

Перевірено  
6.11.2020 Я +

8-18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«Затверджено»  
на засіданні групи забезпечення спеціальності 101 «Екологія»  
Протокол № 1 від 8.09.2020 Голова групи [підпис] Чугай А.В.

«Затверджено»  
на засіданні групи забезпечення спеціальності 183 «Технології  
захисту навколишнього середовища»  
Протокол № 2 від 28.09.20 Голова групи [підпис] Герасимов О.І.

«Узгоджено»  
Декан природоохоронного факультету [підпис] Чугай А.В.

**СИЛЛАБУС**

навчальної дисципліни  
«ВИЩА МАТЕМАТИКА»  
(назва навчальної дисципліни)

101 «Екологія», 183 «Технологія захисту навколишнього середовища»  
(шифр та назва спеціальності)

Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування  
Технології захисту навколишнього середовища  
(назва освітньої програми)

бакалавр заочна  
(рівень вищої освіти) (форма навчання)

П	6/180	іспит
(рік навчання)	(семестр навчання)	(кількість кредитів ЄКТС/годин)
		(форма контролю)

Вищої та прикладної математики  
(кафедра)

Одеса, 2020 р.



## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<p>Мета</p>	<p>Метою вивчення дисципліни є забезпечення фундаментального засвоєння теоретичних курсів з вищої математики, сприяння формуванню навичок у застосуванні відомих методів вищої математики в різних галузях, навичок творчого дослідження та математичного моделювання задач, створення міцного фундаменту математичної освіти фахівця; навчання студента основним методам математичного аналізу; розвиток навичок творчого дослідження та математичного моделювання задач екології.</p>
<p>Компетентність</p>	<p><i>101«Екологія»:</i>          К17 Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.  <i>183 «Технології захисту навколишнього середовища»:</i>          К01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу          К20 Здатність застосовувати теоретичні концепції, що базуються на досягненнях фундаментальних наук, до моделювання динаміки станів систем довкілля, оцінки та прогнозування наслідків впливу зовнішніх факторів з метою вибору адекватних заходів <u>убезпечення</u> елементів довкілля.</p>
<p>Результат навчання</p>	<p><i>101«Екологія»:</i>          Р171 Уміння використовувати математичні знання для статистичної обробки даних спостережень за станом довкілля для моделювання явищ і процесів, що відбуваються в ньому.  <i>183 «Технології захисту навколишнього середовища»:</i>          ПРО1 Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.</p>
<p>Базові знання</p>	<p>знати математичну символіку, означення, основні теореми, передбачені програмою дисципліни, основні терміни і поняття, що використовуються в межах означеної дисципліни; основні цілі, принципи та методи дисципліни</p>
<p>Базові вміння</p>	<p>вміти влучно і стисло виражати математичну думку під час розв'язування конкретних задач, самостійно розв'язувати типові задачі, що найбільш часто зустрічаються, використовуючи для цього отриманні під час вивчення даної дисципліни знання, аналізувати отриманні результати.</p>
<p>Базові навички</p>	<p>вміти використовувати вивчені методи при вирішуванні задач;          аналізувати результати математичних обчислень.</p>



	випадкові в-ни. Закон розподілу імовірностей дискретної випад. в-ни. Біноміальний, геометричний, гіпергеометричний розподіли. Числові хар-ки дискретних випад. в-н. Функція розподілу ймовірностей випад. в-ни. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випад. в-ни. Нормальний, показниковий, рівномірний розподіли. Числові хар-ки неперервних випадкових величин. 4. Система двох випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Умовний закон розподілу. 5. Елементи математичної статистики.		
	Підготовка до іспиту		10
	<b>Разом:</b>	<b>2</b>	<b>85</b>

Консультації: Чернякова Юлія Георгіївна, згідно з графіком консультацій, затвердженим на засіданні кафедри: вівторок та четвер, 14.30, ауд. 409(1)

## 2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		Аудиторні	СРС
ЗМ-ПЗ	1. Основні типи диференціальних рівнянь 1-го порядку та засоби їх розв'язання. 2. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння, що розв'язуються пониженням порядку. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. 3. Системи лінійних диференціальних рівнянь.		25
ЗМ-П4	1. Числові ряди. Додатні ряди та осн. ознаки їх збіжності. 2. Знакозмінні ряди. Абсолютно та умовно збіжні ряди. 3. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. 4. Ряди Фур'є для періодичних функцій. Теорема Діріхле. Ряди Фур'є для парних і непарних функцій.		25
ЗМ-П5	1. Елементи комбінаторики. 2. Випадкові події і дії над ними. Означення імовірності. 3. Теорема додав. та множ. ймовірностей. Формули повної імовірності, Бейеса. Випробування Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Лапласа. 4. Випадкові величини та їх види. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу імовірностей дискретної випадкової величини. Біноміальний, геометричний, гіпергеометричний розподіли. 5. Числові характеристики дискретних випадкових		25

