

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Факультет природничо-економічний  
Кафедра природничих дисциплін та методики її викладання

## СИЛАБУС

до навчальної дисципліни

### «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ГЕОГРАФІЇ»

підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
галузі знань 10 Природничі науки  
спеціальності 106 Географія  
за освітньою  
програмою Географія

#### 1. Загальна інформація про курс

|                               |                                                                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Назва курсу</b>            | Математичні методи в географії                                                                                      |
| <b>Мова викладання</b>        | українська                                                                                                          |
| <b>Викладачі</b>              | Мендерецький Вадим Владиславович                                                                                    |
| <b>Профайл викладачів</b>     | <a href="http://geo.kpnu.edu.ua/">http://geo.kpnu.edu.ua/</a>                                                       |
| <b>E-mail</b>                 | <a href="mailto:menderetskyi.vadim@kpnu.edu.ua">menderetskyi.vadim@kpnu.edu.ua</a>                                  |
| <b>Сторінка курсу в MOODL</b> | <a href="https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=3621">https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=3621</a> |
| <b>Консультації</b>           |                                                                                                                     |

#### 2. Анотація до курсу

Вивчення нормативної навчальної дисципліни «Математичні методи в географії» здійснюється відповідно до освітньо-професійної програми «Географія» підготовки бакалаврів за спеціальністю 106 Географія. Предмет відноситься до циклу дисциплін професійної підготовки і є компонентою нормативних навчальних дисциплін. Дисципліна «Математичні методи в географії» призначена для оволодіння студентами комплексом методів математико-географічного аналізу при виконанні ними курсових, дипломних і магістерських робіт. Виконання таких робіт передбачає аналіз понятійно-термінологічного апарату конкретної предметної області, глибокий аналіз зібраного на виробничих практиках матеріалу, зокрема це можуть бути статистичні матеріали, аналіз впливу чинників розвитку об'єкта дослідження, аналіз геопросторової організації, інтегральний географічний аналіз. Програма навчальної дисципліни містить змістовий модуль: «Математичні методи в географії».

#### 3. Мета та цілі курсу

Метою вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи в географії» є надання студентам базових знань з організації природно-географічних досліджень, основних математичних методів їх проведення та використання в конкретних умовах, а також розкрити теоретичні положення дисципліни,

розвинути практичні навички методики математичних географічних досліджень з основних галузей географічних наук, навчити студентів професійно орієнтуватися в головних питаннях математичної географії, сформувати у них знання головних підходів та методів для впровадження отриманих знань у практичну діяльність.

#### **Основні підходи до вивчення дисципліни**

Вивчення дисципліни ґрунтується на партнерській співпраці викладачів і студентів, особистісно орієнтованому підході до освіти, принципі систематичності та послідовності в освіті, аналітико-синтетичній професійно спрямованій діяльності студента.

#### **4. Формат курсу**

Комбіноване навчання (очний курс з елементами дистанційного навчання).

#### **5. Результати навчання**

##### **Програмні компетентності навчання:**

- здатність професійно орієнтуватися в головних питаннях проведення географічних досліджень із застосування математичних методів;
- здатність знаходити головні підходи та методи для впровадження отриманих знань у практичну діяльність;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу інформації в галузі географічних наук на межі предметних галузей;
- здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями для розв'язування географічних завдань із застосуванням математичних методів на межі предметних галузей;
- здатність використовувати знання й практичні навички математичних розрахунків на межі предметних галузей для географічних досліджень;
- здатність застосовувати математичні методи для теоретичного та експериментального дослідження в галузі географії.

##### **Очікувані результати навчання з дисципліни**

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:**

- основи методів математичної географії, вступні та розвинені методи математико-географічного аналізу геопросторової організації;
- основні математичні методи і використовувати їх під час навчальної та наукової діяльності;
- основи математико-географічного аналізу в географічних дисциплінах, оволодіти знаннями математико-географічних методів;
- види графів та їхні характеристики;
- суть багатовимірної характеристики та таксономізації;
- як знаходити шляхи швидкого і ефективного розв'язку поставленого завдання, генерування ідей, використовуючи отримані знання під час вивчення географічних дисциплін.

##### **вміти:**

- визначати задачі математико-географічного аналізу, робити їх постановку та розв'язувати;

- визначати головні характеристики графів і обчислювати його відносні характеристики;
- вибирати об'єкти та їхні ознаки, формувати матрицю даних.

