

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
Факультет інженерії машин, споруд та технологій  
назва факультету  
Кафедра вищої математики  
назва кафедри

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету



Лещук Р.Я.

« 01 » 07 2021 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Статистичні методи обробки результатів досліджень»

назва дисципліни

Галузь знань

18«Виробництво та технології»

(шифр і назва галузі знань)

Рівень вищої освіти

другий (магістр)

(назва)

Спеціальність

181«Харчові технології»

(назва)

Освітня програма

181«Харчові технології»

(шифр і назва)

Спеціалізація

(назва)

Вид дисципліни

вибіркова

(обов'язкова / вибіркова)

Тернопіль  
2021

Робоча програма з навчальної дисципліни \_\_\_\_\_

«Статистичні методи обробки результатів досліджень»

(назва дисципліни)

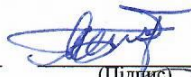
для студентів \_\_\_\_\_

факультету інженерії машин, споруд та технологій

**Розробники:**

к.ф.-м.н., доцент

(Посада, науковий ступінь та ім'є звання)



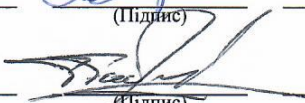
(Підпис)

**Шелестовський Б.Г.**

(Ініціали та прізвище)

к.ф.-м.н., доцент

(Посада, науковий ступінь та ім'є звання)



(Підпис)

**Габрусєв Г.В.**

(Ініціали та прізвище)

**Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри**

**Вищої математики**

(Назва)

Протокол № 10 від 31 травня 2021 р.

Завідувач кафедри



(Підпис)

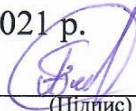
**Шелестовський Б.Г.**

(Прізвище та ініціали)

**Робоча програма розглянута та схвалена НМК факультету**

Протокол № 9 від 23.06 2021 р.

Голова НМК



(Підпис)

**Бабій А. В.**

(Прізвище та ініціали)

**Робоча програма погоджена:**

Спеціальність:

181 «Харчові технології»

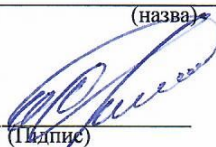
(назва)

Освітня програма

181 «Харчові технології»

(назва)

Завідувач випускової кафедри



(Підпис)

**Покотило О.С.**

(Прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми



(Підпис)

**Бейко Л.А.**

(Прізвище та ініціали)

## 1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин Денна форма навчання
Кількість кредитів/годин	4/120
Аудиторні заняття, год.	42
Самостійна робота, год.	78
Аудиторні заняття:	
- лекції, год.	28
- лабораторні заняття, год.	-
- практичні заняття, год.	14
- семінарські заняття, год.	-
Самостійна робота:	
підготовка до лабораторних (практичних семінарських) занять	56
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	-
виконання контрольних завдань	-
виконання індивідуальних завдань	-
виконання курсових проектів (робіт)	-
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування	22
Екзамен	-
Залік	+

Частка годин самостійної роботи студента:  
денна форма навчання –65%.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

### 2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Статистичні методи обробки результатів досліджень» є підвищення загально-освітнього теоретичного і практичного професійного рівня майбутніх фахівців у галузі харчових технологій, біотехнологій та біоінженерії шляхом надання знань про методи створення математичних моделей статистичної обробки даних експериментальних досліджень та уміння планувати експеримент, обирати адекватні методи обробки експериментального матеріалу і коректно їх використовувати. Ознайомлення студентів з методами пізнання, прогнозування і управління для деяких класів інженерних та технологічних задач за допомогою засобів математичної статистики та програмних математичних пакетів; роботі з необхідним програмним забезпеченням.

## 2.2. Завдання навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни «Статистичні методи обробки результатів досліджень» дає можливість отримати базові знання в області математичної статистики та уміння їх застосовувати в науково-дослідній і професійній діяльності, розвиває здатність до аналізу та синтезу науково-технічної, природничо-наукової та загальнонаукової інформації, допомагає отримати уміння будувати моделі, які відображають можливості подальшого встановлення специфічних статистичних закономірностей функціонування технологічних процесів. Здійснювати статистичну перевірку гіпотез і визначати достовірність статистичних показників; розглянути загальну схему планування експерименту і дисперсійного аналізу. Використовувати в інженерних та наукових дослідженнях основні напрямки розвитку теорії кореляції і регресії; застосовувати статистичні методи в прогнозуванні явищ і процесів.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

