

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет техногенно-екологічної безпеки

(назва факультету/підрозділу)

Кафедра прикладної механіки

та технологій захисту навколишнього середовища

(назва кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи обробки статистичних даних**

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова професійна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

заочна форма набуття освіти

за освітньо-професійною програмою «Техногенно-екологічна безпека»

назва освітньої програми

підготовки магістра

найменування освітнього ступеня

у галузі знань 18 «Виробництво та технології»

код та найменування галузі знань

за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

код та найменування спеціальності

Рекомендовано кафедрою прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища на 2022-2023 навчальний рік.

Протокол від «30» серпня 2022 року

№ 12

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Методи обробки статистичних даних»

2022 рік

## Загальна інформація про дисципліну

*Анотація дисципліни.* Для підготовки здобувачів вищої освіти за другим рівнем вищої освіти в галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра «Техногенно-екологічна безпека» та покликана забезпечити теоретичну й практичну основи та усіляко сприяти формуванню у майбутнього фахівця з техногенно-екологічної безпеки системи теоретичних знань і практичних навичок у вказаній сфері професійної діяльності.

Екологічна статистика є невід'ємним атрибутом системи управлінських рішень в охороні навколишнього середовища від невеликого локального екологічного об'єкту до глобального масштабу оцінки екологічного стану всієї біосфери.

Сьогодні статистичні методи і моделі широко використовуються для діагностики стану довкілля, при вивченні причинно-наслідкового механізму формування варіації та динаміки екологічних явищ і процесів, у моніторингу навколишнього природного середовища, при прогнозуванні стану екологічних процесів і ситуацій та прийнятті оптимальних управлінських рішень.

Ефективність використання статистичних методів обліку, обробки, аналізу і прогнозування екологічних процесів збільшується при використанні комп'ютерних технологій.

### *Інформація про науково-педагогічних працівників*

Загальна інформація	Серікова Олена Миколаївна, старший викладач кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 604. Робочий номер телефону – 707-34-07.
E-mail	serykova@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	прогнозування та управління рівнем ґрунтових вод; системи управління екологічною безпекою міст; оцінка впливу техногенних об'єктів на навколишнє середовище;
Професійні здібності	Професійні знання, інноваційний підхід до розвитку професійних знань та навичок, постійне самовдосконалення, опрацювання актуальних проблем захисту довкілля, значний досвід викладацької діяльності.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Підвищення рівня екологічної безпеки забудованих територій України, схильних до підтоплення. Flood risk management of Urban Territories. Mathematical Modeling of Groundwater Level Changing with Considering Evapotranspiration Factor.

	Environmental safety of building development on the Kharkiv city flooding areas example.
--	--

*Час та місце проведення занять з дисципліни*

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться впродовж семестру у час та в кабінеті (аудиторії) за розкладом консультацій або у форматі відеоконференції у системі Zoom (посилання надається викладачем окремо). В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

**Мета** вивчення дисципліни: формування у майбутнього фахівця з техногенно-екологічної безпеки теоретичних знань та практичних навичок з проблем взаємодії людини і навколишнього середовища, необхідних для прийняття рішень у подальшій професійній діяльності згідно з принципами сталого розвитку територій для забезпечення еколого-економічного зростання та соціального благополуччя.

**Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	заочна
<b>Статус дисципліни</b>	обов'язкова професійна
<b>Рік підготовки</b>	1-й
<b>Семестр</b>	1-й
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	5
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	150
- лекції (годин)	12
- практичні заняття (годин)	2
- семінарські заняття (годин)	–
- лабораторні заняття (годин)	–
- курсовий проект (робота) (годин)	–
- інші види занять (годин)	–
- самостійна робота (годин)	136
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	–
- підсумковий контроль	екзамен

## Передумови для вивчення дисципліни

Раніше мають бути вивчені дисципліни за освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра за спеціальністю «Технології захисту навколишнього середовища».

## Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми «Техногенно-екологічна безпека» вивчення навчальної дисципліни ОК 8 «Методи обробки статистичних даних» повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПР
Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру.	ПР 01

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, СК
Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.	ЗК 01
Здатність спілкуватися іноземною мовою.	ЗК 02
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ЗК 03
Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	ЗК 04
Здатність приймати обґрунтовані рішення.	ЗК 05
Здатність використовувати науково-обґрунтовані методи обробки результатів досліджень в галузі технологій захисту навколишнього середовища.	СК 02
Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.	СК 06

## Програма навчальної дисципліни

### МОДУЛЬ 1.

#### Тема 1.1. Інформаційне забезпечення еколого-статистичних досліджень.

Поняття про екологічну інформацію, її характер, види. Джерела статистичної інформації та їх загальна характеристика. Статистична інформація екологічного напрямку та її розповсюдження. Методи збору інформації: польовий метод, метод безпосередніх спостережень, ландшафтно-екологічний підхід, ландшафтно-індикаційні, гідрохімічні, біохімічні, ґрунтово-газові, гідрогеологічні, радіоекологічні спостереження, геохімічні спостереження ландшафтів, дистанційні спостереження, експериментальні дослідження. Етапи та техніка збору і обробки інформації. Методи обробки, аналізу й узагальнення статистичних даних. Статистична звітність з екології.

