

## Силабус навчальної дисципліни

### Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні



**Рівень вищої освіти:** третій (освітньо-науковий)

**Галузь знань:** 01 – Освіта/Педагогіка

**Спеціальність:** 011 – Освітні, педагогічні науки

**Спеціалізація / освітньо-наукова програма:** Освітні, педагогічні науки

**Компонент освітньо-наукової програми:**

професійна підготовка

**Обсяг :** 90 год./ 3 кред. ЄКТС

**Рік навчання:** II, семестр: I, II

**Викладач**

ППП

Панченко Л.Ф., д.пед.наук, професор, професор кафедри філософії та освіти дорослих ЦІПО ДЗВО «УМО»

Контактна адреса:

e-mail: [lubov.felixovna@gmail.com](mailto:lubov.felixovna@gmail.com)

Консультації

здійснюються за запитом здобувачів F2F або за контактною адресою

#### Анотація навчальної дисципліни

В основі навчальної дисципліни «Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні» покладено системний підхід до аналізу даних емпіричного наукового педагогічного дослідження. У наслідок опанування змістом цієї дисципліни сформується здатність будувати та аналізувати багатовимірні моделі педагогічних явищ, які вивчаються під час професійної діяльності або у процесі підготовки дисертаційного дослідження шляхом ефективного використання сучасних статистичних методів та комп'ютерних засобів аналізу даних.

**Метою дисципліни** є формування здатностей проведення науково-прикладних досліджень на відповідному рівні шляхом пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, зокрема засобами інформаційних та комунікаційних технологій (ЗКЗ); розробляти проекти, управляти ними, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК5); здатність до пошуку, обробки, аналізу та узагальнення інформації для проведення самостійних наукових педагогічних досліджень в освітній галузі, зокрема в галузі освіти дорослих та післядипломній освіти (СК1); обґрунтовано обирати та використовувати методи та інструменти наукових досліджень в освітній галузі, зокрема в галузі освіти дорослих, із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів у процесі створення нових знань (СК2).

Основні завдання навчальної дисципліни

- надати аспірантам головні відомості про сутність математичних та статистичних методів, їх класифікацію та напрямки їх використання в педагогічних дослідженнях;
- сформувати уявлення про описову статистику та кореляцію, регресію, перевірку гіпотез, багатовимірні методи;
- навчити їх коректно використовувати можливості комп'ютерних засобів для статистичного аналізу даних досліджень в галузі педагогіки;
- сформувати потребу у подальшому розвитку знань і умінь у галузі застосування статистичних методів аналізу та комп'ютерних засобів у майбутній професійній діяльності.

## **Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні**

Після засвоєння навчальної дисципліни аспіранти мають продемонструвати такі результати навчання:

### **ЗНАННЯ:**

- основні напрямки використання математичних та статистичних методів, специфіку та труднощі їх використання в педагогічних дослідженнях
- основні поняття теорії вимірювання, типи шкал для вимірювання, описова статистика
- ряди розподілу, їх порівняння, критерій Пірсона  $\chi^2$ -квадрат
- структура таблиць спряженості, критерії для таблиць спряженості, аналіз концентрованих даних
- основи кореляційного аналізу
- основи регресійного аналізу
- перевірка гіпотез
- основи багатовимірної статистики
- можливості комп'ютерних пакетів щодо статистичної обробки даних педагогічних наукових досліджень та презентування їх результатів

### **УМІННЯ:**

- визначати клас задач у педагогіці, для яких необхідно застосовувати статистичні методи
- самостійно проводити одновимірний аналіз даних дослідження, та порівнювати теоретичні та емпіричні розподіли;
- обчислювати кореляцію та будувати діаграми розсіювання;
- будувати моделі простої лінійної регресії, множинної регресії
- перевіряти статистичні гіпотези
- використовувати багатовимірні методи аналізу
- аналізувати та інтерпретувати дані емпіричних досліджень із застосуванням цих методів;
- обирати методи адекватні поставленим задачам;
- користуватися сучасними пакетами статистичного опрацювання інформації;
- презентувати результати дослідження за допомогою комп'ютерних заходів ( в тому числі і в Інтернет).

### **Заплановані результати навчання:**

РН 3. Демонструвати навички самостійного виконання наукового дослідження, критичного мислення, відкритості до нових знань, оцінювати результати автономної роботи і нести відповідальність за особистий професійний розвиток та навчання інших.