- **знати:**
  - основи вибіркового методу, метод точкових оцінок параметрів розподілу;
  - метод інтервальної оцінки параметрів розподілу, визначення інтервалів надійності;
  - критерії перевірки статистичних гіпотез: критерій Пірсона, критерій Фішера та інш.;
  - елементи дисперсійного аналізу;
  - основи кореляційного методу та регресійного методу;
  - методи планування експерименту.
- **вміти:**
  - організовувати статистичне спостереження за технологічними процесами і явищами при одержанні статистичної інформації результатів досліджень;
  - використовуючи закони розподілу випадкової величини, обчислювати її числові характеристики;
  - проводити первинну статистичну обробку результатів досліджень, в тому числі їх зведення та групування;
  - проводити аналіз варіації, будувати ряди розподілу та давати характеристику форми розподілу;
  - обчислювати математичне сподівання, дисперсію та середньоквадратичне відхилення випадкової величини, розуміючи їх технологічний чи біологічний зміст;
  - вміння проводити статистичну обробку експериментальних даних та статистичну перевірку гіпотез;
  - вміння проводити кореляційний та регресивний аналіз, встановлювати стохастичну та статистичну залежності.
  - проводити статистичну обробку результатів досліджень з використанням пакету програм Excel.

**Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів:**

– **інтегральних компетентностей:**

- 1) здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері харчових технологій.

– **загальних компетентностей:**

- 1) здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- 2) здатність проводити дослідження на відповідному рівні;
- 3) навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- 4) здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- 5) здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- 6) знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

– **спеціальних (фахові, предметні) компетентностей:**

- 1) здатність планувати і виконувати наукові дослідження з урахуванням світових тенденцій науково-технічного розвитку галузі;
- 2) здатність забезпечувати якість та безпечність харчових продуктів під час впровадження технологічних інновацій на підприємствах галузі;
- 3) відшукувати, систематизувати та аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел для вирішення професійних та наукових завдань у сфері харчових технологій;
- 4) здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науково обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій;
- 5) застосовувати статистичні методи обробки експериментальних даних в галузі харчових технологій, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для обробки експериментальних даних;
- 6) планувати і виконувати наукові дослідження у сфері харчових технологій, аналізувати їх результати, аргументувати висновки;
- 7) здатність демонструвати знання і практичні навички використання прикладних та спеціалізованих комп'ютерно-інтегрованих середовищ для вирішення задач обробки результатів досліджень у галузі харчових технологій, біотехнологій та біоінженерії.

### 3. Опис навчальної дисципліни

#### 1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин
<b>Модуль.1</b> <b>Основи теорії ймовірностей. Статистичні показники вибірки.</b>		
1.	<b>Випадкові події.</b> Основні теореми та формули теорії ймовірностей. Повторення випробувань.	2
2.	<b>Випадкові величини.</b> Функція розподілу та густини розподілу випадкових величин. Рівномірний, показниковий та нормальний закони розподілу.	2
3.	<b>Основні положення та завдання планування експерименту.</b> Основи математичного планування експериментів. Характеристика основних завдань запланованого експерименту. Проведення повторних дослідів, створення однорідних умов і утворення блоків. Вимоги до об'єкта досліджень та до факторів. Види факторів.	2
4.	<b>Основні завдання та методи математичної статистики. Емпіричні розподіли.</b> Предмет математичної статистики. Основні задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Репрезентативна вибірка. Варіаційний ряд. Організація даних: статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний) Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (гістограма та полігон частот).	2
5.	<b>Показники вибірки.</b> Вибіркові характеристики статистичного розподілу вибірки: вибіркове середнє; вибіркова дисперсія; вибіркове середньоквадратичне відхилення; мода; медіана. Емпіричні початкові моменти. Емпіричні центральні моменти. Коефіцієнт асиметрії, його зміст. Ексцес, його зміст.	2
6.	<b>Статистичні оцінки параметрів розподілу.</b> Точкові статистичні оцінки параметрів генерального розподілу. Статистичні оцінки для генерального середнього, генеральної дисперсії, генерального середнього квадратичного відхилення, їх ефективність та обгрунтованість. Незміщеність оцінки для генерального середнього. Зміщеність оцінки для генеральної дисперсії; “виправлена” дисперсія та “виправлене” середнє квадратичне відхилення.	2

