

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра вищої математики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри вищої математики


А.М.Розуменко
“ 16 ” 06 2020р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛАБУС)

ОК 8 Математичний аналіз

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: Бакалавр

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 126 Інформаційні системи та технології
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: Інформаційні системи та технології
(назва освітньої програми)

Факультет: *Економіки та менеджменту*

2020-2021 навчальний рік

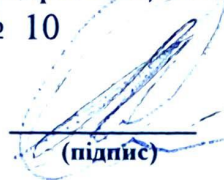
Робоча програма з *Математичного аналізу* для студентів спеціальностей ОС «Бакалавр»: 126 Інформаційні системи та технології.

Розробники: кандидат фізико-математичних наук, доцент Розуменко А.М.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *вищої математики*.
Протокол від “ 16 ” червня 2020 року № 10

Завідувач кафедри вищої математики

“ 16 ” 06 2020 року



(Розуменко А.М.)
(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  А.В.Тордачов

Декан факультету економіки та менеджменту  Н.І.Строченко

Декан інженерно-технологічного факультету  М.Я.Довжик

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

 Т.В.Таракан

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06. 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Галузь знань: 12 Інформаційні технології (шифр і назва)	Нормативна	
	Спеціальність: 126 Інформаційні системи та технології (шифр і назва)		
Модулів – 2	Освітній ступінь: бакалавр	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 4		2020-2021-й	2020-2021-й
		Курс	
Загальна кількість годин - 90		1	-
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 3		1-й	-
		Лекції	
		14 год.	-
	Практичні, семінарські		
	30 год.	-	
	Лабораторні		
	-	-	
	Самостійна робота		
46 год.	-		
Індивідуальні розрахункові завдання:			
1	-		
Вид контролю:			
екзамен			

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50% /50% (44/46)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: - оволодіння сучасними методами та основними застосуваннями математичного аналізу до розв'язання прикладних задач;

- сприяти формуванню навичок у застосуванні математичних методів в різних галузях природознавства, розширюючи і зміцнюючи багатогранні зв'язки з практикою, відкривати і використовувати закони природи;

Завдання: - навчити студентів логічно і алгоритмічно мислити, відображувати об'єктивний світ в абстрактному вигляді;

- виховати у студентів абстрактне поняття про явища реального світу (абстрактність у математиці не відриває пізнання від дійсного світу, а дає змогу пізнати його глибше і повніше). Навчити застосовувати математичні результати до описання різноманітних навколишніх явищ (математизації знань);

- привити навички самостійної роботи з математичною, прикладною і довідковою літературою.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

Модуль 1.: теорію дійсних чисел, властивості основних елементарних функцій; означення границі функції в точці, на нескінченності; основні властивості функцій неперервних в точці і на відрізку; означення похідної, її геометричний та економічний зміст; правила диференціювання, таблицю похідних основних елементарних функцій; основні теореми диференціального числення;

Модуль 2.: основні означення та теореми інтегрального числення функції однієї змінної; таблицю інтегралів основних елементарних функцій, основні методи інтегрування, властивості невизначеного та визначеного інтеграла; означення функції двох незалежних змінних, її області допустимих значень; означення частинних похідних першого та другого порядку; необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних.

вміти:

Модуль 1.: знаходити границі функцій; досліджувати функції на неперервність; знаходити похідні, диференціали функцій; застосовувати поняття похідної при дослідженні функцій та побудові їх графіків; знаходити найбільше та найменше значення функції на відрізку; застосовувати елементи диференціального числення при розв'язуванні задач;

Модуль 2.: застосовувати основні методи інтегрування; обчислювати визначені інтеграли; знаходити площі плоских фігур та об'єми тіл обертання; досліджувати на збіжність невластні інтеграли; знаходити та зображувати на площині область допустимих значень функції двох незалежних змінних; обчислювати частинні похідні функції двох змінних першого та другого порядку; обчислювати подвійні інтеграли по правильній області.

3. Програма навчальної дисципліни

(Навчальна програма знаходиться на апробації, 2020р.)

Модуль 1. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Змістовний модуль 1. Вступ до математичного аналізу.

