

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

Природничо-географічний факультет

Кафедра загальної та регіональної географії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні методи в географії

галузь знань: 10 Природничі науки

спеціальність: 106 Географія

освітньо-професійна програма: Географія

УХВАЛЕНО

Рішенням кафедри загальної та
регіональної географії
Протокол № 1 від 30 серпня 2022 року

Загальна інформація про дисципліну

Назва дисципліни	Математичні методи в географії
Викладач	Король Олена Миколаївна
Профайл викладача	https://pgf.sspu.edu.ua/kolektiv-kafedry-geografia
Контактний тел.	(0542) 685932
E-mail:	korolelena1976@gmail.com
Сторінка курсу в мудлі:	https://dl.sspu.edu.ua/course/view.php?id=7094
Консультації	Консультації проводяться щопонеділка о 12:30 год.; групові або одноосібні. Також можливі он-лайн консультації через інтернет-ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.

Анотація до дисципліни

На сьогоднішній день важливим є навчити студентів професійно орієнтуватися в головних питаннях загальної та економічної статистики, математичної географії, сформуванню у них знання головних підходів та методів для впровадження отриманих знань у практичну діяльність. навчити студентів професійно орієнтуватися в головних питаннях, сформуванню у них знання головних підходів та методів для впровадження отриманих знань у практичну діяльність.

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 поняттєво-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 суспільно-географічний аналіз.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: навчити студентів професійно орієнтуватися в головних питаннях математичної географії, сформуванню у них знання головних підходів та методів для впровадження отриманих знань у практичну діