

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

«Затверджую»
Проректор з навчальної роботи

підпис _____ прізвище, ініціали _____
« ____ » _____ 200 ____ р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА навчальної дисципліни

Математичний аналіз

навчальна дисципліна

для студентів напряму підготовки (спеціальності)

Інформатика

назва напряму (-ів) підготовки, спеціальності (-ей)

Факультет *Математики та інформатики*

Кафедра *Математичного і функціонального аналізу*

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин					Курсова робота	Змістовні модулі		Форма підсумкового контролю	
			Кредити ECTS	Годин	Аудиторних годин				Самостійна робота		Теоретичні	Практичні	Екзамен	Залік
					Всього	Лекції	Практичні (семінар.) заняття	Лабораторні заняття						
Денна	I	I	6,5	192	112	56	56		80			+	+	
	I	II	6,5	186	108	54	54		78			+	+	
	II	I	6	162	96	48	48		66			+	+	

Робоча навчальна програма складена на основі *робочого навчального плану галузі знань 0802 "Інформатика" напряму підготовки 6.080201 "Інформатика", навчальної програми з дисципліни "Математичний аналіз", Положення про кредитно-модульну систему організації навчального процесу у Прикарпатському університеті імені Василя Стефаника (затверджено Вченою радою університету, протокол № 3 від 28 листопада 2006 р.)*

Робоча навчальна програма складена доц. *Копачем Михайлом Івановичем*

Робоча навчальна програма схвалена на засіданні кафедри *Математичного і функціонального аналізу (протокол № 1 від 29 серпня 2008 р.)*

Завідувач кафедри _____

Загороднюк А.В.

Затверджено методичною радою
факультету

Голова методичної ради _____

Копач М.І.

Декан _____

Пилипів В.М.

Івано-Франківськ, 2008

1. ЦІЛІ І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Мета викладання дисципліни.

- Дати студентам основи знань з теорії дійсних чисел, границь послідовностей та функцій;
- Вивчити основні властивості неперервних функцій однієї змінної;
- Сформуванню в студентів основні поняття і теоретичні засади диференціального числення функцій однієї змінної і розглянути багаточисельні застосування математичного аналізу в природознавстві;
- Сформуванню у студентів основні поняття і теоретичні засади інтегрального числення функцій багатьох змінних (криволінійні інтеграли, кратні та поверхневі інтеграли).
- Вивчити основні властивості власних та невластивих інтегралів, залежних від параметра;
- Дати студентам основи з теорії функціональних рядів та послідовностей, в тому числі степеневих рядів та рядів Фур'є.

1.2. Завдання вивчення дисципліни.

- *Формування у студентів сучасних схем побудови теорії дійсних чисел;*
- *Встановлення основних властивостей границь послідовностей та функцій і на основі цього вироблення у студентів необхідних навичок відшукування границь функцій та послідовностей;*
- *Вивчення класу неперервних функцій та вироблення і закріплення методики дослідження заданих функцій на неперервність і встановлення характеру і типу точок розриву;*
- *Формування у студентів алгоритму знаходження похідних і основних правил диференціювання та використання похідних до розв'язання різноманітних задач природознавства;*
- *Встановлення основних властивостей означених та неозначених інтегралів і на основі цього вироблення у студентів необхідних навичок знаходження визначених та невизначених інтегралів.*
- *Встановлення основних властивостей інтегралів, залежних від параметра;*
- *Вивчення студентами властивостей криволінійних, кратних та поверхневих інтегралів та вироблення і закріплення техніки обчислення вказаних інтегралів;*
- *Формування у студентів алгоритмів використання криволінійних, кратних та поверхневих інтегралів до розв'язання різноманітних задач;*
- *Формування у студентів навичок дослідження основних властивостей функціональних рядів та функціональних послідовностей, розкладів функцій у степеневі ряди та ряди Фур'є.*

