

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет *Економіки та менеджменту*
Кафедра *Вищої математики***

**РОБОЧА ПРОГРАМА (СИЛАБУС)
обов'язкового освітнього компонента**

ПНП 2 Спеціальні розділи математики

Реалізується в межах освітньої програми: Інформаційні системи та технології


за спеціальністю: 126 Інформаційні системи та технології

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник:



2
Розуменко А.М., канд. фіз.-мат. наук, доцент
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <i>Вищої математики</i> (назва кафедри)	протокол від <u>03.06.2022р.</u> 2022р. № <u>8</u>
	Завідувач кафедри  (підпис) Розуменко А.М. (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

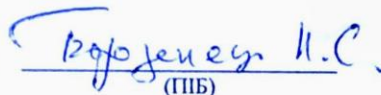
Толбатов А.В.
(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

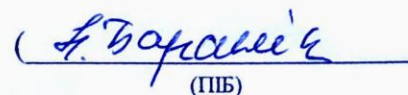
Лищенко М.О.
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:


(ПІБ)

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 07.07. 2022 р.

© СНАУ, 2022 рік

© А.М.Розуменко, 2022 рік

Інформація про перегляд робочої програми
(силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Математичний аналіз			
2.	Факультет/кафедра	Факультет економіки і менеджменту			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Реалізується в межах освітньої програми: Інформаційні системи та технології			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)	-			
6.	Рівень НРК	6			
7.	Семестр та тривалість вивчення	1-2 (30 тижнів)			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл 3 семестр	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні	Лабораторні	
		30	46		74
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	кандидат фізико-математичних наук, доцент Розуменко Анатолій Михайлович			
11.1	Контактна інформація	anrozumenko@gmail.com			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Спеціальні розділи математики – обов'язковий освітній компонент загальної, природничо-наукової (фундаментальної) підготовки.			
13.	Мета освітнього компонента	<ul style="list-style-type: none"> - оволодіння сучасними методами та основними застосуваннями математичного аналізу до розв'язання прикладних задач; - розвиток логічного та алгоритмічного мислення, сприяння формуванню у здобувачів вищої освіти наукового світогляду. 			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Освітній компонент базується на курсі математичного аналізу (ПНП 3) 2. Освітній компонент є основою дослідження операцій, математичного програмування 3. Освітній компонент несумісний з (обмеження відсутні) 			
15.	Політика академічної доброчесності	<p>Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; надання достовірної інформації про результати власної навчальної або наукової діяльності.</p> <p>Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин навчання може відбуватись дистанційного. Пропуск заняття з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно до вимог кафедри (співбесіда, тестування, конспект, опрацювання рекомендованої літератури) згідно з графіком консультацій. Поточні "незадовільні" оцінки, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми перескладаються викладачеві до складання підсумкового контролю.</p>			

		Підсумковий контроль проводиться у формі письмового тестування за методикою ЗНО. Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань, списування – відсторонення від виконання роботи, повторне проходження підсумкового контролю
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4249

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			Як оцінюється РНД
	ПРН1	ПРН2	ПРН3	
- розв'язувати диференційні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні; розв'язувати диференційні рівняння другого порядку: неповні, лінійні з сталими коефіцієнтами;	x	x	x	Усне опитування; тестовий контроль (поточний, тематичний, підсумковий). Виконання самостійної роботи.
- встановлювати збіжність чи розбіжність числового ряду; знаходити радіус, інтервал збіжності степеневого ряду; будувати зображення функції степеневим рядом;	x	x	x	
- розв'язувати задачі на обчислення ймовірності; обчислювати ймовірності складних випадкових подій з застосуванням основних теорем про ймовірність, та граничних теорем;	x	x	x	
- будувати розподіли випадкових величин; обчислювати математичне сподівання та дисперсію випадкових величин; знаходити довірчі інтервали для нормального розподілу; зображувати полігон і гістограму.	x	x	x	

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк	Пр.з.		
3 СЕМЕСТР				
Модуль 1. Звичайні диференціальні рівняння. Ряди.				
<i>Змістовний модуль 1. Звичайні диференціальні рівняння.</i>				
Тема 1. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Задачі, які приводять до поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Основні поняття. Теорема існування і єдності розв'язку, задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі.	4	6	8	1,3,4
Тема 2. Диференціальні рівняння 2-го порядку. Диференціальні рівняння другого порядку, задача Коші. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку, структура загального розв'язку. Структура загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	4	6	10	1,3,4
<i>Змістовний модуль 2. Ряди.</i>				
Тема 3. Числові ряди. Числові ряди, основні поняття: сума, збіжність ряду, приклади. Необхідна ознака збіжності ряду. Дії з рядами. Ряди з додатними членами. Достатні ознаки збіжності числових знакододатних рядів. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність рядів.	4	6	10	1,3,4
Тема 4. Степеневі ряди. Функціональні ряди, приклади. Збіжність функціонального ряду. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Степеневі ряди Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій в ряд Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	4	4	10	1,3,4
Всього за модуль 1: 76 год.	16	22	38	
Модуль 2. Основні поняття та формули теорії ймовірностей. Випадкові величини. Елементи математичної статистики.				
<i>Змістовний модуль 3. Основні поняття та формули теорії ймовірностей.</i>				
Тема 5. Випадкові події. Класифікація подій та їх класифікація. Операції над подіями. Елементи комбінаторики. Класичне, аксіоматичне означення ймовірності. Статистична, геометрична ймовірність.	4	6	8	6,7,8,9

