

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки

Факультет (інститут) географічний

Кафедра фізичної географії

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента
КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ В ГЕОГРАФІЇ

підготовки _____ **магістра**
(назва освітнього рівня)

спеціальності _____ **106 Географія**
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Регіональний розвиток і просторове
планування
(назва освітньо-професійної, освітньо-наукової / освітньо-творчої програм)

Силабус вибіркового освітнього компонента «Кількісні методи в географії» підготовки *магістра* галузі *10 Природничі науки* спеціальності *106 Географія* за освітньо-професійною програмою *Регіональний розвиток і просторове планування*.

Розробник: Фесюк В. О., завідувач кафедри фізичної географії, д. г. н., проф.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної / освітньо-наукової / освітньо-творчої програми:



Пугач С. О.

Силабус вибіркового освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри фізичної географії

протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри:



(Фесюк В. О.)

I. Опис освітнього компоненту

Денна/заочна форма навчання

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна/заочна форма навчання	Галузь знань: 10 Природничі науки Спеціальність: 106 Географія Освітньо-професійна програма: Регіональний розвиток і просторове планування	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 120 год./ 4 кредити		Рік навчання – 1
		Семестр – 2
		Лекції – 10/4 год.
		Практичні (семінари) – 14/6 год.
		Лабораторні – 0 год.
ІНДЗ: немає		Самостійна робота – 88/96 год.
		Консультації – 8/14 год
		Форма контролю: залік (2 семестр)
Мова навчання	Українська	

II. Інформація про викладача

Викладач	Фесюк Василь Олександрович
Науковий ступінь	Доктор географічних наук
Вчене звання	Професор
Посада	Завідувач кафедри фізичної географії
Профайл	https://wiki.vnu.edu.ua/wiki/Фесюк_Василь_Олександрович
Телефон	+380996356494
e-mail	vasyl.fesyuk.@vnu.edu.ua
Дні занять	http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700
Консультації	Очні консультації: 2 академічні години кожен понеділок 16.35-17.55, аудиторія С-609
Дистанційний курс на платформі Moodle	https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=808

Анотація

ОК «Кількісні методи в географії» належить до переліку вибірових, забезпечує професійний розвиток магістра та спрямована на формування у студентів компетентностей щодо розуміння суті кількісних методів та особливостей їх застосування в географічних дослідженнях, здатність збирати та опрацьовувати кількісну інформацію, підбирати оптимальні методи та моделі для кількісних оцінок. Освітній компонент сприяє формуванню практичних умінь і навичок проведення обробки та інтерпретації результатів наукового дослідження та оформлення його результатів; опрацювання

інформаційної бази наукового дослідження. Вона формує сучасний науковий світогляд, сприяє виробленню навиків проведення науково-дослідницької роботи.

Пререквізити

Студенти повинні мати загальні знання з географії та інших наук про Землю, інформаційних технологій та ГІС.

Постреквізити

Просторовий аналіз та ГІС, Геоекологічне обґрунтування просторового планування.

Результати навчання (компетентності)

До кінця навчання студенти набудуть такі компетентності:

Загальні:

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (**ЗК 1**);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (**ЗК 2**);
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми (**ЗК 3**);
- здатність приймати обґрунтовані рішення (**ЗК 4**).

Спеціальні (фахові):

- здатність до використання законів, теорій, концепцій і парадигм сучасної географії, історії розвитку географічних досліджень та ідей для дослідження природно- і суспільно-територіальних систем на різних рівнях просторової організації (**СК 1**);
- здатність використовувати спеціальні географічні методи й підходи, геоінформаційні технології для розв'язання конкретних науково-прикладних проблем у сфері географії, природокористування, міського та регіонального розвитку (**СК 3**);
- здатність застосовувати у професійній діяльності теоретичні знання і практичні навички системного аналізу і синтезу, географічного моделювання та прогнозування (**СК 6**);
- здатність планувати, проводити та публічно презентувати результати наукових досліджень, забезпечити зрозуміле донесення власних знань, висновків та аргументацій до фахівців і нефахівців (**СК 8**).

Програмні результати навчання

ПР01. Застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички для дослідження природно- і суспільно-територіальних систем на різних рівнях просторової організації.

ПР06. Застосовувати сучасні моделі та інформаційні технології для проведення досліджень і розробок у сфері географії, природокористування, міського та регіонального розвитку.

ПР08. Здійснювати дослідження природно- і суспільно-географічних проявів розвитку геосистем у складних і непередбачуваних умовах, прогнозувати їхній розвиток, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та ймовірні наслідки.