#### Тема 1.2. Програмне забезпечення еколого-статистичних досліджень.

Сучасний ринок програмних продуктів для обробки великих масивів екологічної інформації. Комп'ютерна обробка екологічної інформації.

Комп'ютерні технології обробки електронних таблиць Microsoft Excel. Статистичні функції в MSExel. Робота з базою даних в MSExel. Побудова та форматування діаграм в табличному процесорі MSExel. Робота з банками екологічної інформації. Табличний метод в екологічних дослідженнях. Графічний метод в екологічних дослідженнях.

### **Тема 1.3. Види статистичних даних та узагальнюючі статистичні показники.**

Статистичні показники як кількісна характеристика екологічних явищ. Визначення варіації ознаки. Встановлення середньої величини. Суть і умови використання середніх величин. Види середніх величин. Смыслові значення середнього квадратичного відхилення. Середня квадратична та умови її застосування. Властивості середньої арифметичної та техніка її обчислення. Основні види коефіцієнтів варіації. Абсолютні статистичні величини, їх види та одиниці виміру. Види відносних величин, техніка їх обчислення та форми вираження. Статистичні таблиці, види, принципи побудови.

### **Тема 1.4. Кореляційний аналіз і його застосування в екологічних дослідженнях.**

Кореляційний аналіз зв'язків в екології. Основні вимоги до застосування кореляційного аналізу. Етапи кореляційного аналізу. Головні завдання кореляційного аналізу. Коефіцієнт кореляції. Значення коефіцієнту кореляції в аналізі стану навколишнього середовища.

### **Тема 1.5. Зарубіжний досвід проведення статистичних спостережень.**

Функції статистичних організацій в зарубіжних країнах. Типи екологічних даних. Вибір необхідних екологічних даних для аналізу. Аналіз та управління статистичними даними. Необхідність в об'єктивних даних екологічної статистики. Якісні та кількісні показники екологічної інформації.

## **МОДУЛЬ 2.**

### **Тема 2.1. Статистичні спостереження за станом довкілля.**

Типи та методи статистичних спостережень. Етапи проведення статистичних спостережень. Суб'єкти та об'єкти статистичних спостережень. Формулювання на основі спостережень теорії про закономірність досліджуваного явища. Перевірка теорії наступними спостереженнями і експериментами. Спостереження за тим, чи є правдивими передбачення, оснований на цій теорії.

### **Тема 2.2. Методи еколого-статистичних досліджень.**

Статистична оцінка кількісних та якісних змін стану природних об'єктів довкілля, їх взаємозв'язок та закономірності розвитку. Оцінка стану навколишнього середовища. Оцінка якості підземних вод. Кількісна оцінка запасів підземних вод. Оцінка стану атмосферного повітря. Оцінка стану геологічного середовища.

### **Тема 2.3. Статистика природних та антропогенних факторів середовища.**

Природні чинники. Антропогенні чинники. Моніторинг стану навколишнього середовища, його призначення. Моніторинг якості підземних вод. Моніторинг якості поверхневих вод. Моніторинг стану атмосферного

повітря. Моніторинг за станом геологічного середовища. Кліматичний моніторинг. Біологічний моніторинг. Біоекологічний моніторинг.

#### **Тема 2.4. Статистична оцінка техногенних впливів.**

Види техногенних впливів на навколишнє середовище. Оцінка впливу техногенних об'єктів на навколишнє середовище. Статистична оцінка техногенних впливів на гідросферу. Статистична оцінка техногенних впливів на атмосферу. Статистична оцінка техногенних впливів на літосферу. Статистична оцінка техногенних впливів на людину.

#### **Тема 2.5. Статистичний аналіз екологічності виробництва.**

Класифікація показників екологічності виробництва. Комплексна оцінка екологічності виробництва. Система екологічного менеджменту. Аналіз та оцінка екологічних наслідків діяльності виробництва. Оцінка впливу підприємств на навколишнє середовище. Екологічна звітність на підприємстві.