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

Теоретичний змістовий модуль
Математичний аналіз I курс I семестр

№ тижня	Перелік питань, які вивчаються на практичному (семінарському, лабораторному) занятті	Використання технічних засобів навчання, програмного забезпечення, методичних посібників	Самостійна робота студентів		Форми контролю
			зміст	год.	
1	Обмежені множини. Точні межі числових множин та їхні характеристичні властивості. Існування точних меж числових множин	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
2	Означення границі послідовності. Збіжні послідовності та їхні властивості.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
3	Нескінченно малі послідовності та їх зв'язок із нескінченно великими послідовностями.	Використання методичних посібників	Повторення		Поточне опитування, здача модуля
4	Лема про нескінченно малі послідовності. Арифметичні дії над збіжними послідовностями.	Використання методичних посібників	Повторення		Поточне опитування, здача модуля
5	Границі іа нерівності. Теорема про границю проміжної послідовності.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
6	Теорема Вейєрштраса про границю монотонної послідовності	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля

7	Лема про вкладені відрізки. Число Ейлера.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
8	Частинні границі. Лема Больцано-Вейєрштрасса.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
9	Верхня і нижня границі послідовності. Критерій Коші.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
10	Гранична точка множини та її характеристика. Різні означення функцій та їх еквівалентність.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
11	Односторонні границі. Арифметичні дії над функціями, що мають скінченні границі.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
12	П'ять важливих границь. Критерій Коші існування кінченної границі у функції	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
13	Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі функції та їх застосування.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
14	Різні означення неперервності функцій. Точки розриву та їх класифікація. Арифметичні дії над неперервними функціями.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
15	Неперервність монотонної функції. Неперервність елементарних функцій.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля

16	Теореми про неперервність складеної та оберненої функцій.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
17	Основні теореми про неперервні функції. Теореми Больцано-Коші та Вейєрштрасса.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
18	Означення похідної та її геометричний зміст. Таблиця похідних.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
19	Зв'язок з неперервністю. Правила диференціювання.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
20	Похідна складеної та оберненої функцій. Диференціал функції та його властивості.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
21	Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
22	Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа Коші.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
23	Правило Лопіталя.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
24	Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для довільної функції. Розклади основних елементарних функцій	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля

25	Умови монотонності та постійності функцій.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
26	Локальні екстремуми, необхідні та достатні умови.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
27	Інтервали опуклості функцій і точки перегину. Асимптоти.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
28	Загальна схема дослідження і побудови графіка функції.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля

**Теоретичний змістовий модуль
Математичний аналіз I курс II семестр**

№ тижня	Перелік питань, які вивчаються на практичному (семинарському, лабораторному) занятті	Використання технічних засобів навчання, програмного забезпечення, методичних посібників	Самостійна робота студентів		Форми контролю
			зміст	год.	
1	Означення і властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
2	Заміна змінної та інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
3	Інтегрування раціональних функцій.	Використання методичних посібників	Повторення		Поточне опитування, задача модуля
4	Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції	Використання методичних посібників	Повторення		Поточне опитування, задача модуля
5	Задача про площу криволінійної трапеції. Означення визначеного інтеграла. Необхідна умова інтегровності.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
6	Суми Дарбу та їх властивості. Критерій інтегровності. Класи інтегровних функцій.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля

7	Основні властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
8	Властивості інтеграла зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінних та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
9	Застосування визначеного інтеграла до обчислення довжини кривої, до обчислення площ та об'ємів.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
10	Невласні інтеграли I роду. Абсолютна та умовна збіжності невластних інтегралів I роду.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
11	Критерій Коші. Ознака Абеля і Діріхле.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
12	Невласні інтеграли II роду.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
13	Основні поняття числових рядів. Додатні ряди. Ознаки порівняння	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
14	Ознаки Даламбера і Коші. Інтегральна ознака Коші.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля

15	Абсолютна та умовна збіжності числових рядів. Ознака Абеля, Лейбніца, Діріхле.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
16	Властивості збіжних рядів. Теорема Рімана і Діріхле. Нескінченні добутки.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
17	Простір R^m . Відкриті, замкнені та обмежені множини в R^m .	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
18	Збіжні послідовності та їхні властивості. Лема Больцано-Вейєрштрасса.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
19	Функції багатьох змінних. Границі функцій багатьох змінних. Зв'язок з повторними границями. Неперервні функції багатьох змінних. Основні теореми.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
20	Частинні похідні і диференційовність функцій багатьох змінних.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
21	Диференційовність складеної функції. Інваріантність форми першого диференціала.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
22	Похідна по напрямку. Похідні і диференціалт вищих порядків. Теорема Шварца про рівність мішаних похідних.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля

23	Формула тейлора для функцій багатьох змінних. Необхідна умова екстремуму.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
24	Достатні умови екстремуму функцій багатьох змінних. Випадок функцій двох змінних.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
25	Неявні функції. Теореми про існування та диференційовність неявної функції.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
26	Неявні функції, що визначаються системами. Теорема про обернену функцію. Теорема про функціональну залежність та незалежність.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
27	Поняття умовного екстремуму. Необхідна умова. Метод множників Лагранжа.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля

**Теоретичний змістовий модуль
Математичний аналіз II курс I семестр**

№ тижня	Перелік питань, які вивчаються на практичному (семінарському, лабораторному) занятті	Використання технічних засобів навчання, програмного забезпечення, методичних посібників	Самостійна робота студентів		Форми контролю
			зміст	год.	
1	Рівномірна збіжність функціональних послідовностей і рядів. Критерій Коші.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
2	Ознаки Вейєрштрасса, Діріхле та Абеля рівномірної збіжності функціональних рядів.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
3	Функціональні властивості суми функціонального ряду та граничної функції функціональної послідовності (неперервність, диференціювання, інтегрування)	Використання методичних посібників	Повторення		Поточне опитування, здача модуля
4	Числові ряди на множині комплексних чисел. Необхідні і достатні умови збіжності. Функція комплексної змінної. Границя, неперервність, диференційовність. Аналітичність.	Використання методичних посібників	Повторення		Поточне опитування, здача модуля
5	Степеневі ряди та їх області збіжності. Функціональні властивості степеневих рядів.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля

6	Розклад функцій у степеневі ряди. Ряд Тейлора.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
7	Степеневі ряди в комплексній площині. Область збіжності, теорема Абеля. Теорема Коші-Адамара.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
8	Елементарні функції: $e^z, \sin z, \cos z, \ln z, z^n$. Властивості, розвинення в ряд Тейлора.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
9	Формули Ейлера-Фур'є. Частинні суми ряду Фур'є. Інтеграл Діріхле. Лема Рімана-Лебега. Принцип локалізації.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
10	Достатні умови розкладу функцій у ряди Фур'є. Розклад функцій у ряди Фур'є на довільному проміжку. Розклад в ряд Фур'є лише за синусами або лише за косинусами.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
11	Інтеграл Фур'є. перетворення Фур'є.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
12	Геометрична інтерпретація теорії рядів Фур'є. Скалярне і векторне поле. Градієнт, потік вектора.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля
13	Формула Остроградського. Дивергенція. Циркуляція вектора. Формула Стокса. Завихрення. Потенціальні поля.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, задача модуля

14	Власні інтеграли, залежні від параметра та їх властивості (неперервність, диференціювання та інтегрування).	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
15	Рівномірна збіжність невластних інтегралів, залежних від параметра. Критерій Коші. Ознаки Вейєрштрасса, Діріхле та Абеля.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
16	Властивості невластних інтегралів, залежних від параметра.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
17	Інтеграл Діріхле та Пуассона. Ейлерові інтегралі.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
18	Криволінійні інтегралі I роду: означення, властивості, застосування.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
19	Криволінійні інтегралі II роду: означення, властивості, застосування.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
20	Означення, обчислення і застосування подвійних інтегралів.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
21	Заміна змінних у подвійних інтегралах.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля

22	Формула Гріна та її застосування. Потрійні інтеграли та їх застосування. Заміна змінних у потрійних інтегралах.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
23	Поверхневі інтеграли I роду.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля
24	Поверхневі інтеграли II роду. Формули Остроградського та Стокса.	Використання методичних посібників	Повторення вивченого матеріалу		Поточне опитування, здача модуля