Тема 1. Вступ до аналізу. Дійсні числа: раціональні та ірраціональні. Потужність числових множин, Теорема Кантора. Поняття функції. Елементарні функції, класифікація функцій та їх графіки.

Тема 2. Границя функції. Границя числової послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Число e . Границя функції в точці, на нескінченності, односторонні границі. Теореми про границі функції. Важливі границі. Техніка обчислення границь.

Тема 3. Неперервність функції. Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву функції, та їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.

Змістовний модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 4. Похідна функції. Диференціал. Похідна функції. Задачі, які приводять до поняття похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Правила знаходження похідних. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Диференціювання складної функції. Знаходження похідних функцій заданих неявно та параметрично. Диференціал функції однієї змінної, його геометричний зміст. Застосування диференціала у наближених обчисленнях.

Тема 5. Диференційовні функції: Екстремум. Дослідження функцій. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми про диференційовані функції. Правило Лопітала. Дослідження функції за допомогою похідних. Зростання, спадання функції, достатня умова монотонності. Екстремум функції, необхідна та достатні умови існування екстремуму функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість, угнутість кривої, точки перегину. Достатня ознака опуклості, угнутості кривої. Необхідна та достатня умови існування точки перегину кривої. Асимптоти кривої. Схема дослідження та побудови графіка функції однієї змінної.

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Функції багатьох змінних.

Змістовний модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної.

Тема 6. Невизначений інтеграл. Первісна та невизначений інтеграл (означення, властивості). Таблиця невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє, метод заміни змінної, інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.

Тема 8. Визначений інтеграл. Означення визначеного інтеграла, геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона – Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування геометричних задач. Невласні інтеграли.

Змістовий модуль 4. Функції багатьох змінних.

Тема 9. Частинні похідні функцій багатьох змінних. Поняття функції декількох змінних, область визначення, границя, неперервність. Частинні похідні функції двох змінних. Повний диференціал функції двох змінних та його застосування в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 10. Екстремум функцій багатьох змінних. Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області. Умовний екстремум.

Тема 11. Подвійні інтеграли. Поняття подвійного інтеграла. Зведення подвійного інтеграла до повторного інтегрування.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	денна форма					
	Усьо- го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
МОДУЛЬ 1						
<i>Змістовний модуль 1. Вступ до математичного аналізу.</i>						
Тема 1. Вступ до аналізу.	10	2	4			4
Тема 2. Границя функції.	10	2	4			4
Тема 3. Неперервність функції.	6		2			4
<i>Змістовний модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</i>						
Тема 4. Похідна функції.	10	2	4			4
Тема 5. Диференційовні функції. Дослідження функцій.	8		2			6
Усього годин за 1 модуль	44	6	16			22
МОДУЛЬ 2						
<i>Змістовний модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної.</i>						
Тема 6. Невизначений інтеграл.	10	2	4			4
Тема 7. Визначений інтеграл.	12	2	4			6
<i>Змістовий модуль 4. Функції багатьох змінних.</i>						
Тема 8. Частинні похідні функцій багатьох змінних.	8	2	2			4
Тема 9. Екстремум функцій багатьох змінних.	10	2	2			6
Тема 10. Подвійні інтеграли.	6		2			4
Усього годин за 2 модуль	46	8	14			24
Усього годин за курс	90	14	30			46

