Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра вищої математики фізичного факультету

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор

____
«_____»________________2012 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

математичний аналіз
(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки 6.040204 – Прикладна фізика
(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності 8.04020402 - Радіофізика і електроніка
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізації____
(назва спеціалізації)

факультету радіофізичного
(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Харків – 2012

Математичний аналіз. Робоча програма навчальної дисципліни для студентів
(назва навчальної дисципліни)
за напрямом підготовки Прикладна фізика, спеціальністю радіофізика і електроніка.
15 квітня 2012 р. – 16 с.

Розробники: ст. викладач Сєрікова І.Ю.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики

Протокол № 8 від 20 квітня 2012 р.

Завідувач кафедри вищої математики фізичного факультету

________________________________ (Дюкарев Ю. М.)

(підпис)

20 квітня 2012 р.

Схвалено методичною комісією радіофізичного факультету.

Протокол № ______ від ________________ 2012 р.

________________ 2012 р. Голова __________________________ (Чорногор Л. Ф.)

(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 12	Галузь знань <u>0402 — фізико-математичні науки</u>	Нормативна	
	Напрям підготовки <u>6.040204 – Прикладна фізика</u>		
Модулів – 4	Спеціальність (професійне спрямування): <u>8.04020402 радіофізика і електроніка</u>	***Рік підготовки:***	
		1-й	
		Семестр	
Загальна кількість годин - 432		1-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 8 самостійної роботи студента – 4,5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	144 год.	136 год.
		Практичні	
		144 год.	136 год.
		Самостійна робота	
		78 год.	74 год.
		Контрольні роботи 22 год.	

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (денна форма навчання): 1,84

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: *Формування необхідних знань, пов'язаних із застосуванням математичних методів та досягнень обчислювальної техніки для постановки та аналізу фізичних задач.*

Завдання : *Засвоїти основні методи, моделі та формалізм математичного аналізу – диференціальне та інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних.*

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: – *основні методи математичного аналізу для побудови математичних моделей реальних фізичних процесів, познайомитися з основними практичними способами їхнього рішення методами диференціального й інтегрального числення.*

вміти: – *застосовувати отримані навички обчислення похідної й інтегралів при рішенні практичних задач.*

3. Програма навчальної дисципліни

1-й семестр.

Модуль 1. Неперервність і диференційованість функцій однієї змінної.

Тема 1. Множина дійсних чисел. Границя послідовності. Елементарні функції і їх властивості.

Лекція 1. Аксіоми дійсних чисел. Існування точних верхньої і нижньої граней в обмеженій множині.

[1] гл. 1, § 1.2, стор. 12-20.

[3] гл. 1, § 2, стор. 37-58

Лекція 2. Границя послідовності. Основні теореми про послідовності, що сходяться: про одиничність границі, про граничний перехід у нерівностях, про три послідовності, про обмеженість.

[1] гл. 2, § 2.1, стор. 32-34.

[3] гл. 1, § 4, стор. 87-100

Лекція 3. Нескінченно малі (н.м.) і нескінченно великі послідовності, зв'язок між ними. Теореми про властивості н.м. послідовностей і границь послідовностей, зв'язаних з арифметичними операціями.

[1] гл. 2, § 2.2, стор. 35-38.

[3] гл. 1, § 4, стор. 111-115

Лекція 4. Монотонні послідовності. Теорема про збіжність обмеженої монотонної послідовності. Число ***е***. Лема про вкладені проміжки. Підпослідовності. Теорема про існування збіжної підпослідовності в обмеженій послідовності. Фундаментальні послідовності. Критерій Коші.

[1] гл. 2, § 2.3, стор. 39-40.

[3] гл. 1, § 4, стор. 101-107

Тема 2. Границя і неперервність функцій.

Лекція 5. Поняття границі функції (по Коші і по Гейне). Теорема про еквівалентність. Арифметичні операції над функціями, що мають скінчену границю. Критерій Коші існування скінченої границі.

[1] гл. 3, § 3.1, стор. 47-50

[3] гл. 1, § 5, стор. 159-165

Лекція 6. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Арифметичні операції над неперервними функціями. Неперервність складної функції.

[1] гл. 3, § 3.5, стор. 55-58

[3] гл. 1, § 5, стор. 155-159

Лекція 7. Неперервність елементарних функцій.