**Модульна контрольна робота № 1 «Статистичні показники екологічних явищ».**

**Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:**

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>1-й рік, 1-й семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1.1.	10	2	2	0	6	0
Тема 1.2.	15	1	0	0	14	0
Тема 1.3.	15	1	0	0	14	0
Тема 1.4.	10	1	0	0	9	0
Тема 1.5.	10	1	0	0	9	0
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>0</b>
<b>Модуль 2</b>						
Тема 2.1.	15	2	0	0	13	0
Тема 2.2.	15	1	0	0	14	0
Тема 2.3.	10	1	0	0	9	0
Тема 2.4.	10	1	0	0	9	0
Тема 2.5.	10	1	0	0	9	0
Модульна контрольна робота № 2	30	0	0	0	0	30
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>30</b>

<b>Разом</b>	<b>150</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>106</b>	<b>30</b>
--------------	------------	-----------	----------	----------	------------	-----------

### **Теми семінарських занять**

Не передбачено навчальним планом.

### **Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Статистичне групування в екології.	2
	Разом	2

### **Теми лабораторних занять**

Не передбачено навчальним планом.

### **Орієнтовна тематика індивідуальних завдань**

Відповідно до робочого навчального плану передбачено особливий вид індивідуального завдання – виконання модульної контрольної роботи на тему «Статистичні показники екологічних явищ».

### **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

#### *Засоби оцінювання*

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамен у письмовому вигляді;
- усне, письмове опитування на практичному занятті;
- виконання та захист модульних контрольних робіт.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою – ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

### **Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами**

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

## Критерії оцінювання

### Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі індивідуального опитування та написання модульної контрольної роботи.

Підсумковий контроль успішності проводиться на завершальному етапі з метою оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти, оцінки їх знань і навиків за обсягом, якістю, глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності відповідно до моделі фахівця, проводиться у формі екзамену.

Екзамен проводиться за білетами. Рівномірне розподілення матеріалу у білетах, різноманітність запитань, повнота охоплення прочитаного курсу, відповідний підбір завдань – значною мірою сприяють об'єктивності оцінки.

### Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

1-й курс, 1-й семестр

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>I. Поточний контроль</b>				
Модуль 1	Лекції	3	0	0
	Практичні заняття*	1	3	3
Разом за модуль 1				3
Модуль 2	Лекції	3	0	0
	Модульна розрахунково-графічна робота 1*	1	20	20
Разом за модуль 2				20
Разом за поточний контроль				23
<b>II. Індивідуальні завдання</b>				–
<b>III. Підсумковий контроль (екзамен)*</b>				77
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

*Пояснення:*\* види навчальних занять та контрольні заходи для обов'язкового виконання.

### Поточний контроль.

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів:

- поточного контролю роботи здобувача вищої освіти впродовж семестру;

- підсумкового контролю успішності.

До уваги можуть братись додаткові необов'язкові завдання та



науководослідна діяльність здобувача вищої освіти. Поточний контроль проводиться на кожному семінарському занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти за змістом визначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих навичок під час виконання завдань практичних робіт.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється від 0 до 3 балів):*

*3 бали* – здобувач вільно володіє навчальним матеріалом, орієнтується в конкретній темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

*2 бали* – здобувач частково володіє навчальним матеріалом та може окреслити деякі аспекти визначеної теми;

*1 бал* – здобувач поверхово володіє навчальним матеріалом і не може окреслити основні аспекти визначеної теми;

*0 балів* – здобувач не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкриває лише окремі положення, допускаючи при цьому суттєвих помилок.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, логіка його подання, культура мовлення, емоційність та переконаність, використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників тощо), аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки.

Модульний контроль.

*Модульна контрольна робота* є складовою поточного контролю і виконується у вигляді письмової роботи в межах залікового модуля.

*Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти при виконанні модульної контрольної роботи (оцінюється від 0 до 20 балів):*

*19-20 балів* – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, дотримано всі вимоги до виконання;

*12-18 балів* – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, але вони недостатньо обґрунтовані, або у відповідях наявні незначні помилки;

*6-11 балів* – вірні відповіді дано на 50% запропонованих питань;

*1-5 балів* – вірні відповіді дано менше, ніж на 50% запропонованих питань, наявні значні помилки;

*0 балів* – відповіді відсутні або робота містить грубі помилки на більшість запропонованих питань.

Викладачем оцінюється розуміння здобувачем вищої освіти понятійного апарату, логічність та послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість в правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння встановлювати міждисциплінарні та внутрішньодисциплінарні зв'язки, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, відсоток унікальності та запозичення текстового документу (плагіат), уміння публічно чи письмово

представити звітний матеріал.