## 6. Обсяг і ознаки курсу

| Найменування показників            | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                    | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Рік навчання                       | 1                                    |                       |
| Семестр вивчення                   | 1                                    |                       |
| Кількість кредитів ЄКТС            | 4                                    |                       |
| Загальний обсяг годин              | 120                                  |                       |
| Кількість годин навчальних занять  | 60                                   |                       |
| Лекційні заняття                   | 30                                   |                       |
| Практичні заняття                  | 30                                   |                       |
| Семінарські заняття                | -                                    |                       |
| Лабораторні заняття                | -                                    |                       |
| Самостійна та індивідуальна робота | 60                                   |                       |
| Форма підсумкового контролю        | екзамен                              |                       |

## 7. Пререквізити курсу

Навчальна програма дисципліни передбачає вивчення 15 тем, з яких 15 висвітлюються в процесі лекційних занять, Всі 15 тем розглядаються на практичних заняттях. Організація навчання передбачає також цілеспрямовану самостійну роботу студентів, виконання практичних завдань аналітичного, узагальнюючого професійно спрямованого характеру.

## 8. Політики курсу

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### Змістовий модуль 1.

Тема 1. Методологічні і теоретичні основи курсу «Математичні методи в географії».

Тема 2. Статистичне вивчення географічних процесів. Статистичні поверхні та дії над ними.

Тема 3. Використання статистичних поверхонь густоти та локалізації явищ в географії.

Тема 4. Дослідження тісноти зв'язків географічних об'єктів та явищ.

Тема 5. Визначення за допомогою математичних формул географічних показників. Трендові поверхні.

Тема 6. Методи математичної статистики в географії.

Тема 7. Методи багатовимірного аналізу.

Тема 8. Матриці та операції над ними.

Тема 9. Матриці та визначники матриць.

Тема 10. Методи і моделі теорії ймовірностей.

Тема 11. Визначення ймовірності подій.

Тема 12. Застосування ентропійних показників в географії.

Тема 13. Методи і моделі теорії графів.

Тема 14. Застосування законів та понять математичної логіки в суспільній географії.

Тема 15. Математико-логічний аналіз географічних понять.

## Рекомендовані джерела:

### Основна

1. Заставецька О.В. Математичні методи в географії. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. - Тернопіль, 1990. - 52 с.
2. Грицевич В.С. Математичні методи в суспільній географії: тексти лекцій для студентів. – Львів: Малий видавничий центр, 2013. - 48 с.
3. Грицевич В. С. Математичні моделі в демогеографії. Текст лекції. –Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003.
4. Грицевич В. С. Методи математико-географічного прогнозування та оптимізації. Тексти лекцій. – Львів: Малий видавничий центр. Лабораторія тематичного картографування географічного факультету, 2016. – 32 с.
5. Гриценко В.А., Белосевич Е.В., Артищева Е.К. Математические методы в географии: Учебное пособие / Калинингр. ун-т. – Калининград, 1999. – 75 с.
6. Чертко, Н. К. Математические методы в географии: пособие для студентов геогр. фак.. – Минск: БГУ, 2008.– 202 с.
7. Шаблій О. І. Математичні методи в соціально-економічній географії. – Львів: Світ, 1994.

### Додаткова

8. Паламарчук М.М., Білозерова В.О. Методичні питання визначення рівнів господарського розвитку областей // Економічна географія. Вип. 15. - К., 1973.
9. Зыков А. А. Основы теории графов / А. А. Зыков. – М.: Вузовская книга, 2004.
10. Калинина В. Н. Математическая статистика: учебник. 4-е изд., испр. / В .Н .Калинина, В. Ф. Панкин. – М.: Дрофа, 2002.
11. Михеева В. С. Математические методы в экономической географии: в 2-х ч.; часть 2: Приложения теории графов: курс лекций / В. С. Михеева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983.
12. Пузаченко Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учеб. пособие / Ю. Г. Пузаченко. – М.: Академия, 2004.
13. Статистика: Учеб. пособие / под ред. М. Р. Ефимовой. – М.: ИНФРА , 2000.
14. Чертко Н. К. Математические методы в физической географии: учеб. пособие для геогр. спец. вузов / Н. К. Чертко. – Минск: Изд-во «Университетское», 1987.

### Інформаційні ресурси

1. Головне управління статистики у Львівській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.stat.lviv.ua>
2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

## 9. Система оцінювання та вимоги

**Оцінювання.** Поточне оцінювання здійснюється на підставі якісного аналізу теоретичних знань здобувача вищої освіти, виконання студентом практичних завдань та самостійної роботи. Враховується рівень сформованості програмних компетенцій навчання.

**Поточний контроль** – це оцінювання навчальних досягнень студента (рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів) під час проведення аудиторних занять, організації самостійної роботи, на консультаціях (під час відпрацювання пропущених занять чи за бажання підвищити попереднє оцінювання) та активності студента на занятті. Поточний контроль реалізується у формі опитування, виступів на практичних заняттях, експрес-контролю, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом тощо.

