

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Вища математика».

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри вищої математики

“ 16 ” 06 2020 р.

(Розуменко А. М.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК 7 Вища математика

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітня програма: «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Факультет: *Інженерно-технологічний*


2029-2021 навчальний рік

Робоча програма з **Вищої математики** для студентів за спеціальністю 275  
«Транспортні технології (за видами)»

**Розробник:**

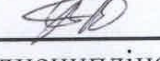
ст. викл. Головченко Г. С. (  )


Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **вищої математики**  
 Протокол від “ 16 ” 06 2020 року № 10

Завідувач кафедри Розуменко А. М. (  )  
 (прізвище та ініціали) (підпис)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми Соларьов О. О. (  )

Декан факультету Довжик М. Я. (  )  
 на якому викладається дисципліна

Декан факультету Довжик М. Я. (  )  
 до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти,  
 ліцензування та акредитації Г. Бар (  ) ( Гукавік А. М. )

Зареєстровано в електронній базі: дата: 22.06. 2020 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <b>20 Аграрні науки та продовольство</b> (шифр і назва)	<b>Нормативна</b>	
Модулів – 3	Спеціальність: : <b>275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 7		2020-й	
		<b>Курс</b>	
		1 с.т.	
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – <b>110</b>		1-й	
		<b>Лекції</b>	
		16 год.	
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		30 год.	
		<b>Самостійна робота</b>	
		44 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>3;3</b> самостійної роботи студента - <b>2; 3,4</b>	Освітній ступінь: <b>бакалавр</b>	Вид контролю: <b>екзамен</b>	

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить в %:

для денної форми навчання - 51,11/48,89 (46/44)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомлення з основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних та практичних задач; вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач та вміння сформулювати прикладну задачу математичною мовою.

**Завдання:** розкрити місце і значення математичних знань в загальній і професійній освіті людини, показати практичну значимість математичних методів, їх застосовність до розв'язання найрізноманітніших гуманітарних, технічних і наукових проблем;

забезпечити ґрунтовне засвоєння студентами тих понять і методів, які можуть бути використані ними при вивченні дисциплін професійної підготовки;

розвинути інтелект і здібності до логічного та алгоритмічного мислення;

навчити самостійно користуватися літературою з математики і застосувати її в прикладних задачах;

виховати у студентів творчий підхід до розв'язування проблем, формування загальної і математичної культури.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

**знати:**

- означення диференційного рівняння, його порядку, розв'язку (загального та частинного); постановку задачі Коші для диференційних рівнянь першого порядку; основні типи рівнянь; означення диференційного рівняння 2-го порядку, розв'язку (загального та частинного); постановку задачі Коші для диференційних рівнянь другого порядку; основні типи рівнянь, означення нормальних систем диференціальних рівнянь та лінійних систем із сталими коефіцієнтами;

- означення числового ряду, його суми, частинної суми, необхідну умову збіжності числового ряду, ознаки порівняння, означення функціонального ряду, поняття рівномірної збіжності, ознаку Вейерштрасса, означення степеневого ряду, структуру його області збіжності, розклади в степеневий ряд основних елементарних функцій: синуса, косинуса, тангенса, логарифма, експоненти;

- означення випадкової події, класичну формулу ймовірності, основні формули комбінаторики; різні означення ймовірності випадкової події; основні теореми про ймовірність, формули Бернуллі, Лапласа; випадкові величини та їх характеристики; основні закони розподілу випадкових величин; основні поняття математичної статистики та їх графічне зображення; методи знаходження параметрів вибірки, метод найменших квадратів; методи перевірки статистичних гіпотез.

**вміти:**

- розв'язувати диференційні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, в повних диференціалах; розв'язувати диференційні рівняння другого порядку однорідні та неоднорідні із сталими коефіцієнтами, застосовувати їх до задач механіки, розв'язувати системи диференціальних рівнянь;

- встановлювати збіжність чи розбіжність числового ряду, встановлювати збіжність чи розбіжність та знаходити область збіжності функціонального ряду, знаходити радіус, інтервал збіжності степеневого ряду; використовувати розклади елементарних функцій в степеневі ряди для наближених обчислень;

- розв'язувати задачі на обчислення ймовірності, знаходити числові характеристики випадкових величин, використовувати основні закони розподілу для обчислення ймовірностей, знаходити довірчі інтервали для нормального розподілу; зображувати полігон і гістограму, обчислювати параметри інтервальними методами; знаходити прямі регресії.

### Програма навчальної дисципліни

(Затверджено вченою радою СНАУ (протокол № 3 від 11.12. 2017 р.))