[1] гл. 3, § 3.5, стор. 55-58

[3] гл. 1, § 5, стор. 203-214

Лекція 8. Перша чудова границя, наслідки. Друга чудова границя, наслідки.

[1] гл. 3, § 3.6, стор. 59-60

[3] гл. 1, § 8, стор. 215-217

Лекція 9. Порівняння функцій і о- символіка. Теореми про еквівалентні функції. Головна частина функції. Порівняння нескінченно малих і нескінченно великих функцій.

[1] гл. 3, § 3.7, стор. 61-62

[3] гл. 1, § 8, стор. 219-228

Лекція 10. Основні теореми про неперервні функції: теорема Больцано-Коші, теорема Вейерштраса.

[1] гл. 3, § 3.8, стор. 65-66

[3] гл. 1, § 6, стор. 192-196

Лекція 11. Основні теореми про неперервні функції: рівномірна безперервність і теорема Кантора; теорема про неперервність зворотної функції; теорема про збереження знака неперервної функції.

[1] гл. 3, § 3.8, стор. 65-66

[3] гл. 1, § 6, стор. 196-198

Тема 3. Диференціювання функцій.

Лекція 12. Поняття похідної й диференціала, зв'язок між ними. Геометричний зміст. Зв'язок між диференційованістю та неперервністю. Правила обчислення похідної й диференціала, зв'язані з арифметичними операціями. Похідна складної і зворотної функцій.

[1] гл. 4, § 4.1, стор. 71-73

[3] гл. 1, § 9, стор. 235-237

Лекція 13. Таблиця похідних елементарних функцій. Параметрично задана функція і її похідна.

[1] гл. 4, § 4.2, стор. 75-76

[3] гл. 1, § 9, стор. 253-255

Лекція 14. Похідні й диференціали вищих порядків. Інваріантність форми першого диференціала. Правила обчислення похідних вищих порядків (лінійність, формула Лейбніца).

[1] гл. 4, § 4.3, стор. 79-80

[3] гл. 1, § 10, стор. 265-267

Лекція 15. Основні теореми про диференційовані функції: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.

[1] гл. 4, § 4.4, стор. 81-82

[3] гл. 1, § 11 стор. 273-275

Лекція 16. Правило Лопиталя (розкриття невизначеностей).

[1] гл. 4, § 4.5, стор. 84-85

[3] гл. 1, § 12, стор. 283-293

Лекція 17. Формула Тейлора (із залишковим членом у формі Пеану і Лагранжа).

[1] гл. 4, § 4.6, стор. 86-87

[3] гл. 1, § 13, стор. 295-305

Лекція 18. Асимптоти графіка функції. Критерій монотонності функції у термінах 1 похідної. Необхідні, достатні умови екстремуму в термінах 1 похідної.

[1] гл. 4, § 4.7, стор. 91-92

[3] гл. 1, § 14, стор. 307-309

Лекція 19. Достатня умова екстремуму в термінах 2 похідної. Критерій опуклості в термінах 1 і 2 похідної.

[1] гл. 4, § 4.7, стор. 93-94

[3] гл. 1, § 14, стор. 317-327

Тема 4. Комплексні числа, поліноми, раціональні дроби.

Лекція 20. Аксіоматичне введення комплексних чисел. Арифметичні операції над комплексними числами в алгебраїчній формі.

[1] гл. 1, § 1.3, стор. 20-25

[3] гл. 3, § 23, стор. 508-515

Лекція 21. Модуль і аргумент комплексного числа. Операції множення комплексних чисел у тригонометричній формі. Корені n-ої ступеня. Послідовності комплексних чисел і їхня границя. Визначення функцій e^z, $\ln z$, z^w, $\sin z$, $\cos z$, $\operatorname{sh} z$, $\operatorname{ch} z$.

[1] гл. 1, § 1.3, стор. 26-27

[3] гл. 3, § 23 стор. 515-516

Лекція 22. Корені поліномів. Теорема Безу. Розкладання поліномів на множники. Властивості коренів поліномів із дійсними коефіцієнтами. Розкладання полінома з дійсними коефіцієнтами на дійсні множники.

[1] гл. 5, § 5.2, стор. 106

[3] гл. 3, § 23, стор. 519-520

Лекція 23. Розкладання правильного раціонального дробу в суму простіших.

