МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

КАФЕДРА АРХІТЕКТУРИ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**ДО ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ**

**«МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП Міське будівництво та господарство

денної та заочної форм навчання

Дніпро 2024

Методичні вказівки до лекційних занять з дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ОПП Міське будівництво та господарство денної та заочної форм навчання / Укладачі: Саньков П. М., Ткач Н. О., Гільов В. В. − Дніпро: ПДАБА, 2024. – 12 с.

Методичні вказівки з курсу «Методологія та організація наукових досліджень» містять вказівки щодо вивчення програмного матеріалу з даної дисципліни. Представлені мета та завдання курсу, теми лекційних занять з роз’ясненням складу, перелік питань для самоконтролю та підготовки до заліку.

Укладачі: Петро САНЬКОВ, кандидат технічних наук, професор, професор кафедри архітектури ПДАБА

 Наталія ТКАЧ, к. т. н., доц., доцент екології та охорони навколишнього середовища ПДАБА

 Володимир ГІЛЬОВ, к. т. н., доц., доцент екології та охорони навколишнього середовища ПДАБА

Відповідальний за випуск: Юрій Захаров, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри архітектуриПДАБА

Рецензент: Костянтин ДИКАРЕВ, к.т.н., доцент, доцент кафедри технології будівельного виробництва ПДАБА

**ЗАТВЕРДЖЕНО** на засіданні кафедри архітектури ПДАБА

Протокол № 3 від 15.10.2024 р. Зав. кафедри Юрій ЗАХАРОВ

Реєстраційний №

**ЗМІСТ**

[Вступ 4](#_TOC_250004)

1. [Використання елементів математичної статистики при плануванні наукових експериментів та організації наукових досліджень 4](#_TOC_250003)
2. Організація наукових досліджень та планування наукового експерименту [… 6](#_TOC_250002)
3. Запитання до підготовки для заліку 8
4. Перелік рекомендованої літератури  [..10](#_TOC_250001)

ВСТУП

Вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» спрямоване на формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок в галузі методології та організації наукових досліджень, статистичної обробки результатів натурних та аналітичних досліджень стану архітектурного середовища, основних принципів при організації збору, обробки даних та інтерпретації отриманих результатів.

Завдання дисципліни:

а) вивчення основних положень, принципів і вимог щодо діяльності системи статистичних установ по збиранню та обробці даних, що характеризують стан об’єктів містобудування;

б) знайомство з основними етапами проведення експериментальних досліджень;

в) знайомство з загальними методами наукових досліджень;

г) знайомство з методами статистики: метод масового спостереження, метод зведення та групування, метод визначення узагальнюючих та синтетичних показників.

1. ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ПРИ ПЛАНУВАННІ НАУКОВИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**ЛЕКЦІЯ № 1, 2**

**Тема 1. Застосування основних методів, понять та завдань математичної статистики при проведенні наукових досліджень.**

Види наукової і прикладної діяльності в галузі статистичних методів. Визначення терміну «статистика».  Загальне поняття про статистику. Завдання и методи математичної статистики. Основні розділи математичної статистики, що застосовуються при організації наукових досліджень та плануванні експериментів. Вибірковий підхід використання математико-статистичних методів. Рандомізована вибірка. Подальші завдання математичної статистики в межах планування експериментів та організації наукових досліджень.

**ЛЕКЦІЯ № 3,4**

**Тема 2. Зв'язок математичної статистики з теорією ймовірностей та огляд методів математичної статистики.**

Предмет і метод математичної статистики. Зв'язок математичної статистики та організації наукових досліджень з теорією ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей. Види випадкових подій. Застосування методів математичної статистики для аналізу технологічних процесів та проведені наукових досліджень. Дисперсійний, кореляційний і регресійний аналізи.

**ЛЕКЦІЯ № 5,6**

**Тема 3. Дані, вимірювальні шкали, ознаки - їх властивості і класифікація.**

Дані та їх ризновиди в статистиці. Вимірювання, ознаки, змінні, шкали. Номінальна шкала. Впорядкована шкала. Інтервальна шкала. Ознаки, їх властивості і класифікація. Поняття варіювання. Джерела варіювання ознак. Точність вимірів. Застосування біометрії в математичній статистиці та при проведені наукових досліджень.