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
Змістовний модуль 1.		4
1	Лекція 1. Вступ до аналізу. 1. Дійсні числа: раціональні та ірраціональні. 2. Потужність числових множин, Теорема Кантора. 3. Поняття функції. Елементарні функції, класифікація функцій та їх графіки.	2
2	Лекція 2. Границя функції. Неперервність. 1. Границя числової послідовності. 2. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Число e . 3. Границя функції в точці, на нескінченності, односторонні границі. 4. Теореми про границі функції. Важливі границі. Техніка обчислення границь. 5. Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву функції, та їх класифікація.	2
Змістовний модуль 2.		2
3	Лекція 3. Похідна функції. Диференціал. Екстремум функцій. 1. Похідна функції. Геометричний та фізичний зміст похідної. 2. Правила знаходження похідних. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Диференціювання складної функції. 3. Диференціал функції однієї змінної, його геометричний зміст. Застосування диференціала у наближених обчисленнях. 4. Основні теореми про диференційовані функції. Правило Лопіталя. 5. Дослідження функції за допомогою похідних.	2
Змістовний модуль 3.		4
4	Лекція 4. Невизначений інтеграл. 1. Первісна та невизначений інтеграл (означення, властивості). Таблиця невизначених інтегралів. 2. Основні методи інтегрування: безпосереднє, метод заміни змінної, інтегрування частинами. 3. Інтегрування дробово-раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.	2
5	Лекція 5. Визначений інтеграл. 1. Означення визначеного інтеграла, геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. 2. Формула Ньютона – Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла. 3. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування геометричних задач. Невласні інтеграли.	2
Змістовний модуль 4.		4
6	Лекція 6. Частинні похідні функцій багатьох змінних. 1. Поняття функції декількох змінних, область визначення, границя,	2

	неперервність. 2. Частинні похідні функції двох змінних. 3. Повний диференціал функції двох змінних та його застосування в наближених обчисленнях. 4. Частинні похідні та диференціали вищих порядків	
7	Лекція 7. Екстремум функцій багатьох змінних. Подвійні інтеграли. 1. Екстремум функції двох змінних: необхідні та достатні умови. 2. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області. Умовний екстремум. 3. Поняття подвійного інтеграла. Зведення подвійного інтеграла до повторного інтегрування.	2
	Разом з дисципліни	14

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Змістовний модуль 1.	10
1	Дійсні числа: неперервність множини дійсних чисел.	2
2	Функції: класи функцій, графіки функцій, обернені функції.	2
3	Границя числової послідовності.	2
4	Границя функції. Обчислення границь.	2
5	Неперервність функції.	2
	Змістовний модуль 2.	6
6	Похідна функції, правила диференціювання.	2
7	Диференціал функції. Застосування диференціала.	2
8	Дослідження функцій за допомогою похідно.	2
	Змістовний модуль 3.	8
9	Невизначений інтеграл. Методи інтегрування.	2
10	Інтегрування дробово-раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.	2
11	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.	2
12	Обчислення площ, об'ємів тіл обертання. Невласні інтеграли.	2
	Змістовний модуль 4.	6
13	Функції 2-х змінних. Частинні похідні.	2
14	Екстремум функцій 2-х змінних. Умовний екстремум.	2
15	Подвійні інтеграли.	2
	Разом з дисципліни	30

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Змістовний модуль 1.	16
1	Впорядкування множини дійсних чисел. Звичайні, десяткові дроби. Степінь, логарифм.	4
2	Змінні величини, границя змінної. Існування границі, теорема Вейерштраса, граничні переходи під знаком неперервних функцій.	4
3	Неперервність і розриви монотонних функцій. Найбільше і найменше значення функції. Рівномірна неперервність.	4
	Змістовний модуль 2.	10
4	Приріст функції. Похідна. Похідна оберненої функції. Зв'язок диференційованості функції з існуванням похідної. Інваріантність форми диференціала.	4
5	Основні теореми диференціального числення: умови сталості, умови монотонності, необхідні та достатні умови екстремуму, випуклість графіка функції.	6
	Змістовний модуль 3.	10
6	Невизначений інтеграл. Структура множини всіх первісних. Методи інтегрування. Основна теорема алгебри.	4
7	Площа криволінійної трапеції. Визначений інтеграл. Суми Дарбу. Умови інтегрованості функції. Невласні інтеграли I та II роду.	6
	Змістовний модуль 4.	14
8	Функції багатьох змінних, границя функції багатьох змінних. Повний та частинні прирости.	4
9	Необхідна та достатні умови екстремуму функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області.	6
10	Поняття подвійного інтеграла. Зведення подвійного інтеграла до повторного інтегрування. Обчислення подвійних інтегралів по правильній області.	4
	Разом з дисципліни	46

8. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального розрахункового завдання.

Модуль 1: Розрахунково-графічна робота з диференційного числення.