#### Змістовий модуль 1. Диференціальні рівняння

**Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.** Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема існування та єдиності розв'язку, задача Коші. Основні класи диференціальних рівнянь, що інтегруються в квадратурах: рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні рівняння. Лінійні рівняння, рівняння Бернуллі.

**Тема 2. Диференціальні рівняння вищих порядків.** Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку, метод варіації сталих. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Застосування диференціальних рівнянь. Системи диференціальних рівнянь. Основні поняття, нормальні системи та методи їх розв'язування.

#### Змістовий модуль 2. Ряди.

**Тема 3. Числові ряди.** Числові ряди, збіжність та сума ряду. Необхідна ознака збіжності ряду. Геометричний, гармонічний та узагальнений гармонічний ряди (еталонні ряди). Знакододатні числові ряди, їх

достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопозаперезні ряди, ознака Лейбніца.

**Тема 4. Функціональні та степеневі ряди.** Функціональні ряди, рівномірна збіжність, ознака Вейерштрассі. Степеневі ряди, теорема Абеля. Радіус, інтервал та область збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів.

**Тема 5. Застосування степеневих рядів.** Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій в ряд Тейлора (Маклорена). Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

### Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей

**Тема 6. Випадкові події і їх ймовірності.** Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Геометрична ймовірність. Елементи комбінаторики та їх застосування. Теорема додавання та множення подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Граничні теореми Лапласа, формула Пуассона.

**Тема 7. Дискретні та неперервні випадкові величини.** Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної величини. Інтегральна та диференціальна функції неперервної величини. Числові характеристики величин та їх властивості. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона, гіпергеометричний. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини: рівномірний, показників і нормальний розподіли. Функція надійності та функція інтенсивності відмов. Оцінювання надійності технічних систем.

**Тема 8. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема.** Закон великих чисел, нерівність Чебишова і Бернуллі. Центральна гранична теорема. Поняття про систему кількох випадкових величин. Двовимірна випадкова величина та її числові характеристики. Умовні розподіли величин. Корельованість і залежність випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Функції випадкових величин та їх числові характеристики.

### Змістовий модуль 4. Елементи математичної статистики

**Тема 9. Елементи математичної статистики.** Генеральна та вибіркова сукупності. Вибірковий метод. Варіаційний ряд, статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. Статистичні (точкові та інтервальні) оцінювання параметрів розподілу ознаки генеральної сукупності. Статистичні критерії для перевірки гіпотез. Поняття про критерії згоди. Статистична перевірка гіпотез. Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Парна лінійна регресія. Рівняння регресії. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення та їх властивості.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	с.р.	інд	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 семестр</b>						
<b>Модуль 1. Звичайні диференціальні рівняння.</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Диференціальні рівняння</b>						
Тема1. Диференціальні рівняння першого порядку	15	2	8			5
Тема2. Диференціальні рівняння вищих порядків.	19	4	10			5
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>18</b>			<b>10</b>
<b>Модуль 2. Числові та функціональні ряди</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Числові та функціональні ряди</b>						
Тема 3. Числові ряди	6	2				4
Тема4. Функціональні та степеневі ряди	6	2				4
Тема 5. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень	4	-				4
<b>Разом за змістовим</b>	<b>16</b>	<b>4</b>				<b>12</b>

модулем 2						
<b>Модуль 3. Теорія ймовірностей. Елементи математичної статистики</b>						
<b>Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей</b>						
Тема 6. Випадкові події і їх ймовірності	15	2	8			5
Тема 7. Дискретні та неперервні випадкові величини та їх закони розподілу	11	2	4			5
Тема 8. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема	2	2	-			
Разом за змістовим модулем 3	28	6	12			10
<b>Змістовий модуль 4. Елементи математичної статистики</b>						
Тема 9. Елементи математичної статистики	12					12
Разом за змістовим модулем 4	12					12
Усього годин	40	6	12			22
Разом за 1 семестр	90	16	30			44
Разом з дисципліни	90	16	30			44