**ЛЕКЦІЯ № 7,8**

**Тема 4. Вибірковий метод і групування первинних даних.**

Генеральна сукупність і вибірка. Репрезентативність вибірки. Види планового відбору. Групування первинних даних. Варіаційні ряди. Техніка побудови варіаційних рядів. Графічне зображення варіаційних рядів. Поняття кутуляти та огиви.

**ЛЕКЦІЯ № 9,10**

**Тема 5. Предмет і метод статистики об’єктів містобудування.**

Предмет і метод математичної статистики стану об’єктів містобудування — це галузь науки, яка вивчає способи збору, аналізу, інтерпретації та прогнозування статистичних даних щодо стану та розвитку об’єктів містобудування.

**Предмет** матстатистики у містобудуванні:

* Вивчення закономірностей змін у структурі й функціонуванні містобудівних об’єктів.
* Оцінка стану інфраструктурних елементів (житлові комплекси, дорожня мережа, комунікації).
* Аналіз динаміки та тенденцій розвитку міських територій.
* Обґрунтування управлінських рішень на основі статистичних даних.

**Метод** — це сукупність прийомів і засобів, що застосовуються для збору, обробки, аналізу та поширення статистичних даних:

* Збір статистичних даних (обстеження, переписи, обліки).
* Статистична обробка (описова статистика, кореляційний і регресійний аналіз).
* Моделювання та прогнозування стану об’єктів.
* Візуалізація даних (графіки, карти).
* Оцінка ризиків і ймовірностей.

**ЛЕКЦІЯ № 11, 12**

**Тема 6. Збір та обробка екологічної інформації під час проведення наукових досліджень.**

Етапи збору і обробки екологічної інформації. Техніка та методи збору екологічної інформації. Види спостережень при зборі екологічної інформації. Екологічні дані та статистичні показники. Суть і значення статистичних показників. Класифікація статистичних показників за способом, часом і характером, за змістом. Абсолютні показники, їх значення й види. Відносні показники, їх види і форми. Характер екологічних даних. Групи похибки вимірювань. Типи ознак екологічних даних.

**ЛЕКЦІЯ № 13, 14**

**Тема 7. Застосування статистичних методів обробки інформації при організації наукових досліджень.**

Зміст і завдання статистичного зведення. Статистичні ряди і первинне оброблення статистичної інформації. Ряди розподілу та їх графічне зображення. Статистичне групування в екології. Статистичне групування, його суть і завдання. Види статистичних групувань (типологічні, аналітичні). Факторне групування. Результативне групування. Комбінаційне групування. Основи методології групувань.

**ЛЕКЦІЯ № 15, 16**

**Тема 8. Параметри оптимізації.**

Визначення параметра оптимізації. Вимоги, що пред'являються до параметру оптимізації. Узагальнений параметр оптимізації. Призначення шкали бажаності. Крива бажаності. Вимоги, що пред'являються до чинників. Рівні факторів і інтервал варіювання факторів. Обмеження при виборі інтервалу варіювання. Залежність кількості дослідів в науковому дослідженні від числа рівнів факторів. Визначення факторного простору.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПЛАНУВАННЯ НАУКОВОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

**ЛЕКЦІЯ № 17-20**

**Тема 9. Поняття про планування експерименту.**

Поняття про план експерименту. Класифікація експериментів за структурою (натуральні, модельні, модельно-кібернетичні (машинні)). Класифікація експериментів по стадіям наукових досліджень (лабораторні, стендові, промислові). Класифікація експериментів за характером постановки завдання для визначення моделі об'єкта експерименту. Класифікація експериментів за способом проведення (активний, пасивний). Основні етапи проведення експериментальних досліджень. Класифікація завдань експерименту. Визначення експерименту. Основні завдання експерименту.

**ЛЕКЦІЯ № 21-24**

**Тема 10. Математична модель об'єкта дослідження.**

Визначення математичної моделі об'єкта дослідження. Фактори. Область визначення факторів. Функція відгуку і поверхня відгуку. Види математичних моделей. Фізичні (аналітичні) і статистичні (емпіричні) моделі. Стаціонарні та динамічні моделі. Область планів експерименту. Штучна дискретизація. Неконтрольовані і некеровані обурення. Контрольовані впливи. Незалежні керуючі (вхідні) змінні