РН 7. Здійснювати критичний аналіз, узагальнювати результати наукових досліджень, формулювати та обґрунтовувати висновки і пропозиції щодо розвитку концептуальних і методологічних знань в галузі освітніх, педагогічних наук, зокрема в галузі освіти дорослих.

РН 8. Обирати та використовувати загальнонаукові та спеціальні методи наукових досліджень в галузі освітніх, педагогічних наук, зокрема в галузі освіти дорослих, зокрема з використанням сучасних методів та технологій обробки інформації.

РН 9. Здійснювати апробацію та впровадження результатів власних наукових досліджень в галузі освітніх, педагогічних наук, зокрема в галузі освіти дорослих.

РН 12. Здатність до моделювання процесу розв'язання наукової проблеми й оформлювати математичні та комп'ютерні моделі, застосовувати статистичні

## Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні

методи для обробки та аналізу отриманих показників зміни стану об'єкту (предмету) дослідження у галузі освітніх, педагогічних наук, зокрема в галузі освіти дорослих.

### Структура курсу Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		л	пр	срс
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1.</b> <b>Описова статистика та її роль в науковому дослідженні</b>				
<b>Тема 1.</b> Аналіз даних наукового дослідження	10	1	2	7
<b>Тема 2.</b> Частотний розподіл даних. Міри центральної тенденції та міри мінливості. Графічне представлення даних дослідження	10	1	2	7
<b>Тема 3.</b> Порівняння розподілів за критерієм Пірсона хі-квадрат	10	2	2	6
<b>Усього годин за змістовим модулем 1</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b> <b>Кореляційний та регресійний аналіз та їх використання в наукових педагогічних дослідженнях. Перевірка гіпотез.</b>				
<b>Тема 4.</b> Основи кореляційного аналізу. Обчислення коефіцієнтів кореляції.	12	1	2	9
<b>Тема 5.</b> Регресійний аналіз та його використання в науковому дослідженні	12	1	4	7
<b>Тема 6.</b> Перевірка гіпотез як складова обробки даних експериментального дослідження	16	2	4	10
<b>Усього годин за змістовим модулем 2</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>26</b>
<b>Змістовий модуль 3.</b> <b>Багатовимірні методи аналізу даних наукового педагогічного дослідження</b>				
<b>Тема 7.</b> Кластерний аналіз та його використання в науковому дослідженні	10	1	2	8
<b>Тема 8.</b> Факторний аналіз даних у науковому дослідженні	10	1	2	6
<b>Усього годин за змістовим модулем 3</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
<b>РАЗОМ:</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>

### Технологічна картка опанування навчальної дисципліни

№ з/п /год.	Теми та форми занять	Зміст занять і навчальних завдань	Форми контролю
<b>Змістовий модуль 1.</b> <b>Описова статистика та її роль в науковому дослідженні</b>			
<b>Тема 1. Аналіз даних наукового дослідження</b>			

**Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні**

1.1	Лекція (2 год.)	Висвітлення та обговорення питань: 1. Класифікація методів дослідження. Методи збору даних. Кількісні (статистичні) методи, сутність та класифікація. 2. Вимірювання в педагогічних дослідженнях. Шкали для вимірювання. 3. Програмне забезпечення для аналізу даних досліджень: електронні таблиці, SPSS (PSPP), R.	Спостереження за активністю здобувачів PhD при обговоренні питань
1.2.	Практичне заняття (2 год.)	Аналіз можливостей середовищ комп'ютерних засобів для опрацювання даних досліджень	Участь здобувачів PhD в обговоренні
1.3	Самостійна робота (6 год.)	Індивідуально-дослідницьке завдання: Створення інструментарію для збору даних дослідження. Збір даних. Опис змінних засобами SPSS (PSPP).	Презентація здобувачами PhD есе
<b>Тема 2. Частотний розподіл даних. Міри центральної тенденції та міри мінливості. Графічне представлення даних дослідження</b>			
2.1	Практичне заняття (2 год.)	Вирішення завдань щодо побудови частотного розподілу, обчислювання мір центральної тенденції та мінливості, побудова гістограми та кумулятивної кривої.	Спостереження за активністю здобувачів PhD
2.2	Самостійна робота (8 год.)	Індивідуально-дослідницьке завдання: Складання концептуальної карти основних понять описової статистики. Побудова одномірного частотного розподілу відповідей респондентів на питання анкети.	Презентація карти та результатів
<b>Тема 3. Порівняння розподілів за критерієм Пірсона хі-квадрат</b>			
3.1	Лекція (2 год.)	Висвітлення та обговорення питань: 1. Виявлення відмінностей в розподілах ознаки за критерієм Пірсона; приклади використання. 2. Порівняння емпіричного розподілу з критичним. Порівняння двох емпіричних розподілів. Обмеження критерію. 3. Обчислення за допомогою комп'ютерних засобів.	Спостереження за активністю здобувачів PhD при обговоренні питань
3.2	Практичне заняття (2 год.)	Вирішення кейсів з порівняння розподілів	Спостереження за роботою здобувачів PhD
3.3	Самостійна робота (6 год.)	Індивідуально-дослідницьке завдання: Порівняти за даними власного дослідження два емпіричних розподіли (експериментальну та контрольну групу до експерименту)	Звіт з аналізу даних
<b>Модульний контроль</b>			<b>тести</b>
<b>Змістовий модуль 2. Кореляційний та регресійний аналіз та їх використання в наукових педагогічних дослідженнях. Перевірка гіпотез.</b>			
<b>Тема 4. Основи кореляційного аналізу. Обчислення коефіцієнтів кореляції.</b>			

**Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні**

4.1	Лекція (2 год.)	Висвітлення та обговорення питань: 1. Функціональна та кореляційна залежність. 2. Коефіцієнти кореляції Пірсона, рангової кореляції Спірмена та Кендела, асоціації та контингенції та ін. 3. Діаграма розсіювання. Статистична значущість кореляції. Причинність та кореляція.	Спостереження за активністю здобувачів PhD при обговоренні питань
4.2	Практичне заняття (2 год.)	Побудова діаграм розсіювання та обчислення коефіцієнтів кореляції засобами комп'ютерних середовищ. Інтерпретація результатів.	Усне опитування
4.3	Самостійна робота (8 год.)	Індивідуально-дослідницьке завдання: За зібраними даними побудувати діаграми розсіювання та визначити відповідні коефіцієнти кореляції. Надати їм інтерпретацію.	Усне опитування
<b>Тема 5. Регресійний аналіз та його застосування в освітніх дослідженнях</b>			
5.1	Практичне заняття (4 год.)	Опрацювання питань: Сутність простої лінійної регресії. Метод найменших квадратів. Множинна регресія. Вирішення кейсів з побудови регресійних моделей комп'ютерними засобами.	Спостереження за активністю здобувачів PhD при виконанні завдань
5.2	Самостійна робота (8 год.)	Індивідуально-дослідницьке завдання: Проаналізувати кореляційні та регресійні моделі в наукових статтях з педагогічних журналів	Виклад матеріалу на задану тему та представлення його у вигляді звіту
<b>Тема 6. Перевірка гіпотез</b>			
6.1	Лекція (2 год.)	Висвітлення та обговорення питань: 1. Сутність статистичних гіпотез. Нульова та альтернативна гіпотеза. Види гіпотез. Залежні та незалежні вибірки. 2. Статистичні критерії для перевірки гіпотез. Алгоритм перевірки статистичних гіпотез. 3. Параметричні та непараметричні критерії.	Спостереження за активністю здобувачів PhD при обговоренні питань
6.2	Практичне заняття (4 год.)	Вирішення кейсів з перевірки гіпотез порівняння середніх двох вибірок за допомогою комп'ютерних засобів.	Спостереження за активністю здобувачів PhD при виконанні завдань

**Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні**

6.3	Самостійна робота (10 год.)	Індивідуально-дослідницьке завдання: Сформулювати нульову на альтернативну гіпотезу для власного дослідження. Підібрати відповідні статистичні критерії. Проаналізувати автореферати досліджень з педагогіки щодо критеріїв, які застосовувалися для перевірки успішності проведеного дослідження.	Виклад матеріалу на задану тему у відповідних підрозділах дисертаційного дослідження
<b>Модульний контроль</b>			<b>тести</b>
<b>Змістовий модуль 3.</b>			
<b>Багатовимірні методи аналізу даних наукового педагогічного дослідження</b>			
<b>Тема 7. Кластерний аналіз</b>			
7.1	Практичне заняття (2 год.)	Опрацювання питань: Сутнісна характеристика кластерного аналізу; види кластерного аналізу; етапи здійснення аналізу.	Усне опитування, Спостереження за активністю здобувачів PhD при виконанні завдань
7.2	Самостійна робота (8 год.)	Індивідуально-дослідницьке завдання: Знайти та проаналізувати статті з педагогічних журналів, присвячені використанню кластерного аналізу в педагогічних дослідженнях	Презентація
<b>Тема 8. Факторний аналіз</b>			
8.1	Лекція (2 год.)	Висвітлення та обговорення питань: 1. Призначення факторного аналізу. Приклади застосування в освітніх дослідженнях. Етапи факторного аналізу. 2. Види факторів: генеральні, загальні, індивідуальні. Обертання факторів. 3. Критерій сферичності Бартлета. Діаграма кам'янистого осипу. Матриця факторних навантажень. 4. Реалізація методів багатовимірного спостереження у пакеті SPSS. Інтерпретація факторів.	Спостереження за активністю здобувачів PhD при обговоренні питань
8.2	Практичне заняття (2 год.)	Вирішення кейсів з побудови моделей факторного аналізу за допомогою комп'ютерних засобів.	Усне опитування, спостереження
8.3	Самостійна робота (6 год.)	Опрацювання питань: Сутнісна характеристика факторного аналізу; основні статистики; етапи здійснення аналізу. Індивідуально-дослідницьке завдання: Знайти та проаналізувати статті з педагогічних журналів, присвячені використанню факторного аналізу в педагогічних дослідженнях.	Усне опитування
<b>Модульний контроль</b>			<b>тести</b>

## **Контроль і оцінювання результатів навчання**

### ***Загальна характеристика видів навчальної роботи здобувачів PhD та особливостей контролю за якістю їх виконання.***

*Аудиторні заняття* побудовані у вигляді інтерактивного заняття і передбачають активну участь здобувачів PhD в освітньому процесі: організація діалогу та полілогу в процесі навчальної взаємодії. Відповідно *поточний контроль спрямований* на оцінювання участі здобувачів PhD в обговоренні проблемних ситуацій та виконання завдань, глибину і змістову наповнюваність суджень, здатність до осмислення, узагальнення та здобуття нового знання в обраній спеціальності.

*Самостійна робота* здобувачів PhD є основним засобом опанування змісту навчальної дисципліни, що передбачає опрацювання певних питань як теоретичного так і практичного спрямування

У межах самостійної роботи виконуються *індивідуально-дослідницькі завдання*, що спрямовані на формування і розвиток практичних умінь проводити комп'ютерний аналіз та інтерпретувати дані власного наукового дослідження.

Окремі *звіти про самостійну роботу* не надаються. Результати опанування відповідного матеріалу перевіряються під час модульного та підсумкового контролю знань, наявності звіту з аналізу даних власного дослідження.

Під час опанування навчальної дисципліни передбачено можливість консультативної допомоги з боку викладача за потреби і запитом з боку здобувачів PhD (телефон, e-mail, соціальні мережі).

*Підсумковий контроль* – залік, в якому передбачено відповідь на теоретичні й практичні питання, які пов'язані із практичними аспектами аналізу даних дисертаційного дослідження.

### ***Принципи, критерії, процедура та шкала оцінювання***

Основними *принципами* оцінювання результатів опанування навчальної дисципліни є такі принципи:

- формувального оцінювання (оцінка для вчасної корекції та вдосконалення, за потреби, компетентностей і результатів навчання відповідно до вимог освітньо-наукової програми);
- об'єктивності, прозорості; систематичності;
- особистісного підходу (оцінка особистих зусиль, затрачених здобувачем PhD, дотриманням ним вимог академічної доброчесності та досягнення реальних результатів навчання);
- цифровізації (оцінювання не тільки розуміння сутності статистичних методів, а й здатності їх застосувати на практиці з використанням цифрових технологій)
- стимулювання розвитку (зорієнтованість оцінювання на стимулювання нових досягнень у навчальній та науковій роботі, використання нових методів аналізу даних та нових комп'ютерних інструментів).