[1] гл. 5, § 5.2, стор. 107

[3] гл. 3, § 23, стор. 527-530

Модуль 2. Інтегрованість функцій однієї змінної.

Тема 5. Невизначений інтеграл.

Лекція 24. Визначення невизначеного інтеграла. Теорема про первісні функції. Таблиця невизначених інтегралів. Правила інтегрування.

[1] гл. 5, § 5.1, стор. 101

[3] гл. 3, § 22, стор. 492-495

Лекція 25. Приклади застосування правил інтегрування.

[3] гл. 3, § 25, стор. 543-551

Лекція 26. Інтегрування раціонального дробу $\int R(x)dx$.

[1] гл. 5, § 5.2, стор. 106

[3] гл. 1, § 24, стор. 534-538

Тема 6. Визначений інтеграл та його застосування.

Лекція 27. Визначення інтеграла Ріману. Формула Ньютона - Лейбніца. Необхідна умова інтегрованості .Суми та інтеграли Дарбу.

[1] гл. 6, § 6.1, стор. 113

[3] гл. 3, § 27, стор. 561-570

Лекція 28. Критерії інтегрованості функцій: у термінах сум Дарбу, коливань. Властивості інтеграла Рімана.

[1] гл. 6, § 6.2, стор. 117

[3] гл. 3, § 27, стор. 573-574

Лекція 29. Інтегрованість неперервних функцій. Теореми про середнє. Властивості інтегралів із перемінною верхньою межею.

[1] гл. 6, § 6.3, стор. 121

[3] гл. 3, § 27, стор. 575-578

Лекція 30. Геометричні властивості інтеграла Рімана: площа криволінійної трапеції, криволінійного сектора, об'єм.

[1] гл. 6, § 6.4, стор. 128

[3] гл. 3, § 32, стор. 638-640

Лекція 31. Геометричні властивості інтеграла Рімана: довжина кривої, площа поверхні обертання. Фізичні властивості інтеграла Рімана: центр ваги плоскої кривої, пластини. Теореми Гульдіна.

[1] гл. 6, § 6.4, стор. 129

[3] гл. 3, § 32, стор. 652-654

Лекція 32. Невласні інтеграли по необмеженому проміжку: визначення, критерій збіжності Коші, ознаки порівняння, абсолютно й умовно збіжні інтеграли.

[1] гл. 6, § 6.6, стор. 136

[3] гл. 3, § 33, стор. 659-662

2-й семестр.

Модуль 3. Диференціювання і інтегрування функцій декількох змінних.

Тема 1. Диференціювання функцій декількох змінних.

Лекція 1. Межа послідовності векторів у R^m. Теорема про еквівалентність збіжності по нормі і по координатах. Теореми про межі: про одиничність, обмеженість, критерій Коші. Арифметичні операції. Класифікація точок у R^m; відкриті, замкнуті множини; області

[2] гл. 3, § 3.1 стор. 70-72

[3] гл. 2, § 18, стор. 392-423

Лекція 2. Межа функції декількох перемінних. Теорема про еквівалентність визначень по Коші і по Гейне. Неперервні функції і їхні властивості, теореми про неперервні функції (Больцано-Коші, Вейерштраса, Кантора).

[2] гл. 3, § 3.1 стор. 73-74

[3] гл. 2, § 19, стор. 430-440

Лекція 3. Похідні і диференціали 1 порядку: часткові похідні, похідні по напрямку, диференціал; зв'язок між існуванням похідної, диференціала й неперервністю. Градієнт. Геометричний і фізичний зміст.

[2] гл. 3, § 3.1 стор. 75-77

[3] гл. 2, § 20, стор. 452-473

Лекція 4. Властивості диференційованих функцій, зв'язані з арифметичними операціями. Похідні і диференціали складних функцій. Інваріантність форми першого диференціала. Похідні і диференціали 1 порядку вектор - функцій. Матриця Якобі. Похідна і диференціал складної функції.

[2] гл. 3, § 3.1 стор. 78-82

[3] гл. 2, § 20, стор. 474-480

Лекція 5. Похідні й диференціали вищого порядку. Теорема про змішану похідну.

[2] гл. 3, § 3.3 стор. 84-87

[3] гл. 2, § 21, стор. 483-488

Лекція 6. Формула Тейлора для функцій декількох змінних.