7.	<b>Методи побудови оцінок:</b> вибірковий, метод моментів та метод найбільшої правдоподібності. Інтервальні статистичні оцінки. Точність і надійність інтервальних статистичних оцінок. Побудова надійних інтервалів для середнього значення та дисперсії нормально розподіленої ознаки генеральної сукупності.	2
<b>Модуль 2.</b>		
<b>Перевірка статистичних гіпотез. Елементи дисперсійного аналізу. Кореляційний та регресійний аналіз.</b>		
8.	<b>Характеристика методів перевірки статистичних гіпотез.</b> Нульова та конкуруюча (альтернативна) гіпотези. Параметричні та непараметричні гіпотези. Помилки першого та другого роду. Рівень значущості. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези. Спостережуване значення критерію. Критична область. Область прийняття гіпотези.	2
9.	Критичні точки. Знаходження лівосторонньої, двосторонньої та правосторонньої критичних областей. Потужність критерію. Зв'язок рівня значущості та потужності критерію.	2
10.	<b>Перевірка параметричних та непараметричних гіпотез.</b> Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності. Критерій Пірсона “хі - квадрат”. Побудова нормальної кривої за статистичними даними.	2
11.	Перевірка гіпотез про параметри закону розподілу. Критерій Стьюдента. Порівняння вибіркової середньої з гіпотетичною середньою генеральної нормальної сукупності при відомому та невідомому стандартному відхиленні генеральної сукупності.	2
12.	<b>Основи дисперсійного аналізу.</b> Загальна, міжгрупова та внутрішньогрупова дисперсії як вимірювачі відповідних варіацій. Взаємозв'язок цих дисперсій. Сутність дисперсійного аналізу.	2
13.	<b>Елементи теорії регресії і кореляції.</b> Види взаємозв'язку між явищами. Функціональний, статистичний та кореляційний зв'язок. Дослідження кореляційного зв'язку. Визначення форми та тісноти зв'язку. Вибіркове рівняння парної регресії. Властивості статистичних оцінок параметрів парної функції регресії. Метод найменших квадратів знаходження параметрів регресії. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості. Довірчий інтервал для лінії регресії.	2

14.	Обчислення коефіцієнтів рівнянь регресії при нелінійних залежностях. Гіперболічна залежність. Показникова (експоненціальна) функція. Степенева функція. Параболічні залежності. Логістична залежність. Поняття про множинну кореляцію	2
<b>Усього годин:</b>		<b>28</b>

## 2. Практичні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин
<b>Модуль.1</b>		
<b>Основи теорії ймовірностей. Статистичні показники вибірки.</b>		
1.	Генеральна і вибіркова сукупності. Властивості вибіркової сукупності. Варіаційні ряди. Вибіркова функція розподілу. Гістограма. Вибіркове середнє і вибіркова дисперсія. Обчислення вибіркових характеристик в Excel.	2
2.	Означення та властивості точкової оцінки. Точкова оцінка математичного сподівання. Точкові оцінки дисперсії. Точкова оцінка ймовірності події. Метод максимальної правдоподібності. Обчислення точкових оцінок в Excel.	2
3.	Поняття інтервальної оцінки параметра випадкової величини. Інтервальні оцінки математичного сподівання нормального розподілу. Інтервальні оцінки дисперсії нормального розподілу. Інтервальна оцінка ймовірності події. Обчислення меж довірчих інтервалів в Excel.	2
<b>Модуль 2.</b>		
<b>Перевірка статистичних гіпотез. Елементи дисперсійного аналізу. Кореляційний та регресійний аналіз.</b>		
4.- 5.	Поняття статистичної гіпотези. Основні етапи перевірки гіпотези. Перевірка гіпотези про числове значення математичного сподівання, дисперсії нормального розподілу. Перевірка гіпотези про числове значення ймовірності події. Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань двох нормальних розподілів. Перевірка гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних розподілів. Перевірка гіпотези про закон розподілу із застосуванням критерію узгодження Пірсона. Перевірка гіпотези про незалежність двох генеральних сукупностей із застосуванням критерію $\chi^2$ . Перевірка статистичних гіпотез в Excel.	4



6.	Поняття кореляційного зв'язку між досліджуваними величинами. Групування даних для кореляційного аналізу. Коефіцієнт кореляції Пірсона. Коефіцієнт кореляції Спірмена. Множинний та частинний коефіцієнти кореляції. Кореляційний аналіз із використанням Microsoft Excel.	2
7.	Встановлення виду кореляційної залежності. Лінійна регресія. Нелінійна регресія. Множинна лінійна регресія. Регресія у Microsoft Excel.	2
<b>Усього годин:</b>		<b>14</b>

