

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет міжнародних відносин і права
Кафедра міжнародної комунікації і політології



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету міжнародних відносин і права

Віталій ТРЕТЬКО
2022 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Математичні методи в педагогіці**
Рівень вищої освіти **третій (освітньо-науковий)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач	Третко Віталій Віталійович
Профайл викладача	https://polit.khnu.km.ua/page2.aspx
E-mail викладача(ів)	tretko@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	0673801111
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8611
Консультації	Очні: п'ятниця, 3-4 пара, 3-320 онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	залік	іспит
						Разом	Лекції	Лаб. роботи	Практичні заняття						
В	Д	1	2	4	120	54	18		36		66		-	+	
В	3	1	2	4	120	12	4		8		108			+	

Анотація дисципліни

Дисципліна «Математичні методи в педагогіці» спрямована на обґрунтування сучасних можливостей математичних методів щодо забезпечення достовірності результатів педагогічних досліджень; застосування статистичних та інформаційних технологій, засобів та методів обробки інформації; засвоєння способів побудови науково обґрунтованих баз даних в різних сферах діяльності педагогів. Зміст дисципліни орієнтовано на: застосування математичного апарату при проведенні наукового дослідження у різних галузях педагогіки; здійснення статистичного аналізу соціально-педагогічної інформації; підготовку аналітичних та статистичних матеріалів для доповідей, звітів, статей тощо; використання у педагогічній практиці методів математичної обробки педагогічного дослідження, оцінювання з їх допомогою соціальних, політичних, культурних вихідних складових педагогічних явищ; формування мети, конкретних завдань та програми дослідження. Правильне застосування математичних методів дозволить педагогу обґрунтувати експериментальні плани та узагальнювати дані експерименту, здійснити підготовку до виконання самостійного наукового дослідження у галузі педагогіки.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: Формування педагога-дослідника нової генерації, розвиток інтересу до науково-педагогічних проблем у сфері освіти, формування умінь аналізувати, інтерпретувати науково-педагогічні явища, причинно-наслідкові зв'язки між ними на основі узагальнення і систематизації знань з освітніх/педагогічних наук; розвиток здатності до науково-дослідницької діяльності, розв'язування складних спеціалізованих проблем, що потребують науково-обґрунтованих професійних рішень, надання здобувачам систематизованих знань про можливості використання математичних методів як в теорії педагогічних досліджень, так і у педагогічній практиці; розвиток професійного мислення.

Завдання дисципліни: Сприяння розвитку творчого мислення здобувачів освіти щодо планування і організації власної науково-педагогічної діяльності; ознайомлення з науковими підходами до вирішення задач дослідницького характеру в сфері освіти і педагогіки; формування у здобувачів здатності здійснювати наукові дослідження з актуальних проблем педагогіки; формування у здобувачів здатності застосування методів математичної статистики у педагогіці; усвідомленню здобувачами ролі та місця математичних методів у загальній системі методів наукових досліджень; формуванню знань щодо способів математичної обробки даних науково-педагогічних досліджень та вмінь, обґрунтовувати дослідницькі висновки, застосовувати ці способи на практиці

Очікувані результати навчання

Здобувач, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміти* формулювати думку логічно, доступно, обстоювати власну позицію відповідно до історичної логіки розвитку математичного апарату педагогіки; *складати та реалізувати* програму математичної обробки результатів науково-педагогічних досліджень відповідно до вимог та цілей роботи педагога на базі сучасних методів та методик «ручної» та автоматизованої обробки даних; *використовувати* різні методи математико-статистичної обробки даних у процесі вирішення фахових завдань педагога за допомогою комплексу параметричних і непараметричних статистичних критеріїв; *узагальнювати та оцінювати* з професійних позицій різні ситуації педагогічної практики, висувати гіпотези і підбирати адекватні математико-статистичні методи, а також коректно застосовувати адекватні математичні процедури для обробки отриманих емпіричних даних; математично коректно *інтерпретувати* результати обробки даних і використовувати отримані результати для вирішення завдань у професійній діяльності педагога.

Тематичний план дисципліни і календар його виконання

Номер тижня	Номер теми	Тема лекції	Тема практичного заняття	Самостійна робота		
				Зміст	Години	Література
1	1	Математичні методи у загальній структурі методів науково-педагогічного дослідження	Методи емпіричного дослідження: спостереження, опитування (бесіда, інтерв'ю, анкетування), тестування, рейтингування, вивчення продуктів діяльності піддослідних (письмових, графічних, творчих, контрольних робіт), аналіз та узагальнення творчого досвіду, педагогічний експеримент.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 1.	3	О: [1; 2; 3; 4; 5]; Д: [12; 13]
2			Математичні і статистичні методи в педагогіці: реєстрація, шкалування, моделювання, ранжирування, графічний аналіз.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 2.	3	
3	2	Основні поняття, що використовуються в математичній обробці даних педагогічного дослідження	Основні поняття, що використовуються в математичній обробці експериментальних даних (генеральна сукупність, вибірка, залежні і незалежні вибірки, обсяг вибірки, масив даних, статистична	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 3.	3	О: [1; 2; 3; 4; 5]; Д: [12; 13]