[2] гл. 3, § 3.5 стор. 95-99

[4] гл. 5, § 39, стор. 175-192

Лекція 7. Екстремуми функцій декількох перемінних. Необхідні, достатні умови. Умовний локальний екстремум.

[2] гл. 3, § 3.9 стор. 109-114

[4] гл. 5, § 40, стор. 192-203

Тема 2. Кратні інтеграли.

Лекція 8. Міра Жордана множин R^2. Критерій вимірності. Властивості вимірних множин. Інтеграл Рімана як міра Жордана множин з R^2.

[2] гл. 5, § 5.1, стор. 144-148

[4] гл. 6, § 44, стор. 286-300

Лекція 9. Визначення подвійного інтеграла. Суми й інтеграли Дарбу. Їхні властивості. Критерії інтегрованості функцій: у термінах сум Дарбу, коливань. Властивості подвійного інтеграла.

[2] гл. 5, § 5.1, стор. 149
[4] гл. 6, § 44, стор. 301-316

Лекція 10. Інтегрованість неперервних функцій. Теорема про середнє. Зведення подвійного інтеграла до повторного.

[2] гл. 5, § 5.1, стор. 149-150
[4] гл. 6, § 45, стор. 332-346

Лекція 11. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Геометричний зміст якобіана. Перехід до полярних координат.

[2] гл. 5, § 5.1, стор. 151-152
[4] гл. 6, § 46, стор. 346-364

Лекція 12. Міра Жордана множин R^3. Критерій вимірності. Властивості вимірних множин. Подвійний інтеграл як міра Жордана множин з R^3.

[2] гл. 5, § 5.1, стор. 144-148
[4] гл. 6, § 44, стор. 286-300

Лекція 13. Визначення потрійного інтеграла. Суми й інтеграли Дарбу. Їхні властивості. Критерії інтегрованості функцій: у термінах сум Дарбу, коливань. Властивості потрійного інтеграла.

[2] гл. 5, § 5.1, стор. 149
[4] гл. 6, § 44, стор. 301-316

Лекція 14. Інтегрованість неперервних функцій. Теорема про середнє. Зведення потрійного інтеграла до повторного.

[2] гл. 5, § 5.1, стор. 149-150
[4] гл. 6, § 45, стор. 332-346

Лекція 15. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Геометричний зміст якобіана. Перехід до сферичних і циліндричних координат.

[2] гл. 5, § 5.1, стор. 151-152
[4] гл. 6, § 46, стор. 346-364

Тема 3. Криволінійні і поверхневі інтеграли. Інтегральні теореми векторного аналізу.

Лекція 16. Гладка крива. Дотична пряма, нормальна площина. Довжина кривої. Криволінійні інтеграли по довжині, зведення до визначеного інтеграла, властивості.

[9] гл. 15, § 1, стор. 11-15.
[6] гл. 4, § 1, стор. 114.

Лекція 17. Орієнтація кривої. Криволінійні інтеграли по координатах, зведення до визначеного інтеграла, властивості.

[9] гл. 15, § 2, стор. 20-40
[6] гл. 4, § 2, стор. 117.

Лекція 18. Криволінійні інтеграли по координатах від повного диференціала. Відновлення первісної.

[9] гл. 15, § 3, стор. 45-56

[6] гл. 4, § 2, стор. 120.

Лекція 19. Гладка поверхня. Дотична площина й нормаль до поверхні. Площа гладкої поверхні. Поверхневі інтеграли по площі, зведення до подвійного інтеграла, властивості.

[9] гл. 17, § 2,3 стор. 248-279

[6] гл. 5, § 1, стор. 123.

Лекція 20. Орієнтація поверхні. Поверхневі інтеграли по координатах, зведення до подвійного інтеграла, властивості.

[9] гл. 17,§ 1,4 стор. 241-247, 285-292

[6] гл. 5, § 3, стор. 137.

Лекція 21. Ротор вектор - функції. Формула Стокса. Інваріантне визначення ротора. Критерій повного диференціала

[5] гл. 4, § 4.2 стор. 114

[6] гл. 4, § 2, стор. 182

Лекція 22. Дивергенція вектор - функції. Формула Гаусса-Остроградського. Інваріантне визначення дивергенції.

[5] гл. 4, § 4.2, стор. 114

[6] гл. 7, § 3, стор. 188.

