



МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра педагогіки та психології

Григор'єва Т.І.

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ПСИХОЛОГІЇ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**до практичних занять та самостійної роботи
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
освітньо-професійної програми спеціальності 053 Психологія»
денної та заочної форм навчання**

Одеса 2024

Рекомендовано навчально-методичною радою Міжнародного гуманітарного університету протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Укладач:

Григор'єва Тетяна Ігорівна - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету.

Рецензенти:

Меленчук Н.І. – кандидат психологічних наук, доцент, завідувач кафедри педагогіки та психології Міжнародного гуманітарного університету.

Бакуніна О. В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри кібербезпеки НУ«Одеська юридична академія».

Навчально-методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Математичні методи в психології» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми спеціальності 053 «Психологія» денної та заочної форми навчання [Електронне видання]. Одеса: МГУ, 2024. 29 с.

ЗМІСТ

Пояснювальна записка.....	4
Очікувані результати навчання.....	5
Тематичний зміст навчальної дисципліни.....	6
Структура навчальної дисципліни.....	7
Теми практичних занять та методичні рекомендації до підготовки.....	9
Завдання до самостійної роботи з дисципліни	14
Приклад тестових завдань для самоперевірки	17
Питання до підсумкового контролю	24
Форми підсумкового контролю успішності здобувачів.....	26
Критерії оцінювання	27
Перелік рекомендованої літератури	29

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Методичні рекомендації розроблені для вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи в психології» здобувачами вищої освіти, що навчаються на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти спеціальності 053 «Психологія», на кафедрі педагогіки та психології Міжнародного гуманітарного університету.

У методичних рекомендаціях представлено новітні дослідження сучасних науковців у галузі «Математичні методи в психології», орієнтовані на допомогу здобувачам у поглибленому самостійному вивченні навчальної дисципліни, сприяє оволодінню ними матеріалу з тем дисципліни.

Дисципліна «Математичні методи в психології» сприяє розвитку логічного та аналітичного мислення і надає змогу здобувачам оволодіти методами збору, систематизації, узагальнення, математичної обробки та інтерпретації емпіричних даних, формуванні навичок їх комп'ютерної обробки.

Мета навчальної дисципліни «Математичні методи в психології» полягає у формуванні знань і навичок застосування математичних та статистичних методів для аналізу, інтерпретації та обґрунтування результатів психологічних досліджень. Застосування математичних підходів дозволяє зробити дослідження більш об'єктивними, точними та науково обґрунтованими.

Передумови для вивчення дисципліни – знання із таких дисциплін як: «Загальна психологія», «Психодіагностика», «Інформаційні технології в діяльності психолога» та «Експериментальна психологія».

Під час вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи в психології» здобувачі повинні мати:

Знання:

- Знання основних принципів і методів математичної статистики.
- Знання основ ймовірнісних розподілів та їх застосувань у статистичному аналізі.
- Розуміння методів перевірки статистичних гіпотез.
- Знання різних статистичних моделей, включаючи регресійний аналіз, кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз, кластерний аналіз, факторний аналіз та дискримінантний аналіз.

Уміння:

- Уміння застосовувати різні статистичні методи для аналізу даних, включаючи описову статистику, кореляційний і регресійний аналіз, кластерний і факторний аналіз.

- Уміння інтерпретувати результати статистичних аналізів та робити на їх основі обґрунтовані висновки.
- Оцінювати точність отриманого результату.
- Уміння застосовувати непараметричні методи в аналізі даних.
- Уміння створювати інформативні графіки, діаграми та інші візуальні представлення даних.
- Уміння використовувати програмні пакети для проведення статистичних досліджень

Навички:

- Навички критичного мислення при виборі методів аналізу та інтерпретації результатів.
- Навички аналізу ризиків та невизначеностей при роботі з даними.
- Навички обґрунтування вибору
- Навички побудови та тестування статистичних моделей.
- Навички комунікації результатів аналізу, як в усній, так і в письмовій формі.
- Навички роботи в команді та спільної роботи над проектами аналізу даних.

ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Математичні методи в психології» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері психології, що передбачають застосування основних психологічних теорій та методів та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК4. Здатність самостійно збирати та критично опрацьовувати, аналізувати та узагальнювати психологічну інформацію з різних джерел.

СК5. Здатність використовувати валідний і надійний психодіагностичний інструментарій.

СК6. Здатність самостійно планувати, організовувати та здійснювати психологічне дослідження.

СК7. Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації.

Навчальна дисципліна «Математичні методи в психології» забезпечує досягнення програмних результатів навчання (ПР), передбачених освітньою програмою:

ПР4. Обґрунтовувати власну позицію, робити самостійні висновки за результатами власних досліджень і аналізу літературних джерел.

ПР5. Обирати та застосовувати валідний і надійний психодіагностичний інструментарій (тести, опитувальники, проективні методики тощо) психологічного дослідження та технології психологічної допомоги.

ПР6. Формулювати мету, завдання дослідження, володіти навичками збору первинного матеріалу, дотримуватися процедури дослідження.

ПР7. Рефлексувати та критично оцінювати достовірність одержаних результатів психологічного дослідження, формулювати аргументовані висновки.

ПР8. Презентувати результати власних досліджень усно/письмово для фахівців і нефаківців.

ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Похибки наближених значень чисел

Основні задачі теорії наближених обчислень в психології. Абсолютна та відносна похибки. Дії над наближеними значеннями чисел. Обчислення з наперед заданою точністю.

Тема 2. Методи теорії ймовірностей

Правила комбінаторики. Ймовірність події. Теореми додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.

Тема 3. Випадкові величини

Закони розподілу та числові характеристики дискретної випадкової величини та неперервної випадкової величини. Основні розподіли дискретних випадкових величин. Неперервні розподіли. Нормальний розподіл. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема. Системи випадкових величин. Коваріація двох випадкових величин. Коефіцієнт кореляції.

Тема 4. Статистичні методи в психології

Вимірювальні шкали. Генеральна та вибіркова сукупність. Міри центральної тенденції. Статистичний ряд розподілу та його числові характеристики. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Параметричні та непараметричні методи порівняння двох вибірок досліджуваних.

Тема 5. Дисперсійний аналіз. Кореляційний та регресійний аналіз

Моделі: випадкова, детермінована, змішана. Однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз. Завдання кореляційного і регресійного аналізу. Парна лінійна регресійна модель. Рангова кореляція. Нелінійна парна кореляція. Множинна кореляція і регресія. Побудова регресійних моделей. Багатовимірний статистичний аналіз.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

[illegible]

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПІДГОТОВКИ

Тема 1. Похибки наближених значень чисел

План:

1. Похибки обчислень.
2. Пряма та обернена задачі теорії похибок.
3. Абсолютна та відносна похибки.
4. Дії над наближеними значеннями чисел.
5. Обчислення з наперед заданою точністю.
6. Оцінка похибок значень функцій.
7. Похибки при обчисленні наближених значень функції однієї змінної.
8. Похибки при обчисленні наближених значень функції декількох змінних.

Питання до самоконтролю

- Пояснити поняття: похибки обчислень; пряма та обернена задачі теорії похибок; абсолютна та відносна похибки.
- Конкретизувати: дії над наближеними значеннями чисел; обчислення з наперед заданою точністю; оцінку похибок значень функцій.
- Визначити: похибки при обчисленні наближених значень функції однієї змінної; похибки при обчисленні наближених значень функції декількох змінних.

Література

1. Москальов І.О., Лисенко Д.П. Застосування методів математичної статистики у психологопедагогічних дослідженнях: навч. посіб. Київ : НУОУ, 2023. 187 с.
2. Статистичні методи у психології: курс лекцій з дисципліни для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 053 Психологія ОС «Магістр» / І.О. Корнієнко, О.Ю. Воронова. – Мукачево: МДУ, 2019. 44 с
3. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.