	<p>величин. Ф-ція розподілу ймовірностей випадкової велич.</p> <p>6. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Нормальний, показників, рівномірний розподіли.</p> <p>7. Числові характеристики неперервних випадкових величин.</p> <p>8. Система двох випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Умовний закон розподілу.</p> <p>9. Елементи математичної статистики.</p>		
	Підготовка до іспиту		10
	<b>Разом</b>	<b>2</b>	<b>85</b>

Консультації: Чернякова Юлія Георгіївна, згідно з графіком консультацій, затвердженим на засіданні кафедри: вівторок та четвер, 14.30, ауд. 409(1)

### 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-ПЗ	Підготовка до практичних занять Виконання домашнього завдання Підготовка до модульної контрольної роботи (обов'язкова)	25	2 р.н., листопад
ЗМ-ЛЗ	Підготовка до лекційних занять Підготовка до модульної тестової контрольної роботи(обов'язкова)	35	2 р.н., грудень
ЗМ-П4	Підготовка до практичних занять Виконання домашнього завдання Підготовка до модульної контрольної роботи (обов'язкова)	30	2 р.н., лютий
ЗМ-Л4	Підготовка до лекційних занять Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (обов'язкова)	30	2 р.н., березень
ЗМ-П5	Підготовка до практичних занять Виконання домашнього завдання Підготовка до модульної контрольної роботи (обов'язкова)	30	2 р.н., квітень
ІСПИТ	Підготовка до іспиту	20	сесія
	<b>Разом</b>	<b>170</b>	

### 2.3.1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л3, ЗМ-Л4.

Організація контролю знань студентів побудована за накопичувально-модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів».

З *теоретичного* курсу навчальної дисципліни студент повинен бути готовим надати відповіді на 20 (ЗМ-Л3) та 20 (ЗМ-Л4) тестових запитань модульного контрольного завдання відповідного електронного курсу в системі е-навчання в інтерактивному режимі. Завдання модульної контрольної роботи складені у тестовому вигляді закритого типу.

Формами контролю засвоєння теоретичних знань модульні контрольні роботи за кожним змістовним модулем (внутрішньо семестровий контроль), складання іспиту (підсумкова атестація).

Варіанти модульної контрольної роботи містять запитання у тестовому вигляді.. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи становить 20 (ЗМ-Л3) та 20 (ЗМ-Л4) балів. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати з лекційної частини, складає 40 балів.

### 2.3.2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П3, ЗМ-П4, ЗМ-П5.

Формою контролю практичних модулів ЗМ-П3, ЗМ-П4, ЗМ-П5 є тестові модульні контрольні роботи. Максимальна кількість балів за кожну практичну модульну контрольну роботу складає 20 балів. Всього за практичні заняття студент може отримати максимум 60 балів.

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Вища математика», яку студент може отримати, складає 100 балів.

### 2.3.3 Методика проведення та оцінювання іспиту

Студент вважається допущеним до іспиту, якщо він набрав за семестр не менш за 50% від максимально можливої суми балів за практичну частину, тобто  $\geq 30$ .

У цьому випадку студент складає іспит у формі екзаменаційної роботи. Білет складається з 20 тестових завдань, які оцінюються по 5 балів за кожну правильну відповідь, тобто максимальна оцінка 100 балів.

Остаточний рейтинговий бал обчислюється за формулою:

$$ОРБ=0,5*ССБ+0,5*ЕР,$$

де ОРБ – остаточний рейтинговий бал,  
 ССБ – сумарний семестровий бал,  
 ЕР – бал, отриманий за екзаменаційну роботу.

### 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

#### 3.1. Модулі ЗМ-ЛЗ, ЗМ-ПЗ, ЗМ-П4 «Диференціальні рівняння. Ряди».

##### 3.1.1. Повчання

Після вивчення цього модуля студенти мають оволодіти наступними знаннями. Основні типи диференціальних рівнянь 1-го порядку. Диференціальні рівняння, що розв'язуються пониженням порядку. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Також студентам потрібно вміти досліджувати на збіжність числові та функціональні ряди, знати розвинення у степеневі ряди основних елементарних функцій.

Наявне навчально-методичне забезпечення змістовного модуля ЗМ-ЛЗ:

1. М.І. Шкіль, Т.В.Колесник, „Вища математика у трьох книгах”. Київ, „Либідь”, 1994, 720 с
2. Вища математика: Конспект лекцій /О.В. Глушков, О.Ю.Хецеліус, Т.О. Флорко, І.М. Сєрга -Одеса: Вища математика/ Конспект лекцій. – Одеса, 2012. – 88с.
3. Глушков О.В., Вітавецька Л.А., Хецеліус О.Ю., Чернякова Ю.Г., Дубровська Ю.В., Свинаренко А.А., Флорко Т.О., Башкар'єв П.Г. Вища математика: Конспект лекцій.Ч.1. –Одеса, 2013.
4. Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я. «Вища математика» – Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с.