Лекція 23. Теореми, що примикають до теореми Гаусса-Остроградського (про градієнт, дивергенцію, ротор, лапласіан). Формули Гріна. Гармонійні функції. Рівняння Лапласа і Пуассона, задачі Діріхле і Неймана.

[5] гл. 4, § 4.8, стор. 156

Модуль 4. Ряди і інтеграли з параметром.

Тема 4. Числові та функціональні ряди.

Лекція 24. Числові ряди. Необхідна умова збіжності. Критерій Коші збіжності числових рядів. Ознаки порівняння збіжності рядів із ненегативними членами (у загальній і граничній формі). Інтегральна ознака збіжності рядів.

[2] гл. 1, § 1.1, стор. 8-11

[4] гл. 4, § 34, стор. 8-15

Лекція 25. Ознаки Даламбера і Коші збіжності рядів. Ознака Лейбніца збіжності рядів.

[2] гл. 1, § 1.2, стор. 12-18

[4] гл. 4, § 34, стор. 16-20

Лекція 26. Абсолютно збіжні числові ряди. Основна властивість. Арифметичні операції над рядами, що збігаються абсолютно.. Умовно збіжні числові ряди. Основна властивість.

[2] гл. 1, § 1.4, стор. 19-24

[4] гл. 4, § 34, стор. 31-34

Лекція 27. Функціональні послідовності, поточечна та рівномірна збіжність. Критерій Коші рівномірної збіжності. Теореми про неперервність, інтегрованість і диференційованість межі функціональної послідовності.

[2] гл. 2, § 2.1, стор. 28-33

[4] гл. 4, § 36, стор. 73-84

Лекція 28. Функціональні ряди. Поточена і рівномірна збіжність. Критерій Коші рівномірної збіжності ряду. Ознака Вейєрштраса. Теореми про неперервність, інтегрованість і диференційованість суми функціонального ряду.

[2] гл. 2, § 2.3, стор. 38-41

[4] гл. 4, § 36, стор. 73-84

Лекція 29. Степеневі ряди. Перша теорема Абеля. Теорема про існування радіуса збіжності. Формули Даламбера і Коші для радіуса збіжності степеневого ряду. Степеневі ряди на дійсній осі. Почленне диференціювання й інтегрування.

[2] гл. 2, § 2.3, стор. 42-45

[4] гл. 4, § 37, стор. 105-115

Лекція 30. Ряд Тейлора. Достатня ознака збіжності ряду Тейлора. Ряди Тейлора функцій e^x, $\cos x$, $\sin x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$. Визначення функцій e^z, $\cos z$, $\sin z$.

[2] гл. 2, § 2.3, стор. 45-48

[4] гл. 4, § 37, стор. 120-125

Лекція 31. Властивості тригонометричної системи функцій. Коефіцієнти рівномірно збіжного тригонометричного ряду (коефіцієнти Фур'є) Теорема Рімана для кінцевого відрізка й осі. Інтегральне представлення n-ої часткової суми ряду Фур'є. Ядро Дірихле і його властивості.

[2] гл. 2, § 2.4, стор. 49-53

[5] гл. 7, § 55, стор. 6-12

Лекція 32. Теорема про поточкову збіжності ряду Фур'є. Ряди Фур'є парних і непарних функцій. Розкладання функцій в ряд по Cos і Sin.

[2] гл. 2, § 2.4, стор. 54-58

[5] гл. 7, § 55, стор. 16-22

Тема 5. Інтеграли, що залежать від параметра.

Лекція 33. Власні інтеграли, що залежать від параметра, властивості (безперервність, інтегрованість, диференційованість)

[2] гл. 4, § 4.1 стор. 118-120

[4] гл. 6, § 53, стор. 519-522

Лекція 34. Невласні інтеграли, що залежать від параметра. Рівномірна збіжність. Критерій Коші. Ознака Вейерштраса. Властивості невласних інтегралів залежних від параметра (безперервність, інтегрованість, диференційованість).

[2] гл. 4, § 4.2 стор. 122-125

[4] гл. 6, § 54, стор. 525-539

Лекція 35. Ейлерові інтеграли.

