох змінних	6

	на локальний екстремум. Існування та дослідження оберненого відображення (задачі на локальний дифеоморфізм). Задачі, які відносяться до існування та диференційованості неявно визначених відображень. Дослідження функцій на умовний екстремум.	
	Всього за II семестр	32