##### 3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Дайте означення диференціального рівняння (ДР) I порядку, його загального та частинного розв'язку. ([4], розд .7, ст.354-356)
2. Наведіть приклад задачі Коші для ДР I порядку. ([4], розд .7, ст.354-356)



3. Сформулюйте теорему існування та єдності розв'язку задачі Коші для ДР I порядку. ([4], розд .7, ст.354-356)
4. Перелічіть відомі вам типи ДР I порядку та коротко методи їх розв'язання. ([4], розд .7, ст.354-363)
5. Яке ДР називається таким, що припускає зниження порядку? Які їхні класи ви знаєте? ([4], розд .7, ст.368-369)
6. Запишіть загальний вигляд лінійного ДР n-го порядку. ([4], розд .7, ст.369-371)
7. Як виглядає визначник Вронського та для чого його використовують? ([4], розд .7, ст.369-371)
8. Яка структура загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння n-го порядку? ([4], розд .7, ст.369-371)
9. Яка структура загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння n-го порядку? ([4], розд .7, ст.369-371)
10. Опишіть метод варіації сталих Лагранжа. Для чого його застосовують? ([4], розд .7, ст.369-371)
11. Для розв'язання яких типів ДР застосовують метод підбору? В чому він полягає? ([4], розд .7, ст.378-386)
12. У чому полягає метод виключення для розв'язання лінійних систем ДР I порядку? ([4], розд .7, ст.386-390)
13. У чому полягає матричний метод для розв'язання лінійних систем ДР I порядку? ([4], розд .7, ст.386-390)
14. Що називається числовим рядом? ([4], розд .7, ст.402-405)
15. Що називають сумою ряду? ([4], розд .7, ст.402-405)
16. Який ряд називають збіжним? ([4], розд .7, ст.402-405)
17. У чому полягає необхідна ознака збіжності? Для чого її використовують? ([4], розд .7, ст.406-407)
18. Вкажіть еталонні ряди та їхні властивості. ([4], розд .7, ст.405-407)
19. Сформулюйте I та II теореми порівняння. ([4], розд .7, ст.405 -407)
20. Сформулюйте ознаку збіжності Даламбера. ([4], розд .7, ст.409-411)
21. Сформулюйте ознаку збіжності Коші(радикальну). ([4], розд .7, ст.411-412)
22. Сформулюйте ознаку збіжності Коші(інтегральну). ([4], розд .7, ст.411-412)
23. Для яких рядів застосовується ознака Лейбниця та в чому вона полягає? ([4], розд .7, ст.413-415)
24. Що таке абсолютна та умовна збіжність? ([4], розд .7, ст.415-417)
25. Як знайти інтервал збіжності для степеневих рядів за степенями x? ([4], розд 7, ст.417-420)
26. Як застосовуються ряди для наближених обчислень? ([4], розд .7, ст.421-423)
27. Як знайти похибку наближення для знакопереміжних рядів? ([4], розд .7, ст.421-423)
28. Сформулюйте теорему Діріхле. ([4], розд .7, ст.421-423)
29. Як обчислюються коефіцієнти Фур'є у випадках парних, непарних та загального вигляду функцій? ([4], розд .7, ст.431-436)

## 3.2 Модулі ЗМ-Л4, ЗМ-П5 «Теорія ймовірності та елементи математичної статистики»

### 3.2.1. Повчання

Розглядаються наступні теми. Випадкові події і дії над ними. Теореми додавання та множення ймовірностей. Формули повної ймовірності, Бейєса. Випробування Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Числові характеристики дискретних випадкових величин. Закон великих чисел. Щільність розподілу ймовірності неперервної випадкової величини. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Система двох випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Елементи математичної статистики.

Нааявне навчально-методичне забезпечення змістовного модуля ЗМ-Л4:

1. М.І. Шкіль, Т.В.Колесник, „Вища математика у трьох книгах”. Київ, „Либідь”, 1994, 720 с
2. Вища математика: Конспект лекцій /О.В. Глушков, О.Ю.Хецеліус, Т.О. Флорко, І.М. Серга -Одеса: Вища математика/ Конспект лекцій. – Одеса, 2012. – 88с.
3. Глушков О.В., Вітавецька Л.А., Хецеліус О.Ю., Чернякова Ю.Г., Дубровська Ю.В., Свиначенко А.А., Флорко Т.О., Башкар'юв П.Г. Вища математика: Конспект лекцій.Ч.1. –Одеса, 2013.
4. Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я. «Вища математика» – Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с.
5. Овчинников П.Ф., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. «Вища математика» - К.: Вища шк., 1987.