Перелік завдань для виконання модульної контрольної роботи  
«Статистичні показники екологічних явищ»

**Варіант № 1**

1. Що означає слово «статистика» і ким воно запропоноване в наукове використання?
2. В чому перевага коефіцієнта варіації в порівнянні з середнім лінійним і середнім квадратичним відхиленням?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лис т	гру д	Се р зна ч	Стандві дх	Кое ф вар
Зміна РГВ	132,6 0	132,8 3	133,2 5	136,1 7	136,3 5	136,7 2	133,8 8	137,1 3	136,2 5	136,2 0	136, 0	135			

**Варіант № 2**

1. Яке значення має термін «статистика» у сучасному розумінні?
2. Якимиможуть бути додатковіджерелаінформації?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	сер п	вер	жовт	лист	груд	Се р зна ч	Стандві дх	Кое ф вар
Зміна РГВ	131, 55	132, 72	133, 18	136, 26	136, 95	136, 62	136, 65	138, 9	134, 63	134, 95	134, 89	135, 86			

**Варіант № 3**

1. Що є предметом вивчення статистики?
2. Що собою уявляє статистичне зведення і які завдання ставляться перед ним?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	тра в	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Се р зна ч	Стандві дх	Кое ф вар
Зміна РГВ	132,7 0	133, 3	134,5 6	136,4 4	136, 3	138,5 1	138,8 8	136,2 3	136,1 7	131,6 3	131,3 3	133,5 1			

**Варіант № 4**

1. Що таке статистична сукупність?
2. Що являє собою статистичні таблиці?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	тра в	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Се р зна ч	Стандві дх	Кое ф вар
Зміна РГВ	131,2 6	132,0 7	135, 3	131,6 2	130, 5	130,1 2	135,6 4	133,2 6	133,3 6	132,0 3	134,0 5	133,7 8			

### Варіант № 5

1. Що таке статистична закономірність?
2. Які існують види статистичних графіків?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	тра в	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	гру д	Се р зна ч	Стандві дх	Кое ф вар
Зміна РГВ	129,1 6	131,9 6	128,9 5	133,5 5	132, 2	130,5 6	127,2 8	133,4 3	126,4 2	126,8 6	128,7 2	126, 4			

### Варіант № 6

1. У чому полягає зв'язок статистики з іншими науками?
2. Поясніть суть групування статистичних даних.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер зна ч	Стандві дх	Кое ф вар
Зміна РГВ	122,0 8	120, 9	126,5 8	128, 6	128, 3	129, 4	124, 8	124,9 5	121,9 3	120,7 1	119, 6	120,8 3			

### Варіант № 7

1. Дати визначення статистики, статистичної сукупності, методу та методологічної основи статистики.
2. Які завдання вирішує статистика за допомогою методу статистичних групувань?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер зна ч	Стандві дх	Кое ф вар
Зміна РГВ	119,6 0	118, 9	119, 2	119, 4	122,5 4	123, 4	122, 3	125, 8	121, 4	119, 7	118, 8	119, 9			

### Варіант № 8

1. Назвати етапи статистичного дослідження.
2. Види статистичних групувань та їх суть.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер зна ч	Стандві дх	Кое ф вар
Зміна РГВ	117,8 0	115, 8	117, 1	118, 4	119, 4	121,6 3	126, 3	124, 1	119, 5	121,8 5	124, 4	122,4 5			

### Варіант № 9

1. Назвати предмет і метод статистики.
2. Що таке діаграми і статистичні карти?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвїдх	Коеф вар
Зміна РГВ	120,80	121,7	123,4	121,5	123,26	122,75	122,12	124,1	123,92	128,73	129,82	128,86			

### Варіант № 10

1. Назвати мету і завдання курсу «Методи обробки статистичних даних».
2. Що являють собою лінійні, площинні й фігурні діаграми?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвїдх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,36	5,28	5,21	5,18	5,29	5,24	5,18	5,31	5,4	5,43	5,35	5,22			

### Варіант № 11

1. Дати визначення варіації, взаємозв'язку і статистичної закономірності
2. Що являє собою радіальний графік?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвїдх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,04	4,96	4,9	4,92	4,97	4,995	5,02	5,14	5,25	5,31	5,35	5,37			

### Варіант № 12

1. Визначте роль екологічної інформації для практичної діяльності та наукових досліджень.
2. Назвіть різновиди стовпчикових і кругових діаграм
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвїдх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,32	5,3	5,23	5,22	5,25	5,23	5,15	5,33	5,44	5,46	5,39	5,24			