[2] гл. 4, § 4.3 стор. 134-135

[4] гл. 6, § 54, стор. 544-549

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	у тому числі			
		л	п	ср	кр
1	2	3	4	5	6
Семестр 1					
Модуль 1. Неперервність і диференційованість функцій однієї змінної.					
Тема 1.	28	8	8	10	2
Тема 2.	36	12	10	12	2
Тема 3.	46	16	10	18	2
Тема 4.	30	8	10	10	2
Підсумкове заняття	6	6			
Разом за модулем 1	146	50	38	50	8
Модуль 2. Інтегрованість функцій однієї змінної.					
Тема 5.	28	4	10	12	2
Тема 6.	42	14	10	16	2
Підсумкове заняття	6	4	2		
Разом за модулем 2	76	22	22	28	4
Усього за 1 семестр	222	72	60	78	12
Семестр 2					
Модуль 3. Диференціювання і інтегрування функцій декількох змінних.					
Тема 1.	48	14	14	18	2
Тема 2.	34	10	10	12	2
Тема 3.	28	8	8	10	2
Підсумкове заняття	8	4	4		
Разом за модулем 3	118	36	36	40	6
Модуль 4. Ряди і інтеграли з параметром.					
Тема 4.	46	18	12	14	2
Тема 5.	34	10	6	16	2
Підсумкове заняття	12	4	4	4	
Разом за модулем 4	92	32	22	34	4
Усього за 2 семестр	210	68	58	74	10
Усього годин	432	140	118	152	22

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кіль-кість годин
	Модуль 1	
1	Степеневі функції: визначення, властивості, графіки, рівняння, нерівності.	2
2	Тригонометричні функції: визначення, властивості, графіки, нерівності.	4
3	Показникова і логарифмічна функції: визначення, властивості, графіки, рівняння, нерівності.	2
4	***К/р0*** *з теми "Елементарні функції".*	2
5	Границі функцій (степеневих, тригонометричних, трансцендентних)	6
6	Головна частина функції, ***o***--символіка	2
7	Точки розриву функції	2
8	***К/р1*** *по темі "Границі і неперервність функцій".*	2
9	Похідна і диференціал функції	2
10	Фізичний і геометричний сенс похідної і диференціала	2
11	Похідні і диференціали вищих порядків	2
12	Правило Лопіталя	2
13	Формула Тейлора	2
14	***К/р2*** *по темі "Диференціювання функцій"*	2
15	Побудова графіків функцій (у декартових координатах, заданих в параметрично, в полярній системі координат)	6
16	Комплексні числа	2
17	Елементарні функції комплексного змінного	2
18	***К/р3*** *по темі "Комплексні числа та побудова графіків"*	2
	Модуль 2	
19	Інтегрування “підстановкою” і “частинами”	2
20	Інтегрування раціональних дробів	4
21	Інтегрування деяких ірраціональних функцій	2
22	Інтегрування деяких тригонометричних функцій	2
23	***К/р4*** *по темі "визначений інтеграл"*	2
24	Площа фігури	2
25	Об'єм тіла	2
26	Довжина і маса кривої	2
27	Площа поверхні обертання	2
28	Невласні інтеграли	2
29	***К/р5*** *по темі "визначений інтеграл та його застосування"*	2
Разом контрольних робіт		12
Разом практичних занять		60
Разом		72

