

Затверджено Вченою Радою ОНУ
імені І.І. Мечникова
від "20" грудня 20 16 р. № 4

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова

(повна назва вищого навчального закладу)

Кафедра математичного аналізу



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор науково-педагогічної роботи

(П.І.Б.)

20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика (Частина 2)

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти бакалавр (перший рівень)

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(код і назва спеціальності (тей))

Інститут/факультет математики, фізики та інформаційних технологій

(назва інституту, факультету)

2020 – 2021


Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «Вища математика (Частина 2)» .
(назва навчальної дисципліни)

Розробники: Коваленко Л. Г., к.ф.-м. н.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _____

Протокол № 1 від. «31» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри


_____ (підпис)

(Кореновський А. О)
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) _____ факультету/інституту

Протокол № 1 від. «15» 09 2020 р.

Голова НМК


_____ (підпис)

(Страхов Є. М.)
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від. « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ (підпис)

(_____)
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від. « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ (підпис)

(_____)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 3 годин – 154 залікових модулів – 2 змістових модулів – 4 ІНДЗ* – _____ (вид завдання)	Галузь знань <u>12</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>123</u> (код і назва) Спеціалізації: _____ (назва) * Рівень вищої освіти: бакалавр (перший рівень)	Нормативна / за вибором (ВНЗ/студента) <i>Рік підготовки:</i> 1-й -й <i>Семестр</i> 1-й -й 2-й <i>Лекції</i> 16 год. год. 18 год. <i>Практичні, семінарські</i> год. год. <i>Лабораторні</i> 18 год. год. 18 год. <i>Самостійна робота</i> 26 год. год. 66 год. у т.ч. ІНДЗ*: - год. Форма підсумкового контролю:	

* – за наявності

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Забезпечити базову математичну підготовку з основних розділів диференціального, інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, з теорії числових, степеневих рядів, рядів Фур'є. Сформувати у студентів загальну та фахову компетентність.

Завдання.

1. Вивчити класичні методи диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, теорії числових, степеневих рядів та рядів Фур'є.
2. Надати навички застосування математичного апарату обробки даних теоретичного та експериментального дослідження при вирішенні професійних завдань.
3. Сформувати цілісний математичний апарат сучасного бакалавра спеціальності комп'ютерна інженерія.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

а) загальних (ЗК):

ЗК.02 Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання з галузі математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук;

б) фахових загальних (КФЗ):

КЗП.01 Грунтовна підготовка з математики для використання математичного апарату при розв'язанні прикладних і наукових завдань в області комп'ютерної інженерії;

в) спеціальних фахових (КФС):

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: теоретичний матеріал курсу (згідно з програмою);

вміти: застосовувати теоретичні знання з метою розв'язання відповідних задач.

3. Зміст навчальної дисципліни

I семестр

Змістовий модуль 1. Границі і неперервність числових функцій.

Тема 1. Дійсні числа. Числові множини. Границі послідовностей.

Тема 2. Числові функції та їх границі.

Тема 3. Неперервні функції та їх властивості.

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 4. Похідна та диференціал.

Тема 5. Теорема про середнє та правила Лопіталю. Формула Тейлора.

Тема 6. Дослідження поведінки функцій та побудова графіків.

II семестр

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної.

Тема 7. Невизначений інтеграл та методи його обчислення.

Тема 8. Інтеграл Рімана.

Тема 9. Застосування інтеграла Рімана.

Змістовий модуль 4. Ряди та невластні інтеграли.

Тема 10. Числові ряди, ознаки збіжності.

Тема 11. Степеневі ряди та їх властивості.

Тема 12. Ряди Фур'є.

Тема 13. Невластні інтеграли першого та другого роду.

Змістовий модуль 5. Функції багатьох змінних.

Тема 14. Простір R^n . Границі послідовностей і функцій багатьох змінних Неперервність.