### Варіант № 13

1. Що розуміють під статистичною інформацією та її властивостями?
2. Які величини в статистиці називають абсолютними?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвїдх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,33	5,31	5,24	5,24	5,27	5,25	5,17	5,35	5,46	5,48	5,42	5,26			

### Варіант № 14

1. Охарактеризуйте досвід проведення статистичного моніторингу в європейських країнах.
2. Що розуміють в статистиці під відносними величинами?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвїдх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,29	5,32	5,23	5,25	5,18	5,23	5,36	5,46	5,58	5,55	5,52	5,5			

### Варіант № 15

1. Які функції виконують статистичні організації в зарубіжних країнах.
2. Форми вираження відносних величин?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,32	5,3	5,26	5,28	5,21	5,26	5,34	5,45	5,55	5,54	5,53	5,52			

### Варіант № 16

1. Що таке статистична сукупність?
2. Назвіть основні види відносних величин.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,41	5,33	5,31	5,34	5,26	5,34	5,43	5,51	5,57	5,59	5,6	5,55			

### Варіант № 17

1. Відмінні риси екологічної статистики
2. Які розрізняють види середніх величин?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,43	5,336	5,34	5,37	5,29	5,37	5,46	5,54	5,59	5,62	5,63	5,58			

### Варіант № 18

1. Етапи розвитку і становлення екологічної статистики
2. Абсолютні показники варіації.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,39	5,28	5,29	5,32	5,24	5,32	5,39	5,46	5,52	5,56	5,59	5,58			

### Варіант № 19

1. Основні джерела інформації про середовище та його екологічний стан
2. Назвіть основні види коефіцієнтів варіації.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,36	5,25	5,26	5,29	5,21	5,29	5,36	5,43	5,49	5,53	5,56	5,55			

### Варіант № 20

1. Які ви знаєте програмні продукти статистичного аналізу та їх функції
2. Що називається індексом в статистиці, які задачі вирішуються за допомогою індексів?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт

варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,38	5,36	5,3	5,32	5,33	5,22	5,18	5,26	5,31	5,36	5,42	5,44			

### Варіант № 21

1. Що показує коефіцієнт варіації?
2. Статистична звітність і її види.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,29	5,31	5,29	5,34	5,36	5,42	5,44	5,45	5,36	5,28	5,3	5,36			

### Варіант № 22

1. Які показники називають абсолютними та відносними?
2. Які є види статистичного спостереження за повнотою охоплення одиниць сукупності?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,32	5,29	5,26	5,17	5,26	5,32	5,42	5,44	5,39	5,31	5,29	5,31			

### Варіант № 23

1. Який зв'язок називають кореляційним?
2. Охарактеризуйте суть вибіркового спостереження.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	5,30	5,27	5,24	5,15	5,24	5,30	5,40	5,42	5,37	5,29	5,27	5,29			

### Варіант № 24

1. Які види таблиць і графіків вам відомі?
2. Назвіть різновиди несущільного спостереження й охарактеризуйте їх.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	2,34	2,29	2,24	2,24	2,17	2,31	2,44	2,49	2,5	2,46	2,52	2,5			

### Варіант № 25

1. Які вимоги висуваються до побудови таблиці і графіка?
2. Назвіть і охарактеризуйте основні види помилок статистичного спостереження.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	2,44	2,31	2,37	2,36	2,43	2,47	2,51	2,52	2,66	2,68	2,68	2,63			

### Варіант № 26

1. В яких випадках використовуються ті чи інші види графіків?
2. У чому суть вибіркового спостереження?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	2,59	2,52	2,48	2,46	2,49	2,53	2,56	2,57	2,65	2,7	2,6	2,58			

### Варіант № 27

1. Перерахуйте одиниці виміру абсолютних величин.
2. Які переваги вибіркового спостереження порівняно з іншими видами статистичного спостереження?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	2,59	2,52	2,48	2,46	2,49	2,53	2,56	2,57	2,65	2,7	2,6	2,58			

### Варіант № 28

1. Які основні вимоги до правильного обчислення відносних величин?
2. Що означає репрезентативність вибірки?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	2,56	2,58	2,55	2,53	2,54	2,48	2,62	2,63	2,65	2,68	2,68	2,69			

### Варіант № 29

1. Дайте визначення понять «мода» і «медіана».
2. Що означають поняття генеральної і вибіркової сукупності?
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	2,75	2,62	2,53	2,62	2,6	2,62	2,75	2,83	2,91	2,91	2,91	2,75			

### Варіант № 30

1. За якими правилами вибирається модальний і медіанний інтервали?
2. Види вибірки в статистичних дослідженнях.
3. Знайти середнє значення вибірки, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації:

Місяці	січ	лют	бер	квіт	трав	черв	лип	серп	вер	жовт	лист	груд	Сер знач	Стандвідх	Коеф вар
Зміна РГВ	2,69	2,57	2,58	2,65	2,58	2,71	2,83	2,85	2,93	2,85	2,86	2,83			

Підсумковий контроль успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у вигляді *письмового екзамену*.