Модуль 2: Розрахунково-графічна робота з інтегрального числення.

9. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою (конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація.

1.3. **Практичні:** практична робота, вправа.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний.*

2.2. *Методи синтезу.*

2.3. *Індуктивний метод.*

2.4. *Дедуктивний метод.*

2.5. *Традуктивний метод.*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання – використання технічних засобів навчання, мозкова атака, рішення кросвордів, конкурси, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання – використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання.

10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- розрахунково-графічна робота.

11. Розподіл балів, які отримують студенти 1 семестр (екзамен)

Поточне тестування та самостійна робота				СРС	Разом за модулі та СРС	Атес-тація	Підсумко-вий тест - екзамен	Сума
Модуль 1 – 20 балів		Модуль 2 – 20 балів						
T1-3	T4-6	T7-8	T9-10	15	55 (40+15)	15	30	100
10	10	10	10					

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
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

1. Теорія границь та диференційне числення функцій однієї змінної. Методичні вказівки // Укл.: Коломієць С.В. – Суми: СДАУ, 2001. – 47 с.
2. Методичні вказівки “Диференціальне числення функції багатьох змінних” // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. – Суми: СНАУ, 2003. – 20 с.
3. Інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми: СДАУ, 2001. – 34 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. проф. Г.Л.Кулінича. Частина 1,2. К.: Либідь, 1992.
2. Дороговцев А.Я. Математический анализ / А.Я. Дороговцев. – К.: Либідь, 1993. – Ч.1. – 320 с.

3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник .- К.: Вища шк., 1993.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач.- К.: А.С.К., 2001. – 480 с.
5. Дюженкова Л.І. Математичний аналіз у задачах і прикладах: Навчальний посібник /Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко, Г.О. Михалін, М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 2002. – Ч.2. – 462 с.
6. Заболоцький М.В. Математичний аналіз: Підручник / М.В. Заболоцький, О.Г.Сторож, С.І. Тарасюк. – К.: Знання, 2008. – 421 с.
7. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Одинцова О.О. Вища математика. Частина І. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2002. – 244 с.
8. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Семеніхіна О.В. Вища математика. Частина ІІ. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – 392 с.
9. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. –М.: Наука, 1987.
10. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Высшая математика. Учебник.- Д.: Сталкер, 1997.- 560 с.
11. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов: В 3 т. – М.: Наука, 1985.
12. Шкіль М.І. Математичний аналіз: Підручник / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 2005. –Ч.2. – 447 с
13. Щипачев В.С. Высшая математика.-М.: Высш. Школа, 1991.
14. Щипачев В.С. Задачи по высшей математике. – М.: Высш. школа, 1996.

Допоміжна

1. Бугір М.К. Математика для економістів. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998.
2. Высшая математика для экономистов. Под ред. Н.Ш. Кремера.- М.: Банки и биржи. Издательское объединение ЮНИТИ, 1997.
3. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1,2. – М.:Высш. школа, 1996.
4. Карасев А.И., Аксютин З.М., Савельева Т.И. Курс высшей математики для экономических вузов. Ч. 2. - М.: Высш. школа, 1982.
5. Сулима І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика. – К.: Видавництво НАУ, 1998.

14. Інформаційні ресурси

1. <http://erudyt.net/category/elektronni-pidruchniki/vishha-matematika>
2. <http://dozkontrol.ucoz.ua/index/0-39>

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (номер згідно з нумерацією, зазначеною в ОП)			
	ПР1	ПР2	ПРН12	ПРН14
Знати математичний апарат, необхідний для розв'язування прикладних задач; застосовувати обчислювальні вміння у практичних ситуаціях.	+	+		
Знати та застосовувати основні математичні методи, необхідні для аналізу процесів, що мають місце у майбутній професійній діяльності	+	+	+	
Отримувати, обробляти та аналізувати результати експериментів з урахуванням змісту практичної проблеми.				+
Інтерпретувати отримані результати експериментів і на їх основі створювати практичні рекомендації.				+
Вміти розпізнавати практичні проблеми, що виникають у професійній діяльності, які можна розв'язати методами вищої математики.				+