ПР10. Застосовувати геоінформаційні технології, створювати та досліджувати моделі природно- і суспільно-географічних проявів розвитку геосистем, визначати можливості та межі їх застосування.

ПР11. Оцінювати можливі ризики, соціально-економічні та геоекологічні наслідки реалізації управлінських рішень у сфері природокористування, міського та регіонального розвитку, рекреації та туризму.

ПР12. Планувати й виконувати теоретичні та прикладні дослідження, робити обґрунтовані висновки, аналізувати та презентувати результати досліджень.

Структура освітнього компонента для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Самостійна робота	Конс.	Форма контролю*/ Бали
Змістовий модуль 1. Аналіз структури геосистем						
Тема 1. Методи математистики і теорії ймовірності.	23	2	2	17	2	ДС, РЗ, РВР /10
Тема 2. Теорія графів	25	2	4	17	2	ДС, РЗ, РВР /10
Контрольна робота						Т/30
Разом за змістовим модулем 1	48	4	6	34	4	50
Змістовий модуль 2. Аналіз динаміки геосистем.						
Тема 3. Застосування диференціальних рівнянь та їх систем у географії	25	2	4	17	2	ДС, РЗ, РВР /10
Тема 4. Елементарні функції та їх застосування в географії та гідрології	23	2	2	17	2	ДС, РЗ, РВР /10
Тема 5. Математичні методи просторового аналізу географічної інформації	24	2	2	20		ДС, РЗ, РВР /10
Модульна контрольна робота						Т/20
Разом за змістовим модулем 2	72	6	8	54	4	50
Усього годин	120	10	14	88	8	100

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо

Структура освітнього компонента для заочної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Самостійна робота	Конс.	Форма контролю*/ Бали
Змістовий модуль 1. Аналіз структури геосистем						
Тема 1. Методи математистики і теорії ймовірності.	26	2		20	4	ДС, РЗ, РВР /10
Тема 2. Теорія графів	26		2	20	4	ДС, РЗ, РВР /10
Контрольна робота						Т/30
Разом за змістовим модулем 1	52	2	2	40	8	50
Змістовий модуль 2. Аналіз динаміки геосистем.						
Тема 3. Застосування диференціальних рівнянь та їх систем у географії	22		2	18	2	ДС, РЗ, РВР /10
Тема 4. Елементарні функції та їх застосування в географії та гідрології	24	2		20	2	ДС, РЗ, РВР /10
Тема 5. Математичні методи просторового аналізу географічної інформації	22		2	18	2	ДС, РЗ, РВР /10
Модульна контрольна робота						Т/20
Разом за змістовим модулем 2	68	2	4	56	6	50
Усього годин	120	4	6	96	14	100

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, РВР – робота з веб-ресурсами, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо

Завдання для самостійного опрацювання

Завдання: кожному студенту необхідно самостійно опрацювати питання з наступної таблиці, користуючись переліком рекомендованої літератури. Самостійна робота окремо не оцінюється балами, проте враховується в оцінці за контрольні роботи та поточне оцінювання.

№ з/п	Назва теми, зміст роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Статистична сукупність. 1. Основні характеристики статистичної сукупності 2. Властивості статистичної сукупності 3. Приклади статистичних сукупностей	8	10
2	Формування вибірки 1. Поняття про вибірку сукупності 2. Переваги вибіркового методу 3. Способи формування вибіркової сукупності	8	10
3	Аналіз варіаційного ряду 1. Характеристики центру розподілу; 2. Характеристики розміру варіації; 3. Характеристики форми розподілу	8	10
4	Характеристики розміру варіації 4. Абсолютні показники варіації 5. Відносні показники варіації	8	10
5	Матриці суміжності вершин і ребер графу 1. Матриця суміжності вершин графа 2. Матриця суміжності ребер графа	8	8

6	Основні правила диференціювання 1. Поняття про повний і частковий диференціали функції 2. Таблиця похідних та інтегралів основних елементарних функцій	8	8
7	Невизначений та визначений інтеграл 1. Поняття про невизначений інтеграл 2. Поняття про визначений інтеграл	8	8
8	Диференціальні рівняння 1. Поняття про диференціальні рівняння 2. Поняття про граничні умови 3. Основні типи диференціальних рівнянь	8	8
9	Чисельне інтегрування систем звичайних диференціальних рівнянь 1. Метод Ейлера 2. Метод Рунге-Кутта	8	8
10	Властивості стандартних функцій та їх застосування 1. Властивості лінійної функції 2. Властивості степеневої функції 3. Властивості логарифмічної функції 4. Властивості експоненціальної функції 5. Властивості показникової функції 6. Властивості поліноміальної функції 7. Властивості тригонометричних функцій	8	8
11	Застосування тригонометричних функцій в географії, гідрології 1. Застосування функції $\cos \alpha$ 2. Застосування функції $\sin \alpha$ 3. Застосування функції $\operatorname{tg} \alpha$ 4. Застосування функції $\operatorname{ctg} \alpha$	8	8
	Разом	88	96

Завдання самостійної роботи студентів вважаються виконаними, якщо вони: здані у визначені терміни; повністю виконані (розкривають тему завдання); не мають логічних і розрахункових помилок.