Теореми додавання та множення ймовірностей подій. Формула повної ймовірності. Формула Байеса.				
Тема 6. Схема повторних незалежних випробувань Бернуллі. Повторні незалежні випробування, схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найбільш ймовірне число успіхів. Локальна, інтегральна теорема Лапласа, теорема Пуассона.	2	4	6	6,7,8,9
Змістовий модуль 4. Випадкові величини.				
Тема 7. Дискретні випадкові величини. Поняття випадкової величини. Дискретні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної випадкової величини. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості. Основні дискретні розподіли: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона.	2	4	6	6,7,8,9
Тема 8. Неперервні випадкові величини. Неперервні випадкові величини. Інтегральна та диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини. Числові характеристики. Основні неперервні розподіли: рівномірний, показниковий, нормальний. Поняття про систему декількох випадкових величин. Двовимірна дискретна та неперервна випадкова величина, її числові характеристики. Умовні розподіли. Залежність випадкових величин.	4	6	8	6,7,8,9
Змістовий модуль 5. Елементи математичної статистики.				
Тема 9. Основні поняття і задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупність. Вибірковий метод. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл, емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. Статистичні оцінки параметрів розподілу: точкові та інтервальні. Довірчі інтервали.	2	4	8	6,7,8,9
Всього за модуль 2: 74 год.	14	24	36	
ВСЬОГО: 150 год.	30	46	74	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
- розв'язувати диференційні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні; розв'язувати диференційні рівняння другого порядку: неповні, лінійні з сталими коефіцієнтами;	<i>Пояснювально-ілюстративний метод:</i> лекція, - основний метод вивчення нового матеріалу. <i>Проблемний, частково-пошуковий метод:</i> розв'язання вправ та задач в аудиторії, колективно.	20	<i>Позааудиторна робота</i> - робота з конспектом, підручниками, посібниками, матеріалами з мережі Інтернет; виконання самостійних робіт тощо.	18
- встановлювати збіжність чи розбіжність числового ряду; знаходити радіус, інтервал збіжності степеневого ряду; будувати зображення функції степеневим рядом;	<i>Дослідницький метод:</i> самостійне розв'язання задач.	18		20
- розв'язувати задачі на обчислення ймовірності; обчислювати ймовірності складних випадкових подій з застосуванням основних теорем про ймовірність, та граничних теорем;	Використання платформ MOODLE, ZOOM під час змішаної форми навчання.	16		14
- будувати розподіли випадкових величин; обчислювати математичне сподівання та дисперсію випадкових величин;		16		14
- знаходити довірчі інтервали для нормального розподілу; зображувати полігон і гістограму.		6		8

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання

На початку семестру проводиться вхідний контроль залишкових знань студентів:

1 семестр – за завданнями ЗНО з математики поточного року (до 10 завдань, пов'язаних з програмою курсу).

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Модульний контроль № 1	35	
2.	Модульний контроль № 2	35	
3.	Підсумковий (семестровий) контроль	30	

5.2.2. Розподіл балів, які отримують студенти

3 семестр (екзамен)

Модульний контроль				Разом за модулі	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1 – 35 балів		Модуль 2 – 35 балів				
T1-2	T3-4	T5-6	T7-9	70	30	100
20	15	15	20			

5.2.3. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модульний контроль	1-2. <30 балів	30-37	38-45 балів	46-50 балів
	3-4. <21 балів	21-26	27-31 балів	32-35 балів
	Більшість завдань не виконано Результати самостійних робіт – незадовільні	Більшість завдань виконано Результати більшості самостійних робіт - задовільні	Виконано понад 3/4 завдань Результати самостійних робіт – оцінені добре	Виконано усі (або майже всі) завдання Результати самостійних робіт – оцінені відмінно та добре

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Рівень засвоєння теоретичного матеріалу студенти демонструють при виконанні тестових завдань на початку вивчення теми.	15 хв. на початку заняття
2.	Вміння застосовувати теоретичні знання до розв'язання задач студенти демонструють при виконанні самостійних, індивідуальних розрахункових завдань під час практичних занять та самостійної роботи.	Тестування по завершенні вивчення кожної теми.