Тема 15. Диференційовність функцій багатьох змінних.

Тема 16. Інтегральне числення функцій багатьох змінних.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 семестр										
Змістовий модуль 1. Границі і неперервність числових функцій.										
Тема 1. Дійсні числа. Числові множини. Границі послідовностей.	8	2		2	4					
Тема 2. Числові функції та їх границі.	8	2		2	4					
Тема 3. Неперервні функції та їх властивості.	8	2		2	4					
Разом за змістовим модулем 1	24	6		6	12					
Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної.										
Тема 4. Похідна та диференціал.	12	4		4	4					
Тема 5. Теореми про середнє та правила Лопітала. Формула Тейлора.	12	4		4	4					
Тема 6. Дослідження поведінки функцій та побудова графіків.	12	2		4	6					
Разом за змістовим модулем 2	36	10		12	14					
2 семестр										

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної.										
Тема 7. Невизначений інтеграл та методи його обчислення..	13	4		3	6					
Тема 8. Інтеграл Рімана.	11	4		1	6					
Тема 9. Застосування інтеграла Рімана.	10	2		2	6					
Разом за змістовим модулем 3	34	10		6	18					
Змістовий модуль 4. Ряди та невластні інтеграли.										
Тема 10. Числові ряди, ознаки збіжності.	11	4		1	6					
Тема 11. Степеневі ряди та їх властивості.	9	2		1	6					
Тема 12. Ряди Фур'є.	9	2		1	6					
Тема 13. Невласні інтеграли першого та другого роду.	11	4		1	6					
Разом за змістовим модулем 4	40	12		4	24					
Змістовий модуль 5. Інтегральне числення функцій однієї змінної.										
Тема 15. Диференційовність функцій багатьох змінних.	19	6		3	8					
Тема 16. Інтегральне числення функцій багатьох змінних.	18	6		4	10					
Разом за змістовим модулем 5	46	14		8	24					
ІНДЗ*										
Усього годин	154	52		36	66					

* – за наявності

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
...		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
...		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I семестр		
1	Дійсні числа. Числові множини. Границі послідовностей.	2
2	Числові функції та їх границі.	2

3	Неперервні функції та їх властивості.	2
4	Похідна та диференціал.	4
5	Теорема про середнє та правила Лопітала. Формула Тейлора.	4
6	Дослідження поведінки функцій та побудова графіків.	4
2 семестр		
7	Невизначений інтеграл та методи його обчислення..	3
8	Інтеграл Рімана.	1
9	Застосування інтеграла Рімана.	2
10	Числові ряди, ознаки збіжності.	1
11	Степеневі ряди та їх властивості.	1
12	Ряди Фур'є.	1
13	Невласні інтеграли першого та другого роду.	1
14	Простір R^n . Границі послідовностей і функцій багатьох змінних Неперервність.	1
15	Диференційовність функцій багатьох змінних.	3
16	Інтегральне числення функцій багатьох змінних.	4
Разом		36

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1 семестр		
1	Дійсні числа. Числові множини. Границі послідовностей.	4
2	Числові функції та їх границі.	4
3	Неперервні функції та їх властивості.	4
4	Похідна та диференціал.	4
5	Теорема про середнє та правила Лопітала. Формула Тейлора.	4
6	Дослідження поведінки функцій та побудова графіків.	6
2 семестр		
7	Невизначений інтеграл та методи його обчислення..	6
8	Інтеграл Рімана.	6
9	Застосування інтеграла Рімана.	6
10	Числові ряди, ознаки збіжності.	6
11	Степеневі ряди та їх властивості.	6
12	Ряди Фур'є.	6
13	Невласні інтеграли першого та другого роду.	6
14	Простір R^n . Границі послідовностей і функцій багатьох змінних Неперервність.	6
15	Диференційовність функцій багатьох змінних.	8
16	Інтегральне числення функцій багатьох змінних.	10
Разом		92

До самостійної роботи відноситься:

[1] – підготовка до лекцій, практичних, семінарських, лабораторних занять;

[2] – написання рефератів, есе;

[3] -

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

10. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративні методи:

- лекція;
- пояснення;

- інструктаж;
 - самостійне опрацювання літературних джерел;
 - робота з електронними конспектами лекцій та презентаціями.
2. Інформаційно-повідомляючий метод.
 3. Репродуктивні методи:
 - закріплення вивченого на основі зразка (побудова моделей, розв'язування задач);
 - розв'язування задач за алгоритмами конкретних методів;
 - вправи;
 - практичні роботи.
 4. Дослідницький метод.
 5. Метод проблемного викладення (наукового пошуку).

11. Методи контролю

1. Методи усного контролю:
 - фронтальне і індивідуальне усне опитування;
 - усний іспит;
2. Методи письмового контролю:
 - письмові самостійні і контрольні роботи.

12. Питання для підсумкового контролю

I семестр

1. Точні верхня та нижня границі обмеженої множини, теорема про їх існування.
2. Означення границі послідовності та його геометричний зміст. Єдиність границі, обмеженість збіжної послідовності.
3. Граничний перехід та нерівності для послідовностей. Теорема про три послідовності.
4. Арифметичні властивості збіжних послідовностей.
5. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності і зв'язок між ними.
6. Збіжності монотонної послідовності. Число e .
7. Означення границі функції, границі функцій та арифметичні операції.
8. Граничний перехід та нерівності, теорема про три границі для функцій.
9. Перша та друга чудові границі.
10. Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих функцій.
11. Різні означення неперервності функції в точці та їх еквівалентність. Геометричний зміст неперервності.
12. Класифікація точок розриву функції, приклади.
13. Неперервність та арифметичні операції, неперервність елементарних функцій.
14. Теорема про неперервність композиції.
15. Перша та друга теореми Веерштраса для неперервних функцій.
16. Теорема про неперервність оберненої функції. Обернені тригонометричні функції.
17. Порівняння логарифмічної, степеневі та показникової функцій.
18. Означення диференційовності та означення похідної, їх еквівалентність. Неперервність диференційовної функції. Геометричний зміст похідної.
19. Диференційовність та арифметичні операції.
20. Теореми про похідну композиції та оберненої функції.
21. Похідні основних елементарних функцій.
22. Теорема Ферма про корінь похідної.
23. Теорема Роля про корінь похідної.
24. Теорема Лагранжа про середнє значення та наслідки з неї.
25. Перше правило Лопітала про розкриття невизначеностей.
26. Друге правило Лопітала про розкриття невизначеностей.
27. Формула Тейлора з останком в формі Пеано, єдиність полінома Тейлора.
28. Формула Тейлора з останком в формі Лагранжа та наслідки з неї.

29. Розклад деяких елементарних функцій за формулою Маклорена.
30. Умови монотонності функції в термінах похідної.
31. Необхідна та достатні умови існування екстремумів. Глобальні екстремуми.