Методи та форми навчання

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: мультимедійні презентації.

Практичні методи: розв'язування задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, дискусія, модульний контроль за допомогою тестування, залік.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика викладача щодо студента

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати усі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичних занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -25 %). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Підсумковий контроль

Рейтинг студента з навчальної роботи визначається відповідно до «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки».

Згідно згаданого Положення, із освітніх компонентів, де формою контролю є залік, оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час поточного контролю за результатами виконання тих видів робіт, які передбачені силабусом (програмою) освітнього компонента. У цьому випадку завдання із цих видів поточного контролю оцінюються, в діапазоні від 0 до 100 балів. Кількість балів за темами представлена в таблиці нижче.

Поточний контроль (мах = 50 балів)					Контрольні роботи (мах = 50 балів)		Загальна сума балів
Практичні роботи							
30 балів					ЗМ 1	ЗМ 2	
ЗМ 1		ЗМ 2					
T1	T 2	T 3	T 4	T5	30	20	100
10	10	10	10	10			

Оцінювання практичних робіт кожного змістового модуля здійснюється за 10-бальною шкалою (5 балів – низький рівень компетенції, 8 балів – середній рівень компетенції, 10 балів – високий рівень компетенції).

Сумарно, виконавши і зарахувавши усі 5 практичних робіт, здобувач ВО може отримати максимум 50 балів.

Наприкінці кожного модуля студент виконує контрольну роботу у вигляді тестів, яка оцінюється 30 балів у першому змістовному модулі і 20 балів у другому (сумарно – 50 балів).

Семестровий залік викладач виставляє за умови виконання здобувачем освіти завдань, передбачених силабусом (програмою) освітнього компонента. Мінімально достатня кількість балів – 60.

Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. У випадку, якщо здобувач освіти набрав менше ніж 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку – 100 балів. Повторне складання екзаменів, заліків допускається не більше як два рази з кожного освітнього компонента: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан (директор) факультету (інституту).

Орієнтований перелік теоретичних питань до заліку

1. Поняття про математичні функції та їх застосування у моделюванні і прогнозуванні
2. Застосування в моделюванні лінійної функції
3. Застосування в моделюванні дробово-лінійної функції
4. Застосування в моделюванні степеневі функції
5. Застосування в моделюванні поліноміальної функції
6. Застосування в моделюванні логарифмічної функції
7. Застосування в моделюванні показникової функції
8. Застосування в моделюванні тригонометричних функцій
9. Опис моделей періодичних процесів із використанням тригонометричних функцій
10. Поняття про метод математичної статистики і теорії ймовірності
11. Варіаційний ряд та його представлення
12. Вибірка та її репрезентативність
13. Методи формування вибірових сукупностей
14. Попередня статистична обробка даних
15. Поняття про ранги та ранжування
16. Аналіз варіаційного ряду
17. Характеристики центру розподілу
18. Характеристики розміру варіації
19. Характеристики форми розподілу
20. Поняття про зважені та нормовані величини