			сукупність, варіаційний ряд, статистична значимість, ступені вільності, наукова змістова гіпотеза, статистична гіпотеза, типи статистичних гіпотез).			
4			Шкалування як вимірювальна процедура. Види шкал. Поняття про розподіли педагогічних ознак як певних математичних закономірностей. Закон нормального розподілу. Крива Гауса.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 4.	3	
5	3	Первинне описання експериментальних даних. Описові статистики	Міри центральної тенденції: мода, середнє арифметичне значення, медіана вибірки.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 5.	4	О: [1; 2; 3; 4; 5]; Д: [12; 13]
6			Способи первинного описання вихідних даних. Алгоритми побудови діаграм і гістограм.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 6.	4	
7	4	Перевірка та оцінювання гіпотез. Статистичні висновки	Статистична гіпотеза. Нульова, конкуруюча (альтернативна) гіпотези..	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 7.	4	О: [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7]; Д: [14; 15; 18]
8			Схема вибору статистичного критерію у відповідності до дослідницької задачі.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 8.	4	
9	5	Критерії виявлення відмінностей в рівні досліджуваної ознаки	Характеристика, умови, обмеження та алгоритм застосування критерію Розенбаума. Критерій Пейджа, універсальний критерій Фішера.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 9.	4	О: [1; 2; 3; 4; 5]; Д: [12; 13]
10			Характеристика, умови, обмеження та алгоритм застосування критерію Манна-Вітні. Формула підрахунку емпіричного значення критерію.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 10.	4	
11	6	Критерії виявлення відмінностей в рівні досліджуваної ознаки	Характеристика, умови, обмеження та алгоритм застосування критерію Джонкіра (S) та Крускала-Волліса (H)	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 11.	4	О: [1; 2; 3; 4; 5]; Д: [12; 13]
12			Критерій Пірсона (χ^2). Обґрунтування задачі порівняння розподілів ознаки.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 12.	4	

13	7	Оцінка зсуву досліджуваної ознаки	Поняття та види зсувів (часові, ситуаційні, експериментальні або під впливом, уявні). Роль дослідження зсувів вимірюваних ознак у педагогічних дослідженнях.	Виконання індивідуальних дослідницьких завдань, підготовка до практичного заняття 13.	4	О: [1; 2; 3; 4; 5]; Д: [12; 13]
14			Найпростіші непараметричні критерії – G - критерій знаків.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 14.	4	
15	8	Оцінка зсуву досліджуваної ознаки	Характеристика, умови, обмеження та алгоритм застосування критерію Вілкоксона (T).	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття 15.	4	
16			Призначення та особливості використання параметричного критерію Стьюдента t для залежних вибірок. Умови, алгоритм підрахунку емпіричного значення критерію Стьюдента.	Виконання індивідуальних дослідницьких завдань, підготовка до практичного заняття 16.	4	
17	9	Кореляційний аналіз даних педагогічного дослідження	Задача кореляційного аналізу: встановлення напрямку і форми зв'язку між ознаками, що варіюють (лінійна, нелінійна); вимірювання щільності зв'язку; перевірка рівня значимості отриманих коефіцієнтів кореляції.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до практичного заняття 17. Презентування і захист науково-дослідницького завдання.	6	О: [1; 2; 3; 4; 5]; Д: [12; 13]
			Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона, умови його застосування. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена.			

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітньо-науковій програмі та навчальному плану. Здобувач зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, практичні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття здобувач зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем. До практичних занять здобувач має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті здобувачем знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перерахування результатів навчання у ХНУ (<http://khnu.km.ua/root/files/01/06/03/006.pdf>).

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. При оцінюванні знань здобувачів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування; доповідь, наукові праці, мультимедіа презентація результатів індивідуальних досліджень (завдань). При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться усним опитуванням з усього матеріалу дисципліни. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти денної форми навчання за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль
Практичні роботи	ІДЗ (есе)	Підсумковий контрольний захід
1-9	1	залік
ВК:	0,8	-

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти заочної форми навчання за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль	
Практичні роботи	Контрольна робота		Семестровий контроль (залік)	
2	Якість виконання	Захист	Тестовий контроль	За рейтингом
ВК*:	0,2	0,4	0,3	-

Підсумкова семестрова оцінка виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав здобувач з дисципліни, знаходиться в межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за вітчизняною шкалою ставиться «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній здобувачем кількості балів.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання
A	4,75-5,00	5	Зараховано Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків. Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками. Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками. Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією. Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
B	4,25-4,74	4	
C	3,75-4,24	4	
D	3,25-3,74	3	
E	3,00-3,24	3	
FX	2,00-2,99	2	Незараховано Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.
F	0,00-1,99	2	

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Мета застосування математичних методів у психології. Роль вимірювання у психології. Джерела даних.
2. Специфіка кількісних та якісних досліджень. Представлення результатів досліджень.
3. Залежні та незалежні вибірки учасників дослідження. Основні критерії обґрунтованості висновків дослідження.
4. Аналіз способів забезпечення репрезентативної вибірки.
5. Загальні рекомендації до визначення обсягу вибірки досліджуваних.
6. Гіпотези наукові та статистичні у психології.
7. Ідея перевірки статистичної гіпотези.
8. Статистична достовірність емпіричних результатів. Рівні значущості результатів.
9. Вимірjuвальна номінативна шкала. Приклади.
10. Вимірjuвальна порядкова шкала. Приклади.
11. Вимірjuвальна інтервальна шкала. Приклади.
12. Вимірjuвальна шкала відношень. Приклади.