Основними *критеріями*, що характеризують рівень компетентності здобувача PhD при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни «Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні», є:

- повнота і вчасність виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни; глибина і характер знань навчального матеріалу; чіткість, послідовність відповідей на поставлені питання;
- вміння аналізувати явища, що вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- вміння застосовувати та інтерпретувати одновимірну та багатовимірну статистику під час розв'язання індивідуально-дослідницьких завдань;
- вміння аналізувати дані власних досліджень з використанням статистичних методів та комп'ютерних засобів.

Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено у 100-бальній шкалі.

*Оцінювання результатів поточної роботи* (завдань, що виконуються на практичних за-

## **Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні**

няттях, результати самостійної роботи, індивідуально-дослідницьких завдань здобувачів PhD) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, за критеріями:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Позитивні оцінки виставляються лише тим здобувачам PhD, які виконали всі види навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни і набрали за результатами поточного та підсумкового контролів не менше 60 балів.

Остаточна оцінка за результати опанування навчальної дисципліни розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Опитування під час занять – усно	10
Модуль 1 (теми 1-3) – кейси з аналізу даних: описова статистика	10
Модуль 2 (теми 4-6) – кейси з аналізу даних: кореляція, регресія, перевірка гіпотез	20
Модуль 3 (теми 7-8) – кейси з багатовимірних методів аналізу даних: кластерний та факторний аналіз	20
Залік (теми 1-8) – теоретичні питання, звіт з аналізу даних власного дослідження	40

### **Шкали оцінювання (100-бальна та національна)**

90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним курсом

### **Політика навчальної дисципліни**

#### **Політика щодо академічної доброчесності**

Викладання навчальної дисципліни ґрунтується на *засадах академічної доброчесності* – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

*Порушеннями академічної доброчесності* вважаються: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання.

*Щодо академічної доброчесності* здобувачів PhD йдеться про самостійне виконання навчальних завдань; обов'язкове посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей від інших осіб; надання достовірної інформації про результати власної наукової діяльності. Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і до-



## ***Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні***

пускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%. Списування під час виконання навчальних завдань та екзамену заборонені (в т.ч., із використанням мобільних девайсів).

За порушення академічної доброчесності здобувачі PhD можуть бути притягнені до такої *академічної відповідальності*: повторне проходження оцінювання; повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми; відрахування із закладу освіти, позбавлення академічної стипендії; позбавлення наданих закладом освіти пільг з оплати навчання тощо.

### ***Політика щодо відвідування занять***

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем навчальної дисципліни.

### ***Політика щодо термінів виконання завдань і перескладання***

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (зокрема, лікарняний лист).

### ***Політика щодо правил поведінки на заняттях***

Здобувачі PhD беруть активну участь у всіх заняттях: обговорюють проблемні ситуації, запропоновані викладачем на лекціях, у режимі діалогу та полілогу; активно включаються і за потреби ініціюють спільну роботу під час практичних занять; виконують всі навчальні завдання вчасно.

Спілкування учасників освітнього процесу відбувається на засадах партнерських стосунків, співтворчості та взаємодопомоги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного наукового знання.

## **Рекомендована література**

### ***Базова:***

1. Крамер Д. Математическая обработка данных в социальных науках: современные методы. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
2. Наследов А.Д. IBM SPSS Statistics и Amos: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013. – 416 с
3. Панченко Л. Ф. Компьютерный анализ данных : учеб. пособие / Л. Ф. Панченко, Е. В. Адаменко ; Гос. учрежд. „Луган. нац. ун-т имени Тараса Шевченко”. – Луганск : Изд-во ГУ „ДЗ ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2010. – 188 с.
4. Панченко Л. Ф. Моделирование структурными рівняннями як інструмент педагогічного дослідження / Л. Ф. Панченко // Вісн. Луган. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка : Педагогічні науки. – 2013. – № 18(277) . – С. 108 – 114.
5. Панченко Л. Ф. Практикум по анализу данных : учебное пособие / Л. Ф. Панченко // Луганск, Изд-во ГУ «ЛНУ имени Тараса Шевченко», 2013. – 269 с.

### ***Додаткова:***

6. Barnett G. A. Measuring Quality in Communication Doctoral Education Using Network Analysis of Faculty-Hiring Patterns / George A. Barnett, James A. Danowski, Thomas Hugh Feeley, Jordan Stalker // Journal of Communication. – 2010. – V.60. – Issue 2. – P. 388–411. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1460-2466.2010.01487.x/full>
7. Barneveld A. Analytics in Higher Education: Establishing a Common Language /Angela van Barneveld, Kimberly E. Arnold, John P. Campbell. <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI3026.pdf>
8. Carrington, P., Scott, J., and Wasserman, S. (eds) Models and Methods in Social Network Analysis. Cambridge University Press, 2005
9. Cogen L. Research Methods in Education. 6th Edition, Taylor & Francis e-Library, 2007.
10. Finke A. Conducting Research Literature Reviews: From the Internet to Paper (third edition). London: Sage, 2010

## Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні

11. Neuman W. Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches 7th Edition, Pearson, 2007.
12. Panchenko, L. Methodology of using structural equation modeling in educational research. Ermolayev, V., Mallet, F., Yakovyna, V., Kharchenko, V., Kobets, V., Kornilowicz, A., Kravtsov, H., Semerikov, S., and Spivakovsky, A. (Eds.): in ICT in Education, Research, and Industrial Applications, Proc. 15th Int. Conf. ICTERI 2019. Volume II: Workshops. Kherson, Ukraine, June 12-15, 2019, CEUR-WS.org, 895-904 (2019), <http://ceur-ws.org/Vol-2393>.
13. Smith, E. Using Secondary Data in Educational and Social Research (Open University Press, Maidenhead, Berkshire, 2008).
14. Smith, E. Pitfalls and promises: the use of secondary data analysis in educational research. British Journal of Educational Studies. 56(3), 323-339 (2008). doi:10.1111/j.1467-8527.2008.00405.x
15. Шипунов А.Б. и др. Наглядная статистика. Используем R! – М.: ДМК ПРЕСС, 2012. – 298 с.
16. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности : Учеб. пособие. – 3-е изд., стер. – М. : Омега-Л, 2007. – 567 с.

### Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua>
2. Електронна бібліотека НПН України <http://lib.iitta.gov.ua>
3. Веб-сторінка аспірантури і докторантури УМО: <http://umo.edu.ua/postgraduate-postdoctoral>
4. Середовище R (R-project) <http://www.r-project.org/about.html>.
5. Візуалізація мереж Gephi: <https://gephi.org/>
6. Система моделювання NetLogo: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo>
7. Методи дослідження (SAGE Research Methods). <http://methods.sagepub.com/>
8. Офіційні сайти періодичної літератури:

Назва журналу	Офіційний сайт
Вісник післядипломної освіти	<a href="http://umo.edu.ua/zbirnik-naukovikh-pracj-visnik-pisljadiplomnoji-osviti">http://umo.edu.ua/zbirnik-naukovikh-pracj-visnik-pisljadiplomnoji-osviti</a>
International Journal of Science and Research (IJSR)	<a href="https://www.ijsr.net/index.php">https://www.ijsr.net/index.php</a>
Informational technologies and learning tools (Інформаційно-комунікаційні технології в освіті)	<a href="https://journal.iitta.gov.ua/index.php">https://journal.iitta.gov.ua/index.php</a>
Перелік українських наукових журналів, які індексуються в міжнародних наукометричних базах Scopus та/або Web of Science Core Collection	<a href="https://openscience.in.ua/ua-journals">https://openscience.in.ua/ua-journals</a>

### 9. Офіційні сайти державних та міжнародних установ:

Назва	Офіційний сайт
Верховна Рада України	<a href="https://portal.rada.gov.ua">https://portal.rada.gov.ua</a>
Кабінет Міністрів України	<a href="https://kmu.gov.ua">https://kmu.gov.ua</a>
Міністерства освіти і науки України	<a href="https://mon.gov.ua/">https://mon.gov.ua/</a>

10. Соціальні мережі для співпраці вчених усіх наукових дисциплін:
  - Academia.edu: <https://www.academia.edu/>
  - ResearchGate: <https://www.researchgate.net/>

***Методи математичної статистики у науковому педагогічному дослідженні***

- Соціальні мережі науковців (Scientific Social Community): <https://www.science-community.org/uk>
- Українські науковці в світі (Ukrainian Scientists Worldwide): <https://www.science-community.org/uk>