**ЛЕКЦІЯ № 25-28**

**Тема 11. Фізичні величини.**

Визначення фізичної величини. Основні типи фізичних величин. Енергетичні (активні), речові (пасивні) величини. Величини, що характеризують часові процеси. Просторово-тимчасові, механічні, теплові, електричні, магнітні, акустичні, фізико-хімічні, світлові, величини іонізуючих випромінювань, атомної і ядерної фізики. Основні, похідні та додаткові, розмірні і безрозмірні. Значення фізичної величини (істинне, дійсне). Одиниця фізичної величини. Нестабільна, постійна, змінна, випадкова фізичні величини

**ЛЕКЦІЯ № 29-32**

**Тема 12. Основні поняття теорії вимірювань.**

Методи вимірювань (прямі, спільні, сукупні, опосередковані). Похибка вимірювань. Класифікація похибок за формою кількісного вираження, за характером їх поведінки в часі, через виникнення. Математична модель результату та похибки вимірювання. Особливості адитивної і мультиплікативної складових похибки вимірювання. Правила і форми представлення результатів вимірювань. Правила округлення числових значень результату вимірювання

**3. ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ**

**(ЛЕКЦІЇ № 1-16)**

1. Види наукової і прикладної діяльності в галузі статистичних методів
2. Визначення терміну «статистика»
3. Загальне поняття про статистику
4. Основні розділи математичної статистики
5. Вибірковий підхід використання математико-статистичних методів
6. Рандомізована вибірка
7. Подальші завдання математичної статистики
8. Предмет і метод математичної статистики
9. Зв'язок математичної статистики з теорією ймовірностей
10. Теорія ймовірностей як основа методів математичної статистики
11. Основні поняття теорії ймовірностей
12. Види випадкових подій
13. Визначення функції розподілу
14. Нормальний розподіл
15. Застосування методів математичної статистики для аналізу технологічних процесів
16. Активний та пасивний експеримент.
17. Дисперсійний, кореляційний і регресійний аналізи
18. Дані та їх ризновиди в статистиці
19. Вимірювання, ознаки, змінні, шкали
20. Номінальна шкала
21. Впорядкована шкала
22. Інтервальна шкала
23. Поняття варіювання
24. Джерела варіювання ознак
25. Точність вимірів
26. Застосування біометрії в математичній статистиці.
27. Генеральна сукупність і вибірка
28. Репрезентативність вибірки
29. Види планового відбору
30. Групування первинних даних
31. Варіаційні ряди
32. Предмет і метод статистики об’єктів містобудування
33. Основні поняття статистики об’єктів містобудування
34. Підрозділи статистики об’єктів містобудування
35. Статистика житлового господарства.
36. Статистика громадських і виробничих споруд.
37. Статистика транспортної інфраструктури.
38. Статистика інженерних мереж і комунікацій.
39. Статистика ландшафту та використання земель.
40. Статистика експлуатаційного стану об’єктів містобудування.
41. Види спостережень при зборі екологічної інформації.
42. Екологічні дані та статистичні показники в математичній статистиці.
43. Класифікація статистичних показників за змістом.
44. Класифікація статистичних показників за способом, часом і характером.
45. Абсолютні показники, їх значення й види
46. Відносні показники, їх види і форми

# Характер екологічних даних. Групи похибки вимірювань.

1. Зведення і первинне оброблення статистичних даних.

# Ряди розподілу та їх графічне зображення.

# Статистичні методи обробки інформації.

**(ЛЕКЦІЇ № 17-32)**

1. Дайте визначення експерименту.

2. Які питання вирішує планування експерименту?

3. Класифікація експериментів.

4. Дайте визначення математичної моделі об'єкта дослідження.

5. Що називають факторами, областю визначення факторів?

6. Що називають функцією відгуку і поверхнею відгуку?

7. Види математичних моделей.

 8. Перерахуйте етапи проведення експериментальних досліджень.

 9. Перерахуйте основні завдання експерименту.

10. Дайте визначення параметра оптимізації.

11. Перерахуйте вимоги, що пред'являються до параметру оптимізації.

12. Що називають узагальненим параметром оптимізації?

13. Призначення шкали бажаності.

14. Зобразіть криву бажаності.

15. Вимоги, що пред'являються до чинників.

16. Що називають рівнями факторів і інтервалом варьірованя факторів?

17. Які обмеження необхідно враховувати при виборі інтервалу варіювання?

 18. Як залежить кількість дослідів в експерименті від числа рівнів факторів?

 19. Дайте визначення факторного простору

 20. Дайте визначення фізичної величини.

 21. Перелічіть основні типи фізичних величин. Дайте характеристику кожному типу.