Форми участі студентів у навчальному процесі, які підлягають поточному контролю:

- виступ з основного питання;
- усна доповідь;

- доповнення, запитання до того, хто відповідає, рецензія на виступ;
- участь у дискусіях, інтерактивних формах організації заняття.
- аналіз джерельної та монографічної літератури;
- письмові завдання (тестові, контрольні, творчі роботи, реферати тощо);
- самостійне опрацювання тем;
- підготовка тез, конспектів навчальних або наукових текстів;
- систематичність роботи на практичних заняттях, активність під час обговорення питань.

*Критеріями оцінки є:*

*Усні відповіді:*

- Повнота розкриття питання;
- Логіка викладання, культура мови;
- емоційність та переконаність;
- використання основної та додаткової літератури;
- аналітичні міркування, уміння робити порівняння, висновки;

*виконання письмових завдань:*

- повнота розкриття питання;
- цілісність, системність, логічність, уміння формулювати висновки;
- охайність оформлення письмової роботи.

Кількісне оцінювання результатів навчання

| Поточний і модульний контроль (100 балів) |          | Самостійна<br>робота | Іспит | Сума |
|-------------------------------------------|----------|----------------------|-------|------|
| Змістовий модуль 1 (100 балів)            |          | 10                   | 40    | 100  |
| Поточний контроль                         | МКР      |                      |       |      |
| 30 балів                                  | 20 балів |                      |       |      |

Максимальний бал оцінки поточної успішності студентів на навчальних заняттях – 12.

Якщо студент не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0,1,2,3, отримані на навчальних заняттях, не виконав модульної контрольної роботи (МКР), завдання самостійної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Пропущені заняття студент має обов'язково відпрацювати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за практичні, семінарські, лабораторні, індивідуальні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Студенту, який не виконав поточних домашніх завдань, не підготувався до навчальних занять, в журнал обліку роботи академічної групи ставиться 0 балів.

Студент, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях за 12-бальною шкалою оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з непідготовленістю або недостатньою підготовленістю до навчальних занять, студент повинен ліквідувати. За ліквідацію поточної заборгованості нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

#### **Самостійна робота (10 балів)**

Контроль за самостійною роботою відбуватиметься за допомогою бесіди (опитування), письмових відповідей та перевірки конспекту.

На самостійне опрацювання відведено 10 питань. За правильну відповідь нараховується 1 бал, за неправильну – 0 балів.

### Модульна контрольна робота (20 балів)

Модульна контрольна робота складається з теоретичних питань трьох рівнів складності: I рівень (1-4 питання) – 2 бали, II рівень (5-6 питання) – 4 бали та III рівень (практичне завдання) – 4 бали.

Максимально можлива оцінка за модульну контрольну роботу – 20 балів (ЗМКР 1 – 20 балів). Такого рівня робота має бути виконана грамотно і акуратно. Відповіді на питання контрольної роботи повинні бути повними, вичерпними (I рівень), містити власні роздуми і приклади (II рівень), розв'язання практичного завдання.

Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі студенти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Студенти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

### Іспит (40 балів)

Якщо студент виконав всі завдання практичних занять, звітував на консультаціях чи заняттях про результати самостійної роботи, написав модульну контрольну роботу, то він одержує відповідні бали за перераховані види роботи і допускається до здачі іспиту. Іспит проводиться згідно графіку.

**Таблиця відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти**

| Рейтингова оцінка з кредитного модуля | Оцінка за шкалою ECTS                                                                                               | Рекомендовані системою ECTS статистичні значення (у %) | Екзаменаційна оцінка за національною шкалою | Національна залікова оцінка |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|
| 90-100 і більше                       | A (відмінно)                                                                                                        | 10                                                     | відмінно                                    | зараховано                  |
| 82-89                                 | B (дуже добре)                                                                                                      | 25                                                     | добре                                       |                             |
| 75-81                                 | C (добре)                                                                                                           | 30                                                     |                                             |                             |
| 67-74                                 | D (задовільно)                                                                                                      | 25                                                     | задовільно                                  |                             |
| 60-66                                 | E (достатньо)                                                                                                       | 10                                                     |                                             |                             |
| 35-59                                 | FX (незадовільно з можливістю повторного складання)                                                                 |                                                        | незадовільно                                | не зараховано               |
| 34 і менше                            | F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля) |                                                        |                                             |                             |

**Вивчення дисципліни передбачає академічну доброчесність студента, вміння бути самостійним, незалежним, креативним при виконанні самостійних завдань.**