#### 5. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
<b>Осінній семестр</b>		
	<b>Змістовий модуль 1. Диференціальні рівняння</b>	<b>6</b>
1	<b>Тема 1: Диференціальні рівняння першого порядку.</b> План: 1. Теорема існування і єдності розв'язку задачі Коші. Рівняння з відокремленими змінними. 2. Основні класи рівнянь, що інтегруються в квадратурах: однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.	2
2	<b>Тема 2: Диференційні рівняння вищих порядків.</b> План: 1. Задача Коші. Поняття про крайові задачі для диференціальних рівнянь. 2. Рівняння, що допускають зниження порядку. Інтегрування типів рівнянь: $y^{(n)} = f(x)$ ; $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)})$ ; $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)})$ ; $F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)})$ . 3. Однорідні лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Випадки простих, кратних і комплексних коренів характеристичного рівняння. 4. Поняття загального розв'язку ЛНДР. Різні випадки правої частини.	2
3	<b>Тема 2: Диференційні рівняння вищих порядків.</b> План: 1. Однорідні лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Випадки простих, кратних і комплексних коренів характеристичного рівняння. 2. Поняття загального розв'язку ЛНДР. Різні випадки правої частини.	2
	<b>Змістовий модуль 2. Числові та функціональні ряди</b>	<b>4</b>
4	<b>Тема 3. Числові ряди.</b> План. 1. Збіжність та сума ряду, необхідна умова збіжності ряду. Достатні умови збіжності. Еталонні ряди. 2. Достатні ознаки збіжності знакостійних рядів: порівняння; ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. 3. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжності. Ознака Діріхле. 4. Знакопозапержні ряди, ознака Лейбніца.	2
5	<b>Тема 4. Функціональні та степеневі ряди.</b> План. 1. Функціональні ряди, рівномірна збіжність, ознака Вейерштрассі. 2. Степеневі ряди, теорема Абеля.	2

	3. Радіус, інтервал та область збіжності степеневого ряду. 4. Властивості степеневих рядів.	
	<b>Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей</b>	<b>6</b>
6	<b>Тема 6. Випадкові події і їх ймовірності.</b> План. 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Геометрична ймовірність. 2. Теореми додавання та множення подій. 3. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. 4. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. 5. Граничні теореми Лапласа, формула Пуассона.	2
7	<b>Тема 7. Дискретні випадкові величини.</b> План. 1. Закон і функція розподілу дискретної величини. 2. Числові характеристики ДВВ. 3. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона, гіпергеометричний.	2
8	<b>Тема 7. Неперервні випадкові величини.</b> План. 1. Інтегральна та диференціальна функції неперервної величини. 2. Числові характеристики та їх властивості. 3. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини: рівномірний, показників і нормальний розподіли.	2
	<b>Разом за семестр</b>	<b>16</b>
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>16</b>

#### 6. Теми практичних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Осінній семестр</b>	
	<b>Змістовий модуль 1. Диференціальні рівняння</b>	<b>18</b>
1	Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2
2	Однорідні диференціальні рівняння.	2
3	Лінійні диференціальні рівняння, рівняння Бернуллі.	2
4	Тематичне оцінювання з теми «Диференціальні рівняння 1 порядку»	2
5	Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку.	2
6	Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2 – го та $n$ – порядків із сталими коефіцієнтами.	2
7	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2 – го порядку. Метод невизначених коефіцієнтів.	2
8	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2 – го порядку. Метод Лагранжа.	2
9	Тематичне оцінювання з теми «Диференціальні рівняння вищих порядків».	2
	<b>Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей</b>	<b>12</b>
10	Елементи комбінаторики.	2
11	Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності подій, геометрична ймовірність. Теореми додавання і множення подій.	2
12	Повна ймовірність Формули Байєса.	2
13	Незалежні випробування. Граничні теореми в схемі Бернуллі.	2
14	Дискретні випадкові величини. Закони розподілу ДВВ.	2
15	Неперервні випадкові величини. Закони розподілу НВВ.	2
	<b>Разом за семестр</b>	<b>30</b>
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>30</b>

#### 7. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
	<b>Осінній семестр</b>	
	<b>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння</b>	<b>10</b>
1	Тема 11. Д.р. 1 –го порядку.	5

	1.Розв'язання геометричних та фізичних задач на складання диференціальних рівнянь першого порядку.	
2	Тема 12. Д.р. вищих порядків. 1. Розв'язання диференціальних рівнянь вищих порядків.	5
	<b>Змістовий модуль 6. Ряди</b>	<b>12</b>
3	Тема 14 Числові ряди. 1.Знаходження сум числових рядів. Знаходження добутку абсолютно збіжних рядів.	4
4	Тема 15. Функціональні ряди. 1.Дослідження на рівномірну збіжність функціональних рядів. 2.Розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	4
5	Тема 16 Ряди Фур'є. 1.Ряди Фур'є в комплексній формі. 2.Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є, його властивості та застосування.	4
	<b>Змістовий модуль 7. Теорія ймовірностей</b>	<b>10</b>
6	Тема 19. Випадкові події та їх ймовірності. 1.Елементи комбінаторики.	5
7	Тема 20. Випадкові величини та їх закони розподілу. 1.Двовимірна випадкова величина та її числові характеристики. 2.Умовні розподіли величин. 3.Корельованість і залежність випадкових величин. Кореляційний момент. 4.Коефіцієнт кореляції. Функції випадкових величин та їх числові характеристики.	5
	<b>Змістовий модуль 8. Елементи математичної статистики</b>	<b>12</b>
8	Тема 22. Елементи математичної статистики. 1.Статистичні критерії для перевірки гіпотез. Поняття про критерії згоди. Статистична перевірка гіпотез. 2.Функціональна, статистична та кореляційна залежність. 3.Парна лінійна регресія. Рівняння регресії. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення та їх властивості.	12
	<b>Разом за семестр</b>	<b>44</b>
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>44</b>

## 8. 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.

## 9. 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.

**10. Розподіл балів, які отримують студенти  
1 семестр  
екзамен – денна форма навчання**

Поточне тестування та самостійна робота									Разом за модулі та СРС	Ате-ста-ція	Підсумко-вий тест - екзамен	Сума	
Модуль1 –14		Модуль 2 – 12			Модуль3 – 14								
Змістовий модуль 1 - 14 балів		Змістовий модуль 2 – 12 балів			Змістовий модуль 3 – 10 балів		Змістовий модуль 4- 4бала	СРС					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	15	55 (40+15)	15	30	100
7	7	4	4	4	4	4	2	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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
69-74	<b>D</b>	задовільно	
60-68	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**11. Методичне забезпечення**

1. Вища математика: Диференційні рівняння. Типові розрахункові завдання. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи / Суми, 2003. – 26 с.
2. Методичні вказівки «Диференціальні рівняння»// Укл.: Розуменко А.М., Головченко Г. С. – Суми: СНАУ, 2015. – 84 с.
3. Методичні вказівки «Системи диференціальних рівнянь»// Укл.: Розуменко А.М., Головченко Г. С. – Суми: СНАУ, 2012. – 44 с.
4. Методичні вказівки «Ряди»// Укл.: Коваленко Г. П., Головченко Г. С. – Суми: СНАУ, 2010. – 52 с.
5. Основи теорії ймовірностей та елементи математичної статистики. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми: СДАУ, 2001. – 51 с.
6. Теорія ймовірностей і математична статистика. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Мажурна Л.А. – Суми: СНАУ, 2002. – 51 с.

**12. Рекомендована література  
Базова**

1. Щипачев В. С. Высшая математика.- М.: Высш. Школа,1991
2. Пак В. В., Носенко Ю. Л. высшая математика. Учебник.-Д.: Сталкер, 1997.-560с.
3. Овчинников П. Ф., Лисицын Б. М., Михайленко В. М. Высшая математика.- К.: Вища школа, 1989.-550с.

4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник .- К.: А.С.К., 2001. – 648 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач .- К.: А.С.К., 2001. – 480 с.
6. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. проф. Г.Л.Кулінича. Частина 1,2. К.: Либідь, 1992.
7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов: В 3 т. – М.: Наука, 1985.
8. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. –М.: Наука, 1987.
9. Гмурман В.Е . Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике М.: Высшая школа, 1998.
10. Гмурман В.Е . Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: Высшая школа, 1998.
11. Шипачев В.С. Задачи по высшей математике. – М.: Вышш. школа, 1996.
12. Жалдак М. І. та ін.. Теорія ймовірностей і математична статистика з елементами інформаційної технології: Навч. Посібник.- К.: Вища школа,1995
13. Корольок В. С. и др. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. М.: Наука,1985
14. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1,2. – М.:Вышш. школа, 1996.
15. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики.- Тернопіль: Підручники і посібники, 1998.
16. Сборник задач по математике для втузов. /Под редакцией А.В.Ефимова и Б.П.Демидовича. М.: Наука, 1986. - 464с.
17. . Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука, 1977. – 528 с.

#### **Допоміжна**

1. Сулима І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика. – К.: Видавництво НАУ, 1998.
2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, в 3 т. – Москва: Наука, 1969.
3. Вища математика. Основні означення,прикладі і задачі: Навч. посібник. У двох частинах. Частина 2. І. П. Васильченко, В. Я. Данилов, А. І. Лобанов, Є. Ю. Таран. – К.: Либідь, 1992.- 256 с.
4. В. Д. Черненко. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 3 т.: Т. 2. – СПб.: Политехника, 2003.- 477 с.
5. Б. В. Соболев, Н. Т. Мишняков, В. М. Поркшеян. Практикум по высшей математике – Изд. 3- е. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 640 с.

#### **Інформаційні ресурси.**

- О.Є. Басманов та ін..Вища математика Навчальний посібник.: 2003.- 137 с.  
[http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/131/Basmanov.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/131/Basmanov.pdf)