### 3. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин ДФН
1.	Опрацювання матеріалу лекції № 1. Підготовка до практичного заняття № 1. Виконання індивідуального завдання.	4
2.	Опрацювання матеріалу лекції № 2. Підготовка до практичного заняття № 1. Виконання індивідуального завдання.	4
3.	Опрацювання матеріалу лекції № 3. Підготовка до практичного заняття № 2. Виконання індивідуального завдання.	4
4.	Опрацювання матеріалу лекції № 4. Підготовка до практичного заняття № 2. Виконання індивідуального завдання.	4
5.	Опрацювання матеріалу лекції № 5. Підготовка до практичного заняття № 3.	4
6.	Опрацювання матеріалу лекції № 6. Підготовка до практичного заняття № 3. Виконання індивідуального завдання.	4
7.	Підготовка до складання тестів 1 модульного контролю.	10
8.	Опрацювання матеріалу лекції № 7. Підготовка до практичного заняття № 4. Виконання індивідуального завдання.	4
9.	Опрацювання матеріалу лекції № 8. Підготовка до практичного заняття № 4. Виконання індивідуального завдання.	4
10.	Опрацювання матеріалу лекції № 9. Підготовка до практичного заняття № 5. Виконання індивідуального завдання.	4
11.	Опрацювання матеріалу лекції № 10. Підготовка до практичного заняття № 15. Виконання індивідуального завдання.	4

12.	Опрацювання матеріалу лекції № 11. Підготовка до практичного заняття № 6. Виконання індивідуального завдання.	4
13.	Опрацювання матеріалу лекції № 12. Підготовка до практичного заняття № 6. Виконання індивідуального завдання.	4
14.	Опрацювання матеріалу лекції № 13. Підготовка до практичного заняття № 7. Виконання індивідуального завдання.	4
15.	Опрацювання матеріалу лекції № 14. Підготовка до практичного заняття № 7. Виконання індивідуального завдання.	4
16.	Підготовка до складання тестів 2 модульного контролю.	12
	<b>Усього годин:</b>	<b>78</b>

#### 4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – залік.

Модуль		Модуль 2		Підсумкова семестрова оцінка	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна		Аудиторна та самостійна робота			
Теоретичний курс (тестування)	Практичний курс (контрольна робота)	Теоретичний курс (тестування)	Практичний курс (контрольна робота)		
<b>15</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	
№ лекцій	Вид робіт	№ лекцій	Вид робіт	(за кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової семестрової оцінки автоматично)	<b>100</b>
Лекції 1-7	Практичні заняття 1-3	Лекції 8-14	Практичні заняття 4-7		

#### 5. Навчально-методичне забезпечення

1. Шелестовський Б.Г., Фурсевич Л.В., Самборська О.М., Габрусев Г.В. Функції комплексної змінної. Операційне числення. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2009.

#### 6. Рекомендована література

##### Базова

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика / Е. С. Вентцель. – М. : Высш. шк., 1999. – 576 с.
2. Дорош А. К. Теорія ймовірностей та математична статистика / А. К. Дорош, О. П. Коханівський. – К. : НТУУ «КПІ», 2006. – 268 с.
3. Іванюта І. Д. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики / І. Д.