13. Специфіка ранжування. Правило ранжування.
14. Методи аналізу номінативних даних.
15. Розподіл частот. Види частот.
16. Застосування таблиць розподілу частот.
17. Графічне подання розподілу частот.
18. Призначення мір центральної тенденції як найтиповіших значень вибірки.
19. Мода. Умови при використанні моди. Приклади.
20. Медіана та середнє арифметичне. Способи їх обчислення.
21. Міри варіативності. Розмах і стандартне відхилення.
22. Вибір міри центральної тенденції залежно від типу вимірювальної шкали.
23. Дисперсія. Обчислення дисперсії.
24. Стандартизація. Z – перетворення даних.
25. Міри форми розподілу. Асиметрія та ексцес.
26. Обчислення асиметрії. Види асиметрії.
27. Обчислення ексцесу. Види ексцесу.
28. Нормальний розподіл та його роль у психології.
29. Перевірка нормальності розподілу.
30. Таблиці кростабуляції (спряженості) номінативних ознак.
31. Критерій χ^2 -квадрат, його призначення.
32. Статистичні гіпотези: нульова та альтернативна (спрямована) гіпотези. Їх специфіка.
33. Кореляційні дослідження. Види кореляцій за спрямованістю.
34. Кореляційні дослідження. Види кореляцій за формою.
35. Кореляційні дослідження. Види кореляцій за тісністю (силою) зв'язку.
36. Специфіка вибору коефіцієнту кореляції.
37. Статистична достовірність коефіцієнтів кореляцій.
38. Аналіз кореляційних матриць. Вплив кількості досліджуваних на висновки про значущість коефіцієнтів кореляції.
39. Інтерпретація коефіцієнта кореляції. Інтерпретація відсутності зв'язку.
40. Критерій t -Стьюдента для однієї вибірки. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
41. Критерій t -Стьюдента для незалежних вибірок. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
42. Критерій U -Манна-Уїтні. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
43. Критерій t -Стьюдента для залежних вибірок. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
44. Специфіка вивчення ефекту педагогічного тренінгу. Обробка та аналіз отриманих результатів.
45. Критерій T -Вілкоксона для залежних вибірок. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.

Рекомендована література

Основна

1. Гаркуша С.В. Методи математичної статистики в педагогічних дослідженнях. Навчально-методичний посібник для аспірантів. Чернігів, 2019. 72 с.
2. Гласс Дж. Статистические модели в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стэнли. – М. : Прогресс, 1976. – 496 с.
3. Кыверялг А.А. Методы исследований в профессиональной педагогике. Таллин: Валгус, 1980. -334с.
4. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
5. Руденко В. М., Руденко Н. М. Математичні методи в психології :підручник. Київ : Академвидав, 2017. 384 с.
6. Сисоєва С.О., Кристопчук Т.Є. Методологія науково-педагогічних досліджень: Підручник / С.О.Сисоєва, Т.Є.Кристопчук. – Рівне: Волинські обереги, 2013. – 360 с.
7. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
8. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу:http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/page_lib.php.

Додаткова

9. Білоусова Л.І., Колгатін О.Г. Методика обробки та інтерпретації результатів педагогічної діагностики //Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 8. – С. 28- 31.
10. Білоусова Л.І., Колгатін О.Г., Колгатіна Л.С. Статистична обробка даних з використанням табличного процесора Excel. – Харків: Консум, 2002. – 36 с.

11. Боцюра О. А. Використання критерію Манна-Уїтні для аналізу результатів тестування / О.А. Боцюра // Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку. Вип. 1. – 2008. – С.49-57.

12. Василенко О. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях : навч. посіб. / О. А. Василенко, І. А. Сенча. – Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 166 с.

13. Климчук В.О. Математичні методи у психології. Навчальний посібник. – К.: Освіта України, 2009. – 288 с.

14. Телейко, А.Б. Математико-статистичні методи в соціології та психології: навч. посібник / А.Б. Телейко, Р.К. Чорней. – Київ: МАУП, 2007. – 418 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт Міністерства освіти і науки України. – Режим доступу : <http://mon.gov.ua>

2. Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua>

3. Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського. – Режим доступу : <http://www.dnpb.gov.ua>

4. Сайт Національної парламентської бібліотеки України. – Режим доступу : <http://www.nplu.org>

5. Сайт Електронної бібліотеки Хмельницького національного університету. – Режим доступу : <http://library.khmnu.edu.ua/>

6. Модульне середовище для навчання ХНУ. – Режим доступу : <https://msn.khmnu.edu.ua/>

7. Портал сучасних педагогічних ресурсів. – Режим доступу : <http://www.intellect-invest.org.ua>

8. Освіта.UA. – Режим доступу : <http://osvita.ua>