 22. Перерахуйте методи вимірювань. Дайте характеристику кожному методу.

 23. Що називають похибкою вимірювань?

 24. Класифікація похибок за формою кількісного вираження.

 25. Класифікація похибок за характером їх поведінки в часі.

 26. Класифікація похибок через виникнення.

 27. Математична модель результату вимірювання.

 28. Математична модель похибки вимірювання.

29. Особливості адитивної і мультиплікативної складових похибки вимірювання

30. Як правильно повинен бути представлений результат вимірювань?

31. Сформулюйте правила округлення числових значень результату вимірювання.

4. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

**ОСНОВНА**

1. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» / Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Л. А. Назаренко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с.
2. Чепур С.С. Біометрія: Методичний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. – 40 с.
3. Тарасова В.В. Екологічна статистика. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 392 с.
4. Швець Є. Я., Сидоренко М. Г., Червоний І. Ф.. Біометрія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.: у 2 ч. / Запорізька держ. інженерна академія. — Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2004. — 326 с.
5. Михалевська Т.В., Ісаєнко В.М., Гроза В.А. Основи статистичного обліку і банки інформації в екології. - К.: НАУ-друк, 2009 – 156 с.
6. Грищук Ю.С. Основи наукових досліджень : Навчальний посібник – Харьків : НТУ «ХПІ», 2008. – 232 с.
7. Зацерковний В.І. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В.І. Зацерковний, І.В. Тішаєв, В.К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 236 с.
8. Мотигін В.В. Планування експерименту в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник. – Вінниця : ВДТУ, 2001. – 82 с.

**ДОПОМІЖНА**

1. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 132 с.
2. Біометрія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / М. П. Горошко, С. І. Миклуш, П. Г. Хомюк ; М-во освіти і науки України, Укр. держ. лісотехн. ун-т. - Л. : Камула, 2004. - 235 с.
3. Ковтун Н.В., Столяров Г.С. Загальна теорія статистики: курс лекцій. – К.: Четверта хвиля, 1996, - 144с, іл..
4. Статистика: Підручник/ А.В. Головач, А.М. Єріна, О.В. Козирєв та інші/За ред.. А.В.Головача, А.М. Єріної, О.В. Козирєва. - К.: Вища шк., 1993. – 623 с., іл.
5. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Планування наукового експерименту» для студентів ступеня магістра спеціальності 101 «Екологія» заочної форми навчання. Укладач: Ткач Н.О. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 14 с.
6. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Методологія та організація наукових досліджень» для студентів ступеня магістра спеціальності 101«Екологія» денної та заочної форм навчання / Укладач: Полторацька В. М. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018 – 17 с.
7. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Методи математичної статистики» для студентів ступеня магістра спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / Укладач: Ткач Н. О. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018. – 14 с

**ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ**

Посилання на електронний ресурс у віртуальному читальному залі бібліотеки Українського державного університету науки і технологій ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» кафедри архітектури:

1. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Зацерковний В.І. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В.І. Зацерковний, І.В. Тішаєв, В.К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 236 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tinyurl.com/48frhxjr
2. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. – К. : Кондор, 2003. – 192 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tinyurl.com/ynpsntjn
3. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Кустовська О.В. Методологія системного підходу та наукових досліджень : Курс лекцій. – Тернопіль : Економічна думка, 2005. – 124 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tinyurl.com/2p8rvjf4
4. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Мокін Б.І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник / Б.І.Мокін, О.Б. Мокін. – 2-е вид.,змін. та доп. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 317 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tinyurl.com/2vuaunad>
5. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень : навчальний посібник – Київ : Видавничий дім «Слово», 2004. – 240 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tinyurl.com/387b54re
6. Мотигін В.В. Планування експерименту в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник. – Вінниця : ВДТУ, 2001. – 82 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Motygin\_2001\_82.pdf
7. Грищук Ю.С. Основи наукових досліджень : Навчальний посібник – Харьків : НТУ «ХПІ», 2008. – 232 с.- [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://web.kpi.kharkov.ua/ea/wp-content/uploads/sites/25/2017/02/OND-Ukr.pdf>
8. Теорія планування експериментів: Виконання розрахунково-графічної роботи : навч. посіб. / С.М. Лапач ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 86 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/38858/1/TOE_RHR.pdf>
9. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» / Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Л. А. Назаренко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://tinyurl.com/zfbueupu