Кожен варіант письмового завдання складається з трьох теоретичних

питань. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді.

*Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється від 0 до 77 балів):*

*65-77 балів* – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал не допускаючи помилок. При відповіді продемонстровані вміння самостійно працювати з додатковою літературою.

*50-64 бали* – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, однак при наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, наявні несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді.

*30-49 балів* – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді, не вміє достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.

*16-29 балів* – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, зміст визначених питань розкриває недостатньо, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

*1-15 балів* – здобувач вищої освіти не засвоїв значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, не вміє логічно і послідовно викласти основні положення і має значні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням. Для отримання заліку необхідне доопрацювання.

*0 балів* – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Для отримання заліку необхідне значне доопрацювання.

*Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:*

### **Модуль 1**

1. Що означає слово «статистика» і ким воно запропоноване в наукове використання?
2. Яке значення має термін «статистика» у сучасному розумінні?
3. Що є предметом вивчення статистики?
4. Що таке статистична сукупність?
5. Що таке статистична закономірність?
6. У чому полягає зв'язок статистики з іншими науками?
7. Дати визначення статистики, статистичної сукупності, методу та методологічної основи статистики.
8. Назвати етапи статистичного дослідження.
9. Назвати предмет і метод статистики.
10. Назвати мету і завдання курсу «Методи обробки статистичних даних».



11. Дати визначення варіації, взаємозв'язку і статистичної закономірності
12. Визначте роль екологічної інформації для практичної діяльності та наукових досліджень.
13. Що розуміють під статистичною інформацією та її властивостями?
14. Охарактеризуйте досвід проведення статистичного моніторингу в європейських країнах.
15. Які функції виконують статистичні організації в зарубіжних країнах.
16. Що таке статистична сукупність?
17. Відмінні риси екологічної статистики
18. Етапи розвитку і становлення екологічної статистики
19. Основні джерела інформації про середовище та його екологічний стан
20. Які ви знаєте програмні продукти статистичного аналізу та їх функції
21. Що показує коефіцієнт варіації?
22. Які показники називають абсолютними та відносними?
23. Який зв'язок називають кореляційним?
24. Які види таблиць і графіків вам відомі?
25. Які вимоги висуваються до побудови таблиці і графіка?
26. В яких випадках використовуються ті чи інші види графіків?
27. Перерахуйте одиниці виміру абсолютних величин.
28. Які основні вимоги до правильного обчислення відносних величин?
29. Дайте визначення понять «мода» і «медіана».
30. За якими правилами вибирається модальний і медіанний інтервали?
31. В чому перевага коефіцієнта варіації в порівнянні з середнім лінійним і середнім квадратичним відхиленням?
32. Якими можуть бути додаткові джерела інформації?
33. Що собою уявляє статистичне зведення і які завдання ставляться перед ним?
34. Поясніть суть групування статистичних даних.
35. Які завдання вирішує статистика за допомогою методу статистичних групувань?
36. Види статистичних групувань та їх суть.
37. Що являють собою статистичні таблиці?
38. Які існують види статистичних графіків?
39. Що таке діаграми і статистичні карти?
40. Що являють собою лінійні, площинні й фігурні діаграми?
41. Що являє собою радіальний графік?
42. Назвіть різновиди стовпчикових і кругових діаграм.
43. Які величини в статистиці називають абсолютними?
44. Що розуміють в статистиці під відносними величинами?
45. Форми вираження відносних величин?
46. Назвіть основні види відносних величин.
47. Які розрізняють види середніх величин?
48. Абсолютні показники варіації.
49. Назвіть основні види коефіцієнтів варіації.

50. Що називається індексом в статистиці, які задачі вирішуються за допомогою індексів?