Тема 2. Методи теорії ймовірностей

План

1. Задачі комбінаторики.
2. Випадкові події та їх класифікація.
3. Класичне, геометричне та статистичне визначення ймовірності.
4. Протилежні події. Ймовірність протилежної події.
5. Сумісні і несумісні події.
6. Теореми додавання ймовірностей. Умовна ймовірність.
7. Залежні та незалежні події.
8. Теореми множення ймовірностей.
9. Формула повної ймовірності.
10. Формули Байєса.
11. Повторні незалежні випробування.
12. Формули Бернуллі, Пуассона, Лапласа.
13. Найімовірніше число настання події під час повторних випробувань.
14. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа.

Питання до самоконтролю

- Пояснити поняття: задачі комбінаторики; випадкові події та їх класифікація; класичне, геометричне та статистичне визначення ймовірності; протилежні події; ймовірність протилежної події.
- Конкретизувати: сумісні і несумісні події, теореми додавання ймовірностей, умовна ймовірність; залежні та незалежні події.
- Доказати: теореми множення ймовірностей; теореми додавання ймовірностей для сумісних і залежних подій; формула повної ймовірності; формули Байєса; повторні незалежні випробування; локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа.
- Записати формули Бернуллі, Пуассона, Лапласа.
- Назвати найімовірніше число настання події під час повторних випробувань.

Література

1. Климчук В.О. Факторний аналіз: використання у психологічних дослідженнях. Практична психологія та соціальна робота. 2006. №8. С. 43-48.
2. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.

Тема 3. Випадкові величини

План

- 1.Одновимірні випадкові величини та способи їх завдання.
- 2.Інтегральна функція розподілу ймовірностей та її властивості.
- 3.Числові характеристики та їх властивості.
- 4.Біноміальний закон розподілу.
- 5.Пуассонівський закон розподілу.
- 6.Рівномірний закон розподілу.
- 7.Експоненціальний закон розподілу.
- 8.Нормальний закон розподілу.
- 9.Закон великих чисел.
- 10.Двовимірні випадкові величини та способи їх завдання.
- 11.Коефіцієнт кореляції.

Питання до самоконтролю

- Пояснити поняття: одновимірні випадкові величини та способи їх завдання; інтегральна функція розподілу ймовірностей та її властивості; числові характеристики (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення) та їх властивості; біноміальний закон розподілу.
- Конкретизувати: Пуассонівський закон розподілу; рівномірний закон розподілу, експоненціальний закон розподілу; нормальний закон розподілу.
- Доказати: Закон великих чисел; двовимірні випадкові величини та способи їх завдання; інтегральна функція розподілу, числові характеристики.
- Назвати: коваріація двох випадкових величин; властивості коваріації; коефіцієнт кореляції.

Література

1. Москальов І.О., Лисенко Д.П. Застосування методів математичної статистики у психологопедагогічних дослідженнях: навч. посіб. Київ : НУОУ, 2023. 187 с.
2. Статистичні методи у психології: курс лекцій з дисципліни для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 053 Психологія ОС «Магістр» / І.О. Корнієнко, О.Ю. Воронова.– Мукачєво: МДУ, 2019. 44 с.
3. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.

Тема 4. Статистичні методи в психології

План

1. Вимірювання в психології та види шкал.
2. Генеральна та вибіркова сукупність.
3. Міри центральної тенденції.
4. Статистичний ряд розподілу та його числові характеристики.
5. Побудова полігону частот і полігона відносних частот.
6. Гістограма частот і гістограма відносних частот.
7. Статистичні оцінки параметрів розподілу.
8. Перевірка статистичних гіпотез.
9. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл за критерієм Пірсона.
10. Сфера застосування t-критерію Стьюдента.
11. Непараметричні методи порівняння вибірок досліджуваних.
12. Статистичний критерій U-Манна-Уїтні.