21. Дисперсія та її характеристики
22. Основні постулати дисперсійного аналізу
23. Поняття про статистичний розподіл
24. Характеристика основних видів розподілу (нормальний розподіл, біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, Бета-розподіл, розподіл Коші, розподіл хі-квадрат, логнормальний розподіл, розподіл Стюдента)
25. Перевірка узгодженості теоретичного розподілу емпіричному.
26. Основні задачі кореляційного аналізу
27. Основні задачі регресійного аналізу
28. Основні задачі кластерного аналізу
29. Застосування диференціальних рівнянь та систем рівнянь для моделювання географічних процесів.
30. Поняття про похідну та її використання в геоecологічних дослідженнях.
31. Основні правила диференціювання.
32. Первісна функції.
33. Невизначений та визначений інтеграл.
34. Диференціальні рівняння.
35. Приклади їх застосування в геоecологічних дослідженнях.
36. Основні методи розв'язування диференціальних рівнянь.
37. Чисельне інтегрування систем звичайних диференціальних рівнянь
38. Що розуміють під терміном „граф”?
39. Які вершини графа називаються суміжними?
40. Дайте визначення поняттю „ланцюг графа”?
41. Дайте визначення поняттю „мультиграф”?
42. Дайте визначення поняттю „інцидентність”?
43. Які графи називаються орієнтованими?
44. Дайте визначення поняттю „цикл графа”?
45. Що таке матриця суміжності вершин графа?
46. Що таке матриця відстаней вершин графа?
47. Що таке індекс Шимбела-Каца
48. Опис моделей періодичних процесів із використанням тригонометричних функцій
49. Поняття про метод математичної статистики і теорії ймовірності
50. Варіаційний ряд та його представлення
51. Вибірка та її репрезентативність
52. Методи формування вибірових сукупностей
53. Попередня статистична обробка даних
54. Поняття про ранги та ранжування
55. Аналіз варіаційного ряду
56. Характеристики центру розподілу
57. Характеристики розміру варіації
58. Характеристики форми розподілу
59. Дайте визначення поняттю „інцидентність”?
60. Які графи називаються орієнтованими?
61. Загальна характеристика методів оцінки просторових взаємозв'язків явищ і структур
62. Просторовий розподіл географічних показників і отримання кількісних даних з географічних карт
63. Використання коефіцієнта кореляції для оцінки тісноти зв'язку при аналізі карт ізолій
64. Карти ізокорелят
65. Показники тісноти зв'язку між якісними ознаками
66. Використання прийомів теорії інформації у географічних дослідженнях

Шкала оцінювання

Навчальні досягнення студента з освітнього компонента оцінюються за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано

Рекомендована література та Інтернет-ресурси

Методичне забезпечення курсу

1. Фесюк В.О. Кількісні методи в географії. Навчальний посібник. Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2020. 132 с.

Основна

1. Ігошин М.І. Математичні методи і моделювання у фізичній географії: Підручник. Одеса: Астропринт, 2005. 464 с.
2. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: Навчальний посібник. К.: Либідь, 2003. 208 с.
3. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології: Навчальний посібник. К.: Видавничий дім "КМ Академія", 2002. 203 с.
4. Самойленко В.М. Математичне моделювання в геоecології: Навчальний посібник. К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. 206 с.
5. Самойленко В.М. Ймовірні математичні методи в геоecології: Навчальний посібник. К.: Ніка-Центр, 2002. 404 с.

Додаткова

1. Богобоящий В.В., Курбанов К.Р., Палій П.Б. Принципи моделювання та прогнозування в екології.: Підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 216 с.
2. Фесюк В.О., Пінчук Р.О. Теоретико-методологічні основи кількісної оцінки екологічної оптимізації водокористування міст. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія «Екологія». 2019. №4. С. 51-57.
3. Фесюк В.О., Мельник В.І. Кількісна оцінка взаємозв'язку скидів забруднених стоків і якості води в річці. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія «Екологія». 2019. №4. С.43-50.
4. Фесюк В. О., Мороз І. А. Сучасний стан забруднення атмосферного повітря м. Луцька. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2021. Випуск. 54. С. 250–255.
5. Фесюк В.О., Полянський С.В., Копитюк Т.В. Методика та практична імплементація застосування даних ДЗЗ для моніторингу евтрофікації водойм (на прикладі Турського озера) // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. №1. 2022. С.159-166.
6. Barskyi Y. M., Fesyuk V. O., Pogrebyskyi T. G., Golub G. S. Using the cluster analysis in socio-geographical researches. Acta Geographica Silesiana. 2016. Vol. 22. P. 5–9.
7. Fesyuk V. O., Ilyin L. V., Moroz I. A., Ilyina O. V. Environmental assessment of water quality in various lakes of the Volyn region, which is intensively used in recreation. Вісник

Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2020. № 52. С. 236–250.

8. Fesyuk V. O., Moroz A. I., Chyzhevskaya L. T., Karpiuk Z. K., Polianskyi S. V. Burned peatlands within the Volyn region: state, dynamics, threats, ways of further use. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2020. Vol. 29. № 3. P. 483–494
9. Fedoniuk M. A., Kovalchuk I. P., Fesyuk V. O., Kirchuk R. V., Merlenko I. M., Bondarchuk S. P. Differences in the assessment of vegetation indexes in the EO-Browser and EOS LandViewer services (on the example of Lutsk district lands). *Conference Proceedings, International Scientific Conference “Geoinformatics–2021”*, May 2021. URL: https://eage.in.ua/?page_id=2414

Інтернет-ресурси

1. <https://prometheus.org.ua>.
2. <https://www.coursera.org>
3. <https://www.udemy.com>