2 семестр

№ з/п	Назва теми	Кіль-кість годин
	Модуль 3. Диференціювання і інтегрування функцій декількох змінних	
Тема 1. Диференціювання функцій декількох змінних		14
1	Часткові похідні, диференціал.	2
2	Градієнт, лінії рівня; похідна по напрямку	2
3	Похідні й диференціали вищих порядків. Диференціювання складної функції.	2
4	Заміна змінних у диференціальних виразах.	2
5	Екстремум функції декількох змінних. Умовний локальний екстремум.	2
6	Елементи диференціальної геометрії.	2
7	К/р по темі "Диференціювання функцій декількох змінних"	2
Тема 2. Кратні інтеграли		12
8	Подвійні інтеграли: зведення до повторного, зміна порядку інтегрування.	2
9	Заміна перемінних у подвійному інтегралі. Перехід до полярних координат.	2
10	Потрійні інтеграли: зведення до повторного, зміна порядку інтегрування.	2
11	Заміна перемінних у потрійному інтегралі. Перехід до сферичних координат. Перехід до циліндричних координат.	4
12	К/р по темі "Кратні інтеграли"	2
Тема 3. Криволінійні і поверхневі інтеграли		10
13	Криволінійні інтеграли по довжині. Криволінійні інтеграли по координатах.	4
14	Поверхневі інтеграли по площі. Поверхневі інтеграли по координатах.	4
15	К/р по темі "Криволінійні і поверхневі інтеграли".	2
16	Залікове заняття	4
	Модуль 4. Ряди і інтеграли з параметром	
Тема 4. Числові та функціональні ряди		14
17	Ознаки порівняння збіжності рядів (у граничній та загальній формі). Інтегральна ознака.	2
18	Ознаки Даламбера і Коші збіжності рядів.	2
19	Ознака Лейбніца збіжності рядів. Абсолютно й умовно сходяться числові ряди.	2
20	Степеневі ряди. Ряди Тейлора.	2
21	Ряди Фур'є.	4
22	К/р по темі "Ряди".	2
Тема 5. Інтеграли, що залежать від параметра		10
23	Інтеграл Фур'є.	2
24	Інтеграли, що залежать від параметра	4
25	Ейлерові інтеграли	2
26	К/р по темі "Інтеграли, що залежать від параметра"	2
27	Залікове заняття	4
Разом		68

Завдання для практичної та самостійної роботи (для кожної теми) наведені у методичному посібнику С.М. Зіненко (див. нижче).

10. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота.

11. Методи контролю

Перевірка якості виконання самостійних завдань на кінець кожного з модулів, відповіді коло дошки, на практичних заняттях та диференційований іспит у кінці семестру.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Модуль 1			Модуль 2		
Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	60
12	12	12	12	12	

Т1, Т2 ... Т6– теми модулів

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий семестровий контроль (екзамен)	Сума
Модуль 1			Модуль 2		40	100
Т2	Т3	Т4	Т5	Т6		
12	12	12	12	12		

Т1, Т2 ... Т6 – теми модулів

За кожну тему студент має можливість отримати 10 балів за контрольну роботу, 2 бали за виконані домашні завдання з теми, та додаткову кількість балів за вдалий виступ біля дошки.

Мінімальна кількість балів для зарахування кожного з модулів складає – 6.

Студенти, які склали залік (отримали за результатами роботи більш ніж 30 балів) допускаються до підсумкового семестрового контролю.

Шкала оцінювання

<table>
<tr><td rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру</td><td rowspan="2">Оцінка ECTS</td><td colspan="2">Оцінка за національною шкалою</td></tr>
<tr><td>для екзамену, курсової роботи (проекту), практики</td><td>для заліку</td></tr>
<tr><td>90 – 100</td><td>A</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>80-89</td><td>B</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>70-79</td><td>C</td></tr>
<tr><td>60-69</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>50-59</td><td>E</td></tr>
<tr><td>1-49</td><td>FX</td><td>незадовільно</td><td>не зараховано</td></tr>
</table>

13. Методичне забезпечення

1. Зіненко С.М. – Математичний аналіз: у 2-х частинах. - Ч.1, Ч.2. Функції однієї змінної. Навчальний посібник. – Харків: ХНУ, 2005. – 120 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Радченко О.М. Математичний аналіз (Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної). - Частина I, Київ, Твімс, 1999.
2. Радченко О.М. Математичний аналіз (Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної). - Частина II, Київ, Твімс, 2000.
3. Кудрявцев Л.Д. Курс математичного аналізу- I том - М. Вища школа 1988.
4. Кудрявцев Л.Д. Курс математичного аналізу- II том - М. Вища школа 1988.
5. Борисенко А.И.,Тарапов И.Е. Векторний аналіз і початок тензорного числення. - Вища школа, 1986.
6. Ільїн В.И., Позняк Э.Г. Основи математичного аналізу. - II частина - М. Наука, 1980.
7. Кудрявцев Л.Д. Курс математичного аналізу- III том - М. Вища школа 1989.
8. Фихтенгольц Г.М. - Курс дифференциального и интегрального вычисления. - I, II, IIIт. -М. Наука, 1966 и последующие.
9. Демидович Б.П. – Сборник задач и упражнений по математическому анализу - М. Наука, 1977 и последующие.
10. Берман Г.Н. – Сборник задач по куру математического анализа. - М. Наука, 1963 и последующие.