### 3.2.2. Питання для самоперевірки

1. Сформулюйте аксіоми теорії імовірності та наслідки з них. ([2], розд. 7, ст.79-81)
2. Сформулюйте класичне визначення імовірності. В чому є різниця між імовірністю та відносною частотою? ([2], розд. 7, ст.79-81)
3. Сформулюйте теореми додавання імовірностей для сумісних та несумісних подій. ([2], розд. 7, ст.84-86)
4. Сформулюйте теореми множення імовірностей для незалежних та залежних подій. ([2], розд. 7, ст.84-86)
5. Що таке умовна імовірність та яким чином вона обчислюється? ([2], розд. 7, ст.84-86)
6. Як обчислити імовірність появи хоча б однієї події? ([2], розд. 7, ст.84-85)

7. Наведіть формулу повної імовірності та умови її застосування. ([2], розд. 7, ст.86-88)
8. Наведіть формулу Байєса, та умови її застосування. ([2], розд. 7, ст.85-88)
9. Що таке повторні незалежні випробування? Наведіть формулу Бернуллі. ([2], розд. 7, ст.85-88)
10. У яких випадках застосовуються локальна теорема Лапласа та асимптотична формула Пуассона? ([2], розд. 7, ст.85-86)
11. Сформулюйте закон великих чисел. ([2], розд. 7, ст.86-88)
12. Дайте визначення випадкової величини та її властивостей. ([2], розд. 7, ст.86-88)
13. Як визначаються математичне сподівання, дисперсія та інші моменти дискретної випадкової величини? ([2], розд. 7, ст.86-88)
14. Як визначаються математичне сподівання, дисперсія та інші моменти безперервної випадкової величини? ([2], розд. 7, ст.86-88)
15. Сформулюйте означення та властивості функції розподілу випадкової величини. ([2], розд. 7, ст.86-88)
16. Сформулюйте означення та властивості щільності розподілу випадкової величини. ([2], розд. 7, ст.86-88)
17. Дайте характеристику для таких розподілів: нормальне, пуассонівське, біноміальне, рівномірне, показникове, геометричне, гіпергеометричне. ([2], розд. 7, ст.86-88)
18. Дайте означення системи двох випадкових величин. Які її числові характеристики і яким чином вони обчислюються? ([2], розд. 7, ст.86-88)

#### 4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ЛЗ, ЗМ-ПЗ, ЗМ-П4

1. Яка з перелічених нижче формул є формулою  $n$ -го члена ряду  $1-2+4-8+\dots$ : ([4], розд .7, ст.402-405)
2. Яке з перелічених тверджень є вірним: ([4], розд .7, ст.402-405)
3. Якщо встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ , де  $a_n$  – загальний член ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , це говорить : ([4], розд .7, ст.406-407)
4. Яке з перелічених тверджень є вірним: ([4], розд .7, ст.406-407)
5. Якщо при дослідженні ряду на збіжність за ознакою Д'Аламбера встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 0$ , це означає, що: ([4], розд .7, ст.409-411)
6. Вкажіть геометричний ряд: ([4], розд .7, ст.405-407)
7. Вкажіть степеневий ряд: ([4], розд .7, ст.405-407)

8. За теоремою Абеля: якщо степеневий ряд збігається при деякому значенні  $x_0 \neq 0$ , то він збігається абсолютно для усіх значень  $x$ , для яких справедливо: ([4], розд .7, ст.417-420)
9. Розвинення в ряд Маклорена функції  $f(x) = \sin x$  має вигляд: ([4], розд .7, ст.417-420)
10. Ряд Фур'є для парної функції містить: ([4], розд .7, ст.431-436)
11. Яка з перелічених нижче формул є формулою  $n$ -го члена ряду  $-1-2-4-8-\dots$ :([4], розд .7, ст.402-405)
12. Яке з перелічених тверджень є вірним: ([4], розд .7, ст.402-405)
13. Яке з перелічених тверджень є вірним: ([4], розд .7, ст.406-407)
14. Якщо при дослідженні ряду на збіжність за признаком Д'Аламбера встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \infty$ , це означає, що: ([4], розд .7, ст.409-411)
15. Вкажіть геометричний збіжний ряд: ([4], розд .7, ст.405-407)
16. Вкажіть степеневий ряд: ([4], розд .7, ст.405-407)
17. Інтервалом збіжності степеневого ряду називається такий інтервал від  $-\mathbb{R}$  до  $\mathbb{R}$ , що ряд збігається для усіх точок  $x$ , які лежать: ([4], розд .7, ст.417-420)
18. Ряд Тейлора перетворюється у ряд Маклорена при: ([4], розд .7, ст.417-420)
19. Розвинення в ряд Маклорена функції  $f(x) = e^x$  має вигляд: ([4], розд .7, ст.417-420)
20. Ряд Фур'є для непарної функції містить: ([4], розд .7, ст.431-436)
21. Яка з перелічених нижче формул є формулою  $n$ -го члена ряду  $-1+2-4+8-\dots$ : ([4], розд .7, ст.402-405)
22. Яке з перелічених тверджень є вірним: ([4], розд .7, ст.402-405)
23. Якщо встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$ , де  $a_n$  – загальний член ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , це вказує на : ([4], розд .7, ст.406-407)
24. Яке з перелічених тверджень є вірним: ([4], розд .7, ст.406-407)
25. Якщо при дослідженні ряду на збіжність за ознакою Д'Аламбера встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 2$ , це означає, що: ([4], розд .7, ст.409-411)
26. Яку ознаку збіжності числового ряду доцільно застосувати для ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1+n}{2n}\right)^n$ : ([4], розд .7, ст.411-412)
27. Загальний вигляд степеневого ряду: ([4], розд .7, ст.417-420)
28. Згідно теоремі Абеля: якщо степеневий ряд розбігається при деякому значенні  $x_0$ , то він розбігається для усіх значень  $x$ , для яких справедливо: ([4], розд .7, ст.417-420)
29. Розвинення в ряд Маклорена функції  $f(x) = \cos x$  має вигляд: ([4], розд .7, ст.417-420)
30. Ряд Фур'є для функції загального вигляду містить: ([4], розд .7, ст.431-436)