5.4. 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

Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального розрахункового завдання.

Модуль 1: Розрахунково-графічна робота з теорії диференційних рівнянь

Модуль 2: Розрахунково-графічна робота з теорії ймовірностей.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Навчальний курс на платформі дистанційного навчання MOODLE Сумського НАУ:

<https://cdn.snaau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4249>

6.1. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки з дисципліни «Вища математика» по темі «Диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь» для студентів денної форми навчання. Освітньо – кваліфікаційний рівень «Бакалавр» // Розуменко А. М., Головченко Г. С. Затверджені та рекомендовані до видання навчально – методичною радою ІТФ. Протокол № 3 від 29. 11. 2021 р.
2. Методичні вказівки з дисципліни «Вища математика» по темі «Диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь» Лекції для студентів денної форми навчання. Освітньо – кваліфікаційний рівень «Бакалавр» // Розуменко А. М., Головченко Г. С. Затверджені та рекомендовані до видання навчально – методичною радою ІТФ. Протокол № 3 від 29. 11. 2021 р.
3. Вища математика: Диференційні рівняння. Числові та степеневі ряди. Типові розрахункові завдання. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи / Суми, 2003. – 26 с.
4. Вища математика. Основи теорії ймовірностей та елементи математичної статистики: методичні вказівки і контрольні завдання щодо проведення практичних занять і самостійної роботи // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І., Герасименко В.О. Борозенець Н.С. – Суми: СНАУ, 2010 рік – 51 с.

6.2. Рекомендована література

6.2.1. Основна

1. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. проф. Г.Л.Кулінича. Частина 1,2. К.: Либідь, 1992.
2. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 2. Функції багатьох змінних і диференціальні рівняння / М.О. Давидов. – 2-ге видання., перероб. і допов. – К.: Вища школа, 1991. – 383с.
3. Шкіль М.І. Математичний аналіз / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 1981. – Ч. 2.–454 с.
4. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Семеніхіна О.В. Вища математика. Частина II. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – 392 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник .- К.: Вища шк., 1993.
6. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Львів: ЛБІ НБУ, 2003.
7. Гмурман В. Є. Теорія ймовірностей та математична статистика / В.Є. Гмурман. - 12-е вид., Перероб. - М.: Юрайт-Іздат, Вища освіта. - 2009. - 480 с.
8. Дороговцев А.Я., Сильвестров Д.С., Скороход А.В., Ядренко М.І. Теорія імовірності. - Київ: 1980.
9. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч.-метод.посібник : у 2-х ч. Ч. I : Теорія ймовірностей / В.І. Жлуктенко, С.І. Наконечний. – К. : КНЕУ. – 2000. – 304 с.
10. Шефтель З.Г. Теорія ймовірностей. - 2-ге вид., переробл. і доп. - К.: Вища школа, 1994. - 192 с.

6.2.2. Допоміжна

11. Бугір М.К. Математика для економістів. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998.
12. Сулима І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика. – К.: Видавництво НАУ, 1998.
13. Данко П.Є., Попов А.Г. Вища математика у вправах та завданнях. Ч. 1,2. - М.: Вищ. школа, 1996.
14. Вища математика економістів. За ред. Н.Ш. Кремера.- М.: Банки та біржі. Видавниче об'єднання ЮНІТІ, 1997.

15. Карасьов А.І., Аксютіна З.М., Савельєва Т.І. Курс вищої математики для економічних вишів. Ч. 2. - М: Вищ. школа, 1982.
16. Бугір М.К. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вузів. Тернопіль; Підручники і посібники, 1998.
Вентцель Є.С., Овчаров Л.А. Теорія ймовірностей та її застосування. - М.: Наука, 1988. - 480с.

6.2.3. Збірники задач

17. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач.- К.: А.С.К., 2001. – 480 с.
18. Демидович Б.П. Збірник завдань та вправ з математичного аналізу. / Б.П. Демидович. - М.: Наука, 1977. - 545с.
19. Берман Г.М. Збірник завдань з курсу математичного аналізу/Г.М. Берман. - М.: Наука. Головна редакція фізико-математичної літератури, 1967. - 443 с.
20. Гмурман В.С. Керівництво до вирішення завдань з теорії ймовірностей та математичної статистики. М., Вища школа, 1979. - 400с.

6.3. Інформаційні ресурси

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

Рецензія на робочу програму (силабус)
 ПНП 2 Спеціальні розділи математики

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проектної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК			
Результати навчання за освітнім компонентом відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)			
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення			

Член проектної групи ОП _____
 (назва) _____ (підпис)

Толбатов А.В.
 (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (силабус)
 ППП 2 Спеціальні розділи математики

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проектної групи	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Викладач кафедри Вищої математики (назва) Розенберг Н.С. (імена, ПІБ) [Підпис] (підпис)