Питання до самоконтролю

- Пояснити поняття: вимірювання в психології та види шкал; генеральна та вибіркова сукупність; міри центральної тенденції; статистичний ряд розподілу та його числові характеристики; емпірична функція розподілу.
- Конкретизувати: побудову полігону частот і полігона відносних частот; гістограма частот і гістограма відносних частот; статистичні оцінки параметрів розподілу;
- Доказати: перевірка статистичних гіпотез; перевірка гіпотези про нормальний розподіл за критерієм Пірсона; параметричні методи порівняння двох вибірок досліджуваних; сфера застосування t-критерію Стьюдента.
- Назвати: статистичний критерій t-Стьюдента для однієї вибірки.; статистичний критерій t-Стьюдента для незалежних вибірок; статистичний критерій t-Стьюдента для залежних вибірок; непараметричні методи порівняння вибірок досліджуваних; статистичний критерій U-Манна-Уїтні.

Література

4. Стрелковська І.В. Теорія ймовірностей та випадкові процеси (для фахівців у галузі ІТ-технологій) / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. Одеса: ОНАЗ, 2018. 384 с.
5. Стрелковська І.В. Математична статистика / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. Одеса: ОНАЗ, 2019. 110 с.
6. Вдовенко В.В. Математичні методи в психології: Навчально-методичний посібник. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії» Авангард», 2017. 112 с.

Тема 5. Дисперсійний аналіз. Кореляційний та регресійний аналіз

План

1. Основні типи дисперсійного аналізу.
2. Дисперсійний аналіз і його реалізація в статистичних пакетах.
3. Основні методи кореляційного аналізу.
4. Коефіцієнт кореляції Пірсона.
5. Коефіцієнт кореляції Спірмена.
6. Коефіцієнт кореляції Кендалла.
7. Множинний кореляційний аналіз.
8. Реалізація кореляційного аналізу в статистичних пакетах.
9. Основні етапи регресійного аналізу.
10. Реалізація регресійного аналізу в статистичних пакетах.
11. Логістична регресія в статистичних пакетах.
12. Визначення та сфери застосування багатовимірного статистичного аналізу.
13. Основні методи аналізу багатовимірних даних: кластерний, дискримінантний, факторний аналіз.

Питання до самоконтролю

- Пояснити поняття: основні типи дисперсійного аналізу; дисперсійний аналіз і його реалізація в статистичних пакетах; основні методи кореляційного аналізу.
- Називати: коефіцієнт кореляції Пірсона; коефіцієнт кореляції Спірмена; коефіцієнт кореляції Кендалла; множинний кореляційний аналіз.
- Деталізувати: реалізація кореляційного аналізу в статистичних пакетах; основні етапи регресійного аналізу; реалізація регресійного аналізу в статистичних пакетах; логістична регресія в статистичних пакетах.
- Надати визначення та сфери застосування багатовимірного статистичного аналізу.
- Визначити основні методи аналізу багатовимірних даних: кластерний, дискримінантний, факторний аналіз.

Література

3. Климчук В.О. Факторний аналіз: використання у психологічних дослідженнях. Практична психологія та соціальна робота. 2006. №8. С. 43-48.
4. Руська Р. В. Теорія імовірності та математична статистика в психології : навч. посіб. Тернопіль. 2020. 112 с.

ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ з дисципліни «Математичні методи в психології»

До самостійної роботи студентів включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Тема 1. Похибки наближених значень чисел Похибки обчислень. Основні задачі теорії наближених обчислень в психології. Обґрунтовування вибору та застосовувати валідного та надійного психодіагностичного інструментарія (тести, опитувальники, проєктивні методики тощо) психологічного дослідження. Абсолютна та відносна похибки. Предметна область психології, розуміння професійної діяльності психолога.	8	12
2	Тема 2. Методи теорії ймовірностей Планування та здійснення психологічного дослідження. Випадкові події та їх класифікація. Безпосереднє знаходження ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей. Умовна ймовірність. Залежні та незалежні події. Теореми множення ймовірностей. Формула гіпотез Байєса. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. Опрацьовування, аналіз та узагальнення психологічної інформації з різних джерел.	12	18

	Аналіз літературних джерел. Презентування результатів власних досліджень усно/письмово для фахівців і нефахівців.		
3	Тема 3. Випадкові величини Закони розподілу та числові характеристики дискретної випадкової величини та неперервної випадкової величини. Властивості математичного сподівання. Моменти. Дисперсія. Властивості дисперсії. Параметри нормального розподілу. Надійність психодіагностичного інструментарію. Формулювання мети та завдання психологічного дослідження. Дотримання процедури дослідження. Формулювання аргументованих висновків та рекомендацій.	10	18
4	Тема 4. Статистичні методи в психології Обґрунтовування вибору математичного методу дослідження. Поняття вимірювання у психології. Види вимірювальних шкал. Сутність вимірювань у психологічних дослідженнях. Генеральна та вибіркова сукупність. Збір первинного матеріалу, робота з даними та їх обробка. Статистичний ряд розподілу та його числові характеристики. Показники варіації статистичного ряду. Побудова довірчих інтервалів. Перевірка статистичних гіпотез. Використання інформаційних і комунікаційних технологій в дослідженнях психолога.	8	16
	Тема 5. Дисперсійний аналіз. Кореляційний та регресійний аналіз Оцінювання достовірності одержаних результатів психологічного дослідження. Приклад застосування двофакторного аналізу в соціологічних дослідженнях. Приклади задач, що розв'язуються методами кореляційного аналізу. Приклади використання коефіцієнта кореляції Спірмена для рангових даних.	10	16

	Приклади задач, що використовують цей коефіцієнт для аналізу. Приклади застосування лінійної регресії в психології. Приклади використання логістичної регресії в психології. Приклад задачі дискримінантного аналізу в психології. Приклади застосування факторного аналізу в психології. Висновки за результатами власних досліджень. Аналіз та систематизація одержаних результатів. Інтерпретація та представлення результатів статистичних досліджень.		
	<i>Усього годин</i>	48	80

**ПРИКЛАД ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ
З ДИСЦИПЛІНИ
«Математичні методи в психології»**

1. Вся сукупність однотипних об'єктів, яка підлягає вивченню називається:

- а) генеральною;
- б) вибірковою;
- в) незалежною;
- г) залежною.

2. Відбір, при якому об'єкти відбираються по одному випадковим чином з усієї генеральної сукупності – це:

- а) простий;
- б) механічний;
- в) серійний;
- г) складний.

3. Область значення емпіричної функції розподілу:

- а) $[0;1]$;
- б) $(0,\infty)$;
- в) $(-\infty,0)$;
- г) $[0; 2]$.

4. Площа гістограми дорівнює:

- а) сумі всіх частот вибірки;
- б) сумі всіх варіант вибірки;
- в) одиниці;
- г) немає вірної відповіді.

5. Варіанта, якій відповідає найбільша частота називається:

- а) медіаною;
- б) модою;
- в) розмахом варіації;
- г) всі відповіді вірні.

6. Точкова статистична оцінка Θ^* , математичне сподівання якої дорівнює оцінюваному параметру Θ при довільному обсязі вибірки:

- а) незміщена;
- б) зміщена;
- в) ефективна;
- г) заміщена.

7. Виберіть просту гіпотезу серед запропонованих:

- а) випадкова величина розподілена за нормальним законом з параметрами $a = 0$ і $\sigma = 1$;
- б) імовірність появи події в повторних незалежних випробуваннях міститься між 0,5 і 0,7;
- в) випадкова величина розподілена за нормальним законом з параметрами $a = 0$ і невідомим σ .
- г) випадкова величина розподілена за нормальним законом з параметрами $a = 0$ і $\sigma = 2$;

8. За основним принципом статистичної перевірки статистичної гіпотези: якщо спостережене значення критерію належить критичній області $K_{cn} \in \bar{Q}$ тоді гіпотезу H_0

- а) відхиляють;
- б) приймають;
- в) перевіряють наступне значення;
- г) перевіряють всі значення.

9. Коли сумісний розподіл імовірностей величин X та Y є нормальним розподілом на площині, то кореляційний зв'язок:

- а) лінійний;
- б) експоненціальний;
- в) нормальний;
- г) відсутній.

10. Вибірку із 100 чоловік розбили на три класи, в залежності від ступені вираження деякої ознаки. Число степенів свободи df буде рівне:

- а) 2 ;
- б) 3 ;
- в) 1;
- г) 4.

11. Помилка відхилення істинної гіпотези і прийняття хибної це:

- а) помилка I роду;
- б) помилка II роду;
- в) помилка III роду;
- г) всі відповіді вірні.

12. В довірчому інтервалі $(\theta^* - \varepsilon, \theta^* + \varepsilon)$ ε це:

- а) надійність;
- б) точність оцінки;
- в) незміщена оцінка;
- г) зміщена оцінка.

13. Середня гармонійна $\bar{x}_{\text{гарм}}$ обчислюється за формулою:

- а) $\frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$;
- б) $(x_1^{n_1} \cdot x_2^{n_2} \cdot \dots \cdot x_k^{n_k})^{1/n}$;
- в) $(\sum_{i=1}^k \frac{n_i}{n} x_i^2)^{1/2}$.

14. Властивість середньої вибіркової $\bar{x}_g$:

- а) $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}_g) n_i = 0$;
- б) $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}_g) n_i = 1$;
- в) $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}_g) n_i = \bar{x}_g$.

15. В симетричному розподілі асиметрія рівна:

- а) 0;
- б) 1;
- в) -1;
- г) - 2.

16. Функція розподілу імовірностей $K(x)$ (розподіл Колмогорова):

- а) не залежить від конкретного розподілу $F(x)$;
- б) залежить від групування варіаційного ряду вибірки;
- в) залежить від об'єму вибірки;
- г) немає вірної відповіді.

17. Вибірковий коефіцієнт кореляції r_{ϵ}

- а) $|r_{\epsilon}| \leq 1$;
- б) $r_{\epsilon} > 1$;
- в) $0 < r_{\epsilon} < 1$.

18. Для статистичного розподілу

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
n_i	3	5	7	5	4	3	2	1

18. Знайти середню вибіркoву $\bar{x}_{\epsilon}$:

- а) 2,8 ;
- б) 84 ;
- в) 30 ;
- г) 50 .

20. Знайти моду M_o^* :

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5.

21. Знайти медіану M_e^* :

- а) 2,5;
- б) 3 ;
- в) 4;
- г) 5.

22. Дисперсія вибіркова D_g :

- а) 3, 4267 ;
- б) 4, 6754;
- в) 2, 7832;
- г) 3, 5679.

23. Розмах R :

- а) 7;
- б) 6;
- в) 8;
- г) 9.

24. Знайти медіану вибірки: 9, 3, 8, 5, 4, 11, 13.

- а) 5;
- б) 8 ;
- в) 9;
- г) 12.

25. Для вибірки 5, 5, 6, 6, 7, 7 знайти моду.

- а) 6 ;
- б) моди немає ;
- в) 7;
- г) 10.

26. Для вибірки 10, 11, 11, 11, 12, 13, 14, 14, 14, 17 знайти моду.

- а) 11.14;
- б) 11;
- в) 12.5;
- г) 13.

27. Скількома способами можна призначити трьох осіб на три різні посади з десяти кандидатів на ці посади?

- а) 720;
- б) 120;
- в) 840;
- г) 980.

28. Скільки чотиризначних чисел можна записати цифрами 1, 2, 3, 4, якщо кожна цифру використовувати тільки один раз?

- а) 24 ;
- б) 256;
- в) 64;
- г) 125.

29. Скільки чотиризначних чисел можна записати цифрами 0, 1, 2, 3, якщо кожна цифру використовувати тільки один раз?

- а) 18 ;
- б) 256;
- в) 24;
- г) 125.

30. Для участі в традиційній міжнародній виставці фірма повинна запропонувати дві свої розробки. Скількома способами можна вибрати розробки для пропозиції, якщо фірма має 8 запатентованих винаходів і вважається, що усі вони однаково важливі і економічно вигідні для галузі?

- а) 28;
- б) 24;
- в) 16;
- г) 4.

31. Знайти довірчий інтервал для оцінки з надійністю 0.95 невідомого математичного сподівання μ нормально розподіленої ознаки X генеральної сукупності, якщо дані генеральне середнє квадратичне відхилення $\sigma = 2$, вибіркова середня $\bar{x}_s = 14$, об'єм вибірки $n=25$.

- а) (12.04, 15.96) ;
- б) (11.53, 13.76) ;
- в) (15.33, 17.45) ;
- г) (17.44, 20.87).

30. Знайти довірчий інтервал для оцінки з надійністю γ невідомого математичного сподівання μ нормально розподіленої ознаки X генеральної сукупності, якщо відомі виправлене середнє квадратичне відхилення S , вибіркова середня $\bar{x}_B$ і об'єм вибірки n : $\gamma=0,95$; $S=4$; $\bar{x}_B=74.2$; $n=25$.

- а) (72.55, 75.85);
- б) (49.16, 53.22);
- в) (86.67, 87.99);
- г) (99,43, 98.22);

ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ
з дисципліни
«Математичні моделі в психології»

Питання до заліку

1. Похибки обчислень. Основні задачі теорії наближених обчислень.
2. Абсолютна та відносна похибки.
3. Дії над наближеними значеннями чисел.
4. Обчислення з наперед заданою точністю.
5. Оцінка похибок значень функцій.
6. Статистичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності. Класичне означення ймовірності.
7. Сумісні і несумісні події. Теореми додавання ймовірностей .
8. Умовна ймовірність. Залежні та незалежні події. Теореми множення ймовірностей.
9. Протилежні події. Ймовірність протилежної події.
10. Формула повної ймовірності. Формула гіпотез Байєса.
11. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі.
12. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.
13. Випадкові величини. Закони розподілу та числові характеристики дискретної випадкової величини та неперервної випадкової величини.
14. Властивості математичного сподівання. Моменти. Дисперсія. Властивості дисперсії
15. Біноміальний розподіл. Розподіл Пуассона. Рівномірний закон.
16. Нормальний розподіл. Показниковий розподіл.
17. Параметри нормального розподілу. Правило трьох сигм.
18. Закон великих чисел.
19. Системи випадкових величин. Числові характеристики двомірних випадкових величин. Дискретні випадкові вектори. Неперервні випадкові вектори.
20. Коваріація двох випадкових величин. Властивості коваріації. Коефіцієнт кореляції
21. Надійність психодіагностичного інструментарію.
22. Основні задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупність. Збір первинного матеріалу, робота з даними та їх обробка.
23. Статистичний ряд розподілу.
24. Емпірична функція розподілу. Побудова полігону частот і полігона відносних частот. Гістограма частот і гістограма відносних частот.

25. Числові характеристики вибіркового розподілу.
26. Статистичні оцінки параметрів розподілу.
27. Інтервальні оцінки. Побудова довірчих інтервалів.
28. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл за критерієм Пірсона.
29. Параметричні методи порівняння двох вибірок досліджуваних. Статистичний критерій t-Ст'юдента для однієї вибірки. Статистичний критерій t-Ст'юдента для незалежних вибірок. Статистичний критерій t-Ст'юдента для залежних вибірок.
30. Непараметричні методи порівняння вибірок досліджуваних. Статистичний критерій U-Манна-Уїтні.
31. Використання інформаційних і комунікаційних технологій в дослідженнях психолога.
32. Дисперсійний аналіз і його реалізація в статистичних пакетах.
33. Основні методи кореляційного аналізу. Коефіцієнт кореляції Пірсона. Коефіцієнт кореляції Спірмена. Коефіцієнт кореляції Кендалла.
34. Множинний кореляційний аналіз.
35. Основні етапи регресійного аналізу. Логістична регресія в статистичних пакетах. Побудова регресійних моделей.
36. Основні методи аналізу багатовимірних даних: кластерний, дискримінантний, факторний аналіз. Аналіз та систематизація одержаних результатів.

ФОРМИ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. При поточному контролі оцінці підлягають: рівень теоретичних знань та вміння працювати з науковою літературою, знання матеріалу, продемонстрованого у виконаних (як правило) індивідуальних завданнях; обґрунтованість висновків, а також самостійність та повнота вирішення практичних завдань та аналізу матеріалів; активність та систематичність роботи на заняттях; результати виконання домашніх завдань, тестів, експрес-опитувань тощо.

Форми проведення поточного контролю: усне опитування здобувачів, вирішення практичних завдань, тестові завдання (для зацікавленості у навчанні, розвитку здібностей студента може бути передбачено виконання інших, індивідуальних для кожного студента завдань).

Проміжний контроль проводиться після вивчення відповідних тем або блоку тем з метою з'ясування ступеню засвоюваності студентами відповідного об'єму опрацьованого та вивченого матеріалу та подальшої оцінки рівня отриманих знань. Форми проведення проміжного контролю: тренувальні вправи, експрес-контроль на лекціях, тестове опитування, усне опитування.

Підсумковий контроль у формі заліку.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Рівень знань оцінюється:

- **«відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів.** Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- **«добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів.** Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- **«добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів.** Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;
- **«задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів.** Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);
- **«задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів.** Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.
- **«незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FX – від 35 до 59 балів.** Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

**ТАБЛИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗА
РІЗНИМИ ШКАЛАМИ**

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100 (10-12)	A	Відмінно	зараховано
82-89 (8-9)	B	Добре	
74-81 (6-7)	C		
64-73 (5)	D	Задовільно	
60-63 (4)	E		
35-59 (3)	FX	незадовільно	не зараховано
1-34 (2)	F		

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Стрелковська І.В. Теорія ймовірностей та випадкові процеси (для фахівців у галузі ІТ-технологій) / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. Одеса: ОНАЗ, 2018. 384 с.
2. Стрелковська І.В. Математична статистика / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. Одеса: ОНАЗ, 2019. 110 с.
3. Вдовенко В.В. Математичні методи в психології: Навчально-методичний посібник. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії» Авангард», 2017. 112 с.
4. Москальов І.О., Лисенко Д.П. Застосування методів математичної статистики у психологопедагогічних дослідженнях: навч. посіб. Київ : НУОУ, 2023. 187 с.
5. Статистичні методи у психології: курс лекцій з дисципліни для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 053 Психологія ОС «Магістр» / І.О. Корнієнко, О.Ю. Воронова.– Мукачево: МДУ, 2019. 44 с.
6. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.

Допоміжна

1. Климчук В.О. Факторний аналіз: використання у психологічних дослідженнях. *Практична психологія та соціальна робота*. 2006. №8. С. 43-48.
2. Руська Р. В. Теорія імовірності та математична статистика в психології : навч. посіб. Тернопіль. 2020. 112 с.
3. Климчук В.О. Математичні методи у психології. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. К.: Освіта України. 2009. 288 с.
4. Лиходєєва Г.В. Комп'ютерний практикум з математичної статистики : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 98 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. Електронні дані. Київ: НБУВ, 2013-2015. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua
2. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. Електронні дані. Київ: УІІВ, 2017. Режим доступу: <http://www.uipv.org>
3. Математичні методи в психології. Курс відео лекцій. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCu7Tj9z4NnyenGXmkvMGEEnA/videos>