31. Ряд Фур'є для парної функції містить: ([4], розд .7, ст.431-436)
32. Яка з перелічених нижче формул є формулою  $n$ -го члена ряду  $-1+2-4+8-\dots$ : ([4], розд .7, ст.402-405)
33. Яке з перелічених тверджень є вірним: ([4], розд .7, ст.402-405)
34. Якщо встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ , де  $a_n$  – загальний член ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , це вказує на : ([4], розд .7, ст.406-407)
35. Яке з перелічених тверджень є вірним: ([4], розд .7, ст.406-407)
36. Якщо при дослідженні ряду на збіжність за ознакою Д'Аламбера встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 2$ , це означає, що: ([4], розд .7, ст.409-411)
37. Яку ознаку збіжності числового ряду доцільно застосувати для ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+15}{8n}\right)^{2n}$ : ([4], розд .7, ст.411-412)
38. Загальний вигляд знакопосереднього ряду: ([4], розд .7, ст.413-415)
39. Згідно теореми Абеля: якщо степеневий ряд збігається при деякому значенні  $x_0$ , то він збігається для усіх значень  $x$ , для яких справедливо: ([4], розд .7, ст.417-420)
40. Розвинення в ряд Маклорена функції  $f(x) = \sin x$  має вигляд: ([4], розд .7, ст.417-420)

#### 4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л4, ЗМ-П5

- Кубик кидають один раз. Яка ймовірність випадання 7 очок? ([2], р.7, ст.79-81)
- Кубик кидають один раз. Яка ймовірність випадання парного числа очок? ([2], р.7, ст.79-81)
- Монета кидається 1 раз. Ймовірність того, що випаде решка дорівнює ([2], р.7, ст.79-81)
- Кинуті правильні гральна кістка та монета. Ймовірність того, що випадуть герб та число очок 5, дорівнює: ([2], р.7, ст.79-81)
- Скільки трьохзначних чисел можливо скласти з цифр 1, 2, 3 (цифри не повторюються)? ([2], р.7, ст.79-81)
- Ймовірність влучення стрілкою у ціль дорівнює 0,4. Визначити ймовірність промаху ([2], р.7, ст.79-81)
- Ймовірність того, що студент складе іспит, дорівнює 0,5. Визначити ймовірність того, що студент не складе іспит ([2], р.7, ст.79-81)
- Теорема додавання для сумісних подій: ([2], р.7, ст.84-86)
- Теорема добутку двох залежних подій: ([2], р.7, ст.84-86)
- Перший стрілок влучає у ціль з ймовірністю 0,6, а другий – з ймовірністю 0,9. Кожен робить по одному пострілу. Ймовірність двох попадань дорівнює: ([2], р.7, ст.84-86)