## Модуль 2

1. Статистична звітність і її види.
2. Які є види статистичного спостереження за повнотою охоплення одиниць сукупності?
3. Охарактеризуйте суть вибіркового спостереження.
4. Назвіть різновиди несущільного спостереження й охарактеризуйте їх.
5. Назвіть і охарактеризуйте основні види помилок статистичного спостереження.
6. У чому суть вибіркового спостереження?
7. Які переваги вибіркового спостереження порівняно з іншими видами статистичного спостереження?
8. Що означає репрезентативність вибірки?
9. Що означають поняття генеральної і вибіркової сукупності?
10. Види вибірки в статистичних дослідженнях.
11. Що таке повторна та неповторна вибірка?
12. Як визначається необхідний обсяг вибірки?
13. В яких випадках використовується на практиці метод моментних спостережень та його суть?
14. Чому виникає потреба в встановленні зв'язку між явищами?
15. Який зв'язок між ознаками називають кореляційним?
16. Для чого обчислюють коефіцієнт кореляції?
17. Які є методи виявлення зв'язків між явищами?
18. Роз'ясніть суть таких понять як об'єкт спостереження, одиниця спостереження, одиниця сукупності.
19. Які помилки можливі при проведенні статистичного спостереження?
20. Якими способами здійснюється контроль матеріалів спостереження?
21. Які аспекти екологічної інформації ви знаєте?
22. Наведіть статистичні критерії, що застосовуються для аналізу даних.
23. Як формується програма статистичного спостереження за підприємством?
24. Охарактеризуйте основні типи та методи статистичних спостережень.
25. Що розуміють під статистичними спостереженнями та які основні вимоги до їх проведення?
26. Охарактеризуйте форми, види та способи статистичних спостережень. Наведіть приклади.
27. Охарактеризуйте типи проблем, що виникають у обстеженнях вибіркового характеру.
28. У чому полягає організаційне забезпечення статистичного спостереження?
29. Охарактеризуйте суб'єктів статистичного дослідження.
30. Що таке моніторинг?
31. Як проводиться моніторинг якості підземних вод?

32. Як проводиться моніторинг якості поверхневих вод?
33. Моніторинг стану атмосферного повітря.
34. Дайте визначення статистичного спостереження.
35. Які існують організаційні форми статистичного спостереження?
36. Що являє собою програма статистичного спостереження?
37. Що є метою статистичного спостереження?
38. Що являє собою критичний момент спостереження?
39. Що таке організаційний план статистичного спостереження?
40. Різновиди статистичного спостереження.
41. Що вивчає статистика стану і забруднення атмосферного повітря, використання й охорони водних ресурсів, земельних угідь і землекористування, охорони і захисту лісу та знешкодження відходів?
42. Що розуміють під статистичними даними ?
43. Що є методологічною основою екологічної статистики ?
44. За допомогою яких методів збирається статистична інформація ?
45. В чому суть інформаційного забезпечення статистичного дослідження?
46. Що вивчається за допомогою біохімічних, геохімічних, гідрохімічних та гідрологічних спостережень ?
47. Що вивчається за допомогою ґрунтово-газових, спостережень?
48. Що вивчається за допомогою ландшафтно-індикаційних спостережень?
49. Що вивчається за допомогою ландшафтно-екологічних спостережень?
50. Охарактеризуйте об'єкти дослідження екологічної статистики.

*Перелік тем практичних завдань на екзамені:*

1. Статистичне групування в екології.
2. Методи будування статистичних діаграм екологічного напрямку.
3. Табличний метод в екологічних дослідженнях.
4. Знаходження довірчого інтервалу для оцінки математичного очікування та середньоквадратичного відхилення.
5. Статистичні показники стану довкілля.
6. Районування території за критерієм Стьюдента.
7. Індексний метод в екології.
8. Кореляційний аналіз зв'язків в екології. Складання кореляційної таблиці за даними вибірки.
9. Якісні та кількісні показники екологічної інформації.
10. Статистична закономірність в екологічній статистиці.
11. Проведення статистичного спостереження за змінами стану довкілля.
12. Помилки спостереження і контроль вірогідності даних в екологічній статистиці.
13. Статистичне зведення і ранжування в екологічній статистиці.
14. Статистика природних та антропогенних чинників впливу на довкілля.
15. Моніторинг стану навколишнього середовища.
16. Статистична оцінка техногенних впливів на людину.
17. Статистична оцінка техногенних впливів на літосферу.
18. Статистична оцінка техногенних впливів на атмосферу.

19. Статистична оцінка техногенних впливів на гідросферу.
20. Статистична звітність в екологічній статистиці підприємств.

### **Форми та методи навчання і викладання, засоби провадження освітньої діяльності навчальної дисципліни**

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються такі методи навчання і викладання:

– *методи навчання за джерелами набуття знань*: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження); практичні методи навчання (практична робота);

– *методи навчання за характером логіки пізнання*: аналітичний; синтетичний; індуктивний; дедуктивний; традуктивний;

– *методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається*: проблемний виклад; частково-пошуковий; дослідницький;

– *інноваційні методи навчання*: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних ресурсів; методи організації навчального процесу, що формують соціальні навички;

– *науково-дослідна робота*;

– *самостійна робота*.