II семестр

1. Невизначений інтеграл та його найпростіші властивості. Таблиця інтегралів.
2. Інтегрування частинами і заміна змінної в невизначеному інтегралі. Приклади.
3. Інтегрування раціональних функцій. Приклади.
4. Інтегрування біноміального диференціала.
5. Інтегрування тригонометричних функцій. Приклади.
6. Задачі про площу криволінійної трапеції та про масу неоднорідного стержня.
7. Визначення та елементарні властивості визначеного інтеграла, його геометричний сенс. Необхідна умова інтегровності. Приклади.
8. Інтегровність неперервної і монотонної функцій, функції, що має скінченне число точок розриву.
9. Інтегровність модуля, лінійної комбінації і добутку інтегровних функцій.
10. Інтегрування на підінтервалах. Зміна значень функції в скінченному числі точок і інтегровність.
11. Лінійність і адитивність інтеграла, інтеграл від модуля функції. Монотонність інтеграла і наслідки.
12. Перша теорема про середнє значення і наслідок для неперервної функції.
13. Теорема про диференціювання інтеграла із змінною верхньою границею від неперервної функції.
14. Основна теорема інтегрального числення і теорема Ньютона-Лейбніца.
15. Формула інтегрування частинами і теорема про заміну змінної в визначеному інтегралі.
16. Формула Тейлора із залишком в інтегральній формі.
17. Обчислення площ за допомогою визначеного інтеграла. Приклади.
18. Обчислення площі області, межа якої задана в полярних координатах. Приклади.
19. Шлях і його довжина. Достатня умова спрямності. Теорема про обчислення довжини шляху. Довжина кривої. Довжина графіка функції.
20. Обчислення площі поверхні тіла обертання.
21. Обчислення об'єму тіла обертання.
22. Числові ряди, збіжність ряду. Необхідна умова збіжності.
23. Властивості збіжних числових рядів.
24. Ряди з невід'ємними доданками. Гармонічний ряд.
25. Ознаки збіжності. Ознака Даламбера. Ознака Коші.
26. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца.
27. Степеневі ряди. Перша теорема Абеля. Радіус збіжності.
28. Ряд Тейлора.
29. Інтеграл по необмеженому проміжку.
30. Інтеграл від необмежених функцій.
31. Ознаки збіжності невластивих інтегралів.
32. Простір R_n . Збіжні послідовності в R_n . Єдиність границі, обмеженість збіжної послідовності.
33. Збіжність послідовності і покоординатна збіжність.
34. Граничний перехід і арифметичні операції для послідовностей в R_n .
35. Визначення границі функції багатьох змінних. Арифметичні властивості границь.
36. Визначення неперервності функції багатьох змінних. Арифметичні властивості неперервних функцій.

37. Частинні похідні. Приклади. Геометричний зміст частинних похідних.
38. Частинні похідні вищих порядків. Приклади.
39. Необхідна умова екстремуму диференційовної функції багатьох змінних. Приклади.
40. Достатня умова екстремуму. Випадок функції двох змінних.
41. Означення подвійного інтегралу. Умови його існування. Обчислення.
42. Заміна змінних у подвійному інтегралі.
42. Інтеграл Ейлера-Пуасона.
43. Геометричні та механічні застосування повійного інтегралу.
43. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду.
45. Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду.

13. Розподіл балів, які отримують студенти I семестр

Поточний контроль		Модульний контроль 1	Модульний контроль 2	Сума балів
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль № 2			
20	20	30	30	100

2 семестр

Поточний контроль		Модульний контроль 1	Модульний контроль 2	Сума балів
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль № 2			
20	20	30	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Стороженко Е. О. Методичні вказівки до лабораторних занять з математичного аналізу: для студентів I курсу денного відділення факультету математики /Е. О. Стороженко, О. Я. Дивакова, Л. В. Матвіюк, А. П. Нечаєв, М. П. Чорна — Одеса: Астропринт, 1998. — 52 с.
2. Щоголев С. А. Інтегральне числення функцій багатьох змінних — Одеса: ОНУ, 2015. — 111 с.

14. Рекомендована література

Основна

1. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. / Б. П. Демидович. — М.: Наука, 1972. — 544 с.
2. Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость: Учеб. пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин; под ред. Л. Д. Кудрявцева; 2-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 496 с.
3. Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: Учеб. пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин; под ред. Л. Д. Кудрявцева; 2-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 504 с.
4. Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 3. Функции нескольких переменных: Учеб. пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин; под ред. Л. Д. Кудрявцева; 2-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 472 с.

Додаткова

1. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Основы математического анализа— М.: Наука, 1967. — 571 с.
2. Хинчин А. Я. Краткий курс математического анализа— М.: Наука, 1955.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/10046>
2. <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/22782>
3. <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/22750>