11. В ящику 6 білих і 8 чорних кульок. Підряд без повернення достають дві кульки. Яка ймовірність того, що обидві білі? ([2], p.7, ст.84-86)
12. Формула повної ймовірності: ([2], p.7, ст.86-88)
13. Ймовірність появи двох гербів при одному кидку двох правильних монет дорівнює: ([2], p.7, ст.85-88)
14. Закон Пуассона: ([2], p.7, ст.85-88)
15. Математичне сподівання  $M(X) = 5$ , а  $M(Y) = 7$ . Тоді  $M(X \cdot Y)$  дорівнює ([2], p.7, ст.85-88)
16. Дисперсія константи дорівнює: ([2], p.7, ст.85-88)
17. Дисперсія  $D(X) = 4$ ; середнє квадратичне відхилення  $\sigma(X)$  дорівнює: ([2], p.7, ст.85-88)
18. Якщо функція розподілу  $F(x)$  неперервна в точці  $x_0$ , то ([2], p.7, ст.85-88)
19. Дана інтегральна функція  $F(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ x^2; & 0 < x \leq 1 \\ 1; & x > 1 \end{cases}$
- Знайти диференціальну функцію  $f(x)$  ([2], p.7, ст.85-88)
20. Кидають дві гральні кістки. Ймовірність того, що сума очок буде дорівнювати п'яти, дорівнює: ([2], p.7, ст.79-81)
21. Кубик кидають один раз. Яка ймовірність випадання 5 очок? ([2], p.7, ст.79-81)
22. Кубик кидають один раз. Яка ймовірність випадання непарного числа очок? ([2], p.7, ст.79-81)
23. Кинуті правильні гральна кістка та монета. Ймовірність того, що випадуть герб та парне число очок, дорівнює: ([2], p.7, ст.79-81)
24. Число перестановок із  $n$  елементів обчислюється за формулою ([2], p.7, ст.79-81)
25. Скільки трьохзначних чисел можливо скласти із цифр 5, 6, 7 (цифри не повторюються)? ([2], p.7, ст.79-81)
26. Подію називають достовірною, якщо її ймовірність ([2], p.7, ст.79-81)
27. Ймовірність того, що студент складе іспит, дорівнює 0,6. Визначити ймовірність того, що студент не складе іспит ([2], p.7, ст.79-81)
28. Події A, B, C утворюють повну групу несумісних подій. Відомі ймовірності  $P(A) = 0,2$  та  $P(C) = 0,7$ . Ймовірність  $P(B)$  дорівнює ([2], p.7, ст.84-86)
29. Перший стрілок влучає у ціль з ймовірністю 0,7, а другий – з ймовірністю 0,8. Кожен робить по одному пострілу. Ймовірність рівно одного попадання дорівнює: ([2], p.7, ст.84-86)
30.  $P(A) = 1 - P(\bar{A})$  - формула ([2], p.7, ст.79-81)
31. В урні 4 білих та 5 чорних кульок. Навмання достають 1 кульку. Ймовірність того, що вона біла, дорівнює: ([2], p.7, ст.79-81)
32. Формула Байєса: ([2], p.7, ст.86-88)
33. Формула Бернуллі має вигляд: ([2], p.7, ст.85-86)
34. Математичне сподівання дискретної випадкової величини обчислюється за

формулою: ([2], p.7, ст.86-88)

35. Закон розподілу випадкової величини  $X$  задано таблицею:

$X$	-1	2	3
$P$	0,7	0,2	0,1

Математичне сподівання  $M(X)$  дорівнює: ([2], p.7, ст.86-88)

36. Заданий закон розподілу випадкової величини  $X$

$x_i$	0	1
$p_i$	0,6	0,4

Знайти дисперсію  $D(x)$ : ([2], p.7, ст.86-88)

37. Якщо  $f(x)$  - щільність ймовірності ([2], p.7, ст.86-88)

38. Виконується один кидок м'яча в корзину з ймовірністю попадання 0,8.

Скласти ряд розподілу випадкової величини  $X$  – числа попадань. ([2], p.7, ст.86-88)

39. Дана інтегральна функція  $F(x) = \begin{cases} 0; & (-\infty; 0] \\ x^3; & (0; 1] \\ 1; & (1; +\infty) \end{cases}$  Знайти  $f(x)$  ([2], p.7, ст.86-88)

40. Кидають дві гральні кістки. Ймовірність того, що сума очок буде дорівнювати дев'яти, дорівнює: ([2], p.7, ст.79-81)

41. Кубик кидають один раз. Яка ймовірність випадання 4 очок? ([2], p.7, ст.79-81)

42. Ймовірність події: ([2], p.7, ст.79-81)

43. Кинуті правильні гральна кістка та монета. Ймовірність того, що випадуть герб та непарне число очок, дорівнює: ([2], p.7, ст.79-81)

44. Число розміщень із  $n$  елементів по  $m$  елементів обчислюється за формулою ([2], p.7, ст.79-81)

45. Скільки трьохзначних чисел можливо скласти із цифр 7, 8, 9 (цифри не повторюються)? ([2], p.7, ст.79-81)

46. Ймовірність неможливої події дорівнює: ([2], p.7, ст.79-81)

47. Теорема додавання для несумісних подій: ([2], p.7, ст.84-86)

48. Події  $A$ ,  $B$ ,  $C$  утворюють повну групу несумісних подій. Відомі ймовірності  $P(A)=0,3$  та  $P(C)=0,4$ . Ймовірність  $P(B)$  дорівнює ([2], p.7, ст.84-86)

49. Перший стрілок влучає у ціль з ймовірністю 0,6, а другий – з ймовірністю 0,9.