### **Засоби провадження освітньої діяльності**

Експериментальні установки та плакати навчально-наукового лабораторного комплексу кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища при проведенні практичних робіт; комп'ютерний клас з доступом до мережі Інтернет і системи OpenTest2 при проведенні практичних занять та складанні тестового контролю; мультимедійний проектор і екран, ноутбук при проведенні лекційних занять.

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Здобувач вищої освіти повинен на заняттях приймати активну участь в обговоренні навчальних питань, бути попередньо підготовленим за рекомендованою літературою до практичних та лабораторних занять, якісно і своєчасно виконувати всі завдання.

2. Здобувачі вищої освіти повинні сумлінно виконувати розклад занять з навчальної дисципліни. Пропуски заняття без уважної причини та запізнення на заняття недопустимі (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. Без дозволу науково-педагогічного працівника неприпустимо користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття.

4. Здобувачі вищої освіти повинні чітко виконувати вимоги щодо термінів виконання поставлених завдань, захисту робіт, ліквідації

заборгованостей. Невиконання вимог щодо термінів знижує максимальний бал (оцінку) за завдання на 30 %.

5. Здобувачі вищої освіти під час самостійного виконання завдань, а також на всіх заняттях та екзамені, повинні дотримуватися політики академічної доброчесності. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються модульні контрольні роботи, які виконані лише за власним варіантом, виданим кожному здобувачеві окремо, містять не менше 80 % оригінального тексту при перевірці на плагіат.

6. Здобувачі вищої освіти мають право дізнатися про кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни або в електронному журналі успішності відповідної групи та вести власний облік цих балів.

7. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання диференційного заліку здобувачі вищої освіти мають дотримуватися політики гендерної рівності.

8. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання екзамену здобувачі вищої освіти мають дотримуватися протиепідемічних заходів відповідно до чинного законодавства.

9. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання екзамену здобувачі вищої освіти мають дотримуватися заходів безпеки воєнного стану відповідно до чинного законодавства.

## **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### *Основні*

1. Данилко В. К. Екологічна статистика: монографія. – К.: 2003. – 368 с.
2. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посібн. – К. : Знання, КОО, 2000. – 254 с.
3. Сіренко Л. В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Методи математичної статистики в екології» для студентів спеціальностей 7.04010601; 8.04010601 Екологія та охорона навколишнього середовища» – К.: ФОП Бубон О.І. 2012. – 55с.
4. Ковгар В. В., Сіренко Л. В. Методические указания по курсам «Математическое моделирование экологических процессов», «Основы математического моделирования и прогнозирования в охране окружающей среды. – 2 части. – К.: КПИ, 1992, - 80с.;1993. – 68с.
5. Закон України “Про охорону навколишнього середовища” від 25.06.1991р. № 1268-ХІІ //Відомості Верховної Ради України. - 1991. - № 41. - С. 547.
6. Тарасова В. В. Методи екологічних досліджень. Частина 1. Інформаційні характеристики про середовище. Навчальний посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2001 - 306 с.
7. Тарасова В. В. Методи екологічних досліджень. Частина 2. Методи досліджень в екології. Навчальний посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2002. - 262 с.

8. Тарасова В. В. Методи екологічних досліджень. Частина 3. Комплексна оцінка стану довкілля. Навчальний посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2002. - 250 с.
9. Тарасова В. В., Малиновський А. С., Рибак М. Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : Навч. посібник. - К. : Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.
10. Шмандій В. М., Клименко М. О. , Голік Ю. С. , Прищепа А. М. та ін. Екологічна безпека: Підручник / В. М. Шмандій, – Херсон : Олді-плюс, 2013. – 366 с.

#### *Допоміжні*

1. Герасименко С. С., Головач А. В., Єріна А. М. та ін. Статистика: Підручник - 2-ге вид. - К.: КНЕУ, 2000. - 467 с.
2. Фещур Р. В., Барвінський А. Ф., Кічор В. П. Статистика: теоретичні засади і прикладні аспекти. Навч. посібник. - Львів: "Інтелект-Захід", 2003. - 576 с.
3. Підвищення рівня екологічної безпеки забудованих територій України, схильних до підтоплення : монографія / О. М. Серікова, О. О. Стрельнікова, В. Ю. Колосков – Х.: ФОП Бровін О.В., 2020. – 142 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. <http://zakon.rada.gov.ua>
2. <http://document.ua>
3. <http://dsns.gov.ua>
4. <http://menr.gov.ua>

Розробник(и):

старший викладач кафедри  
прикладної механіки та технологій  
захисту навколишнього середовища,  
кандидат технічних наук

Олена СЕРІКОВА