- Іванюта, В. І. Рибалка, І. А. Рудоміно-Дусятська. – К. : Слово, 2003. – 272 с.
4. Каніовська І. Ю. Теорія ймовірностей у прикладах і задачах / І. Ю. Каніовська. – К. : ІВЦ "Видавництво «Політехніка»", ТОВ "Фірма «Періодика»", 2004. – 156 с.
  5. Барковський В. В., Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник. К.: ЦНЛ, 2006. 424 с.
  6. Волошин О. Р., Галайко Н. В. Математична статистика: курс лекцій. Львів: ЛьвДУВС, 2010. 88 с.
  7. Донченко В. С., Сидоров М. В., Шарапов М. М. Теорія ймовірності та математична статистика: навчальний посібник. К.: Академія, 2009. 288 с.
  8. Єрмоменко В. О., Шинкарик М. І. Теорія імовірностей: навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль: Економічна думка, 2016. 176 с.
  9. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навчально-методичний посібник у 2-х частинах. Ч. 2. Математична статистика. К.: КНЕУ, 2001. 336 с.
  10. Конет І. М. Теорія ймовірностей та математична статистика в прикладах і задачах: навчально-методичний посібник. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. 218 с.
  11. Медведєв М. Г., Пашенко І. О. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник. К.: Кондор, 2008. 536 с. - 277
  12. Пушак Я. С., Лозовий Б. Л. Теорія імовірностей і елементи математичної статистики: навчальний посібник. Львів: УАД, 2006. 428 с.
  11. Барановський Д.І. Біометрія в програмному середовищі MS Excel: навчальний посібник / Д. І. Барановський, О. М. Гетманець, А. М. Хохлов. – Х. : СПД Бровін О. В., 2017. – 90 с.
  12. Біометрія [Текст] / О. Г. Близнюченко. Полтава : РВВ "TERRA", 2003. – 346 с.: рис. - Бібліогр.: с. 267-280.
  13. Біометрія [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.: у 2 ч. / Є. Я. Швець, М. Г. Сидоренко, І. В. Червоний ; Запорізька державна інженерна академія. – Запоріжжя, 2004.
  14. Біометрія [Текст] : навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. / М. П. Горошко [и др.] ; Український держ. лісотехнічний ун-т. - Л. : Камула, 2004. – 235 с.: рис., табл. - Бібліогр.: с. 197-198.
  16. Гетманець О. М. Економетрика: курс лекцій / О. М. Гетманець. – Харків : РІО ХГЗВА, 2012. – 94 с.
  17. Основи варіаційної статистики. Біометрія [Текст] : посібник з генетики с.-г. тварин для викл. і студ. зооінж. ф-тів вищих навч. с.-г. закл. III-IV рівнів акредитації / В. С. Патров [и др.] ; ред. В. С. Патров. – Дн. : Січ, 2000. – 194 с.
  18. Бобик О. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. підручник / О. І. Бобик, Г. І. Берегова, Б. І. Копитко. 2006. – 440 с.
  19. Бугір М. К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики / М. К. Бугір ; МОН України. – Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. – 176 с.
  20. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики: Навч. посіб. / А.Т. Мармоза. – К.: Кондор, 2004. – 264 с.
  21. Руденко В. М. Математична статистика: Навчальний посібник / В. М. Руденко. К. : Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.

#### Допоміжна

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и

- математической статистике / В. Е. Гмурман. – М. : Высш. шк., 1997. – 400 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М. : Высш. шк., 2004. – 479 с.
  3. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. – М. : Наука, 1988. – 446 с.
  4. Глеч С.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб./С. Г. Глеч, С.Ф. Ледеяєв, І.В. Ольшанська. –Севастополь: СевНТУ, 2011. – 176 с.
  5. Суліма І.М., Яковенко В.М. Вища математика Теорія ймовірностей Математична статистика. – К. Видавничий центр НАУ, 2004. –238с.
  6. Турчин В М. Математична статистика. Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія». – 1999. – 238 с.
  7. Біометрія [Текст] : навч. посіб. / В. В. Буджак ; Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. Чернівці : Рута, 2013. – 327 с.
  8. Біометрія [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. О. Атраментова, О. М. Утевська. - Харків : Ранок, 2007 . (Сучасний підручник). ISBN 978-966-637-138-9 (повне зібрання). Т. 1 : Характеристики розподілів. – [Б. м.] : [б.в.], 2007. – 176 с.
  9. Груздева М. Л. Многомерный статистический анализ в экономике / М. Л. Груздева. – Н. Новгород.: НГПУ им. К. Минина, 2013. – 281 с.
  10. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика / Н. Ш. Кремер. – М. : ЮНИТИ, 2004. – 573 с.
  11. Минько А. А. Статистический анализ в MS Excel / А. А. Минько. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 448 с.

## 7. Інформаційні ресурси

1. [http://6years.net/index.php?do=static&page=Matematika\\_Statistika](http://6years.net/index.php?do=static&page=Matematika_Statistika) – вільний доступ до книг з математичної статистики
2. <https://www.tibco.com/products/data-science> – сайт розробника ПЗ Statistica
3. Електронне навчання в ТНТУ <https://dl.tntu.edu.ua/login.php?course=4886>  
[http://zyurvas.narod.ru/Lekcyi\\_z\\_TIMS/zbirn\\_zadach.pdf](http://zyurvas.narod.ru/Lekcyi_z_TIMS/zbirn_zadach.pdf)
4. <https://www.ibm.com/products/spss-statistics?lnk=ushpv18f1> – IBM SPSS – статистичний і аналітичний пакет
5. <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> – електронний посібник з статистики.
6. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
7. Стандарти вищої освіти за усіма рівнями вищої освіти / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://education-ua.org/ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti>
8. Національна бібліотека ім.В.І. Вернадського / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

## 8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№ з/п	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
1			