Кожен робить по одному пострілу. Ймовірність двох попадань дорівнює: ([2], p.7, ст.84-86)

50. Для зруйнування моста достатньо влучення однієї бомби. На нього скинули дві бомби з ймовірностями влучення 0,6 та 0,8. Ймовірність зруйнування моста дорівнює: ([2], p.7, ст.84-86)

## 4.3. Тестові завдання до іспиту.

1. Формула умовної імовірності ([2], розд .7, ст.84-86 )
2. Асимптотична формула Пуассона ([2], розд .7, ст.84-86 )
3. Математичне очікування сталої величини дорівнює: ([2], розд .7, ст.84-88 )
4. Розмірність середньоквадратичного відхилення  $\sigma(x)$  дорівнює ([2], розд .7, ст.84-88 )
5. Диференціальна функція пов'язана із інтегральною співвідношенням: ([2], розд .7, ст.84-88 )
6. Дисперсія неперервної випадкової величини дорівнює ([2], розд .7, ст.84-88 )
7. Знайти імовірність появи парної кількості очок на гральній кістці ([2], розд .7, ст.79-81 )
8. Загадане двузначне число. Яка імовірність відгадати його з першого разу? ([2], розд .7, ст.79-81 )
9. Перший стрілок влучає у ціль з ймовірністю 0,8. Два стрілка повинні зробити по одному пострілу. Ймовірність рівно одного влучення у ціль дорівнює 0,38. Ймовірність влучення у ціль другого стрілка дорівнює: ([2], розд .7, ст.84-86 )
10. Скількома способами можна розсадити 9 студентів на 10 місцях? ([2], розд .7, ст.79-81 )
11. Яка з перелічених нижче формул є формулою  $n$ -го члена ряду  $1 - 2 + 4 - 8 + \dots$ : ([4], розд .7, ст.402-405 )
12. Сума числового ряду – це: ([4], розд .7, ст.402-405 )
13. Якщо  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ , де  $a_n$  – загальний член ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , це говорить про : ([4], розд .7, ст.406-407)
14. Узагальнений гармонічний ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$  ([4], розд .7, ст.405-407 )
15. Якщо при дослідженні ряду за ознакою Д'Аламбера встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 0$ , то: ([4], розд .7, ст.409-411 )
16. Диференціальне рівняння  $y' = \frac{y}{x} + \frac{x^2}{y^2}$  є: ([4], розд .7, ст.368-369 )
17. Визначте порядок диференціального рівняння  $y'' = \frac{y^3}{x} + 9x$  : ([4], розд .7, ст.354-356 )
18. Диференціальне рівняння вигляду  $y^{(n)} = f(x)$  розв'язується ([4], розд.7, ст.354-356 )
19. Вкажіть рівняння з відокремлюваними змінними: ([4], розд .7, ст.368-369 )
20. Загальний розв'язок диференціального рівняння  $y'' + 4y' + 4y = 0$  має вигляд: ([4], розд .7, ст.369-371 )
21. Кубик кидають один раз. Яка ймовірність випадання парного числа очок? ([2], розд .7, ст.79-81 )



22. Монета кидається 1 раз. Ймовірність того, що випаде герб дорівнює ([2], розд.7, ст.79-81 )
23. Кинуті правильні гральна кістка та монета. Ймовірність того, що випадуть решка та число очок 6, дорівнює: ([2], розд .7, ст.79-81 )
24. Число розміщень із  $n$  елементів по  $m$  елементів вираховується за формулою ([2], розд .7, ст.79-81 )
25.  $n$  чоловік сідають за круглий стіл. Ймовірність того, що дві визначені людини окажуться поруч: ([2], розд .7, ст.84-86 )
26. Ймовірність того, що студент складе іспит, дорівнює 0,4. Визначити ймовірність того, що студент не складе іспит: ([2], розд .7, ст.79-81 )
27. Теорема додавання для сумісних подій: ([2], розд .7, ст.84-86)
28. Ймовірність неможливої події дорівнює: ([2], розд .7, ст.79-81 )
29. Теорема добутку двох незалежних подій: ([2], розд .7, ст.84-86 )
30. Перший стрілок влучає у ціль з ймовірністю 0,7, а другий – з ймовірністю 0,8. Кожен робить по одному пострілу. Ймовірність жодного попадання дорівнює: ([2], розд .7, ст.84-86 )
31. Вкажіть геометричний ряд: ([2], розд .7, ст.405-407)
32. Вкажіть степеневий ряд: ([2], розд .7, ст.405-407)
33. За теоремою Абеля, якщо степеневий ряд збігається при деякому значенні  $x_0 \neq 0$ , то він збігається абсолютно для всіх значень  $x$ , для яких справедливо: ([2], розд .7, ст.417-420)
34. Розвинення у ряд Маклорена функції  $f(x) = \sin x$  має вигляд: ([2], розд .7, ст.417-420)
35. Ряд Фур'є для парної функції містить: ([2], розд .7, ст.431-436)
36. Диференціальне рівняння  $y' = x(1-y^2)$  є: ([4], розд .7, ст.354-363 )
37. Визначте порядок диференціального рівняння  $y'' = \frac{y'''}{x} + 9x^5$  : ([4], розд .7, ст.354-356 )
38. Рівняння  $F(x; y'; y'') = 0$  зводиться до рівняння I –го порядку за допомогою підстановки ([4], розд .7, ст.354-356 )
39. Вкажіть однорідне рівняння : ([4], розд .7, ст.354-356 )
40. Частинним розв'язком рівняння  $y'' + 9y = 0$  є функція: ([4], розд .7, ст.369-371 )
41.  $X, Y$  - незалежні випадкові величини. Дисперсія  $D(X - Y)$  дорівнює ([2], розд .7, ст.86-88 )
42. Виконується один кидок м'яча в корзину з ймовірністю попадання 0,8. Скласти ряд розподілу випадкової величини  $X$  – числа попадань. ([2], розд .7, ст.86-88 )
43. Дана функція розподілу  $F(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ x^2; & 0 < x \leq 1 \\ 1; & x > 1 \end{cases}$
- Знайти  $f(x)$  ([2], розд .7, ст.86-88 )
44. Нормальний розподіл ймовірностей характеризується диференціальною функцією:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}.$$

Чому дорівнює математичне сподівання: ([2], розд .7, ст.86-88 )

45. Закон розподілу системи  $(X, Y)$  задано таблицею

x/y	2	1
-1	0,3	0,2
0	0,4	0,1

Матиматичне сподівання  $M(y)$  дорівнює: ([2], розд .7, ст.86-88 )

46. В урні 6 білих та 5 чорних кульок. Навмання обирають 2 кульки. Ймовірність того, що одна з них біла, а друга – чорна, дорівнює: ([2], розд .7, ст.84-86 )

47. Ймовірність появи двох гербів при одному кидку двох правильних монет дорівнює: ([2], розд .7, ст.84-86 )

48. Показниковий закон розподілу ймовірностей: ([2], розд .7, ст.84-86 )

49. Формула  $P(B_i / A) = \frac{P(B_i) \cdot P(A / B_i)}{P(A)}$ ; - це формула ([2], розд .7, ст.84-86 )

50. За допомогою функції розподілу  $F(X)$  можна визначати випадкову величину: ([2], розд .7, ст.86-88 )

51. Яка з перелічених нижче формул є формулою  $n$ -го члена ряду  $-1-2-4-8-\dots$ : ([4], розд .7, ст.402-405 )

52. Часткова сума числового ряду – це ([4], розд .7, ст.402-405 )

53. Узагальнений гармонічний ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$  ([4], розд .7, ст.405-407 )

54. Якщо при дослідженні ряду за ознакою Д`Аламбера встановлено, що  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \infty$ , то: ([4], розд .7, ст.409-411 )

55. Вкажіть геометричний збіжний ряд: ([4], розд .7, ст.405-407 )

56. Диференціальне рівняння  $y' + \frac{y}{x^2 - 1} = x$  є: ([4], розд .7, ст.354-463)

57. Загальний розв'язок диференціального рівняння I порядку має: ([4], розд .7, ст.354-356 )

58. Рівняння  $F(y; y'; y'') = 0$  зводиться до рівняння I-го порядку за допомогою підстановки ([4], розд .7, ст. 354-371 )

59. Вкажіть рівняння Бернуллі: ([4], розд .7, ст.354-363 )

60. Загальний розв'язок диференціального рівняння  $y'' + 4y' = 0$  має вигляд: ([4], розд .7, ст.369-371 )

## 5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### Основна

1. М.І. Шкіль, Т.В.Колесник, „Вища математика у трьох книгах”. Київ, „Либідь”, 1994, 720 с
2. Вища математика: Конспект лекцій /О.В. Глушков, О.Ю.Хецеліус, Т.О. Флорко, І.М. Серга -Одеса: Вища математика/ Конспект лекцій. – Одеса, 2012. – 88с.
3. Глушков О.В., Вітавецька Л.А., Хецеліус О.Ю., Чернякова Ю.Г., Дубровська Ю.В., Свинаренко А.А., Флорко Т.О., Башкарьов П.Г. Вища математика: Конспект лекцій. Ч.1. –Одеса, 2013.
4. Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я. «Вища математика» –Тернопіль: Видавництво Карп’юка, 2003 - 480с.
5. Овчинников П.Ф., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. «Вища математика» - К.: Вища шк., 1987.

### Додаткова:

6. Бугров Л.С., Никольский С.М. „Дифференциальное и интегральное исчисление”. Москва. Наука, 1979, 362 с.
7. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.; Наука, 1980, 250 с.
8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т.1,2.М.: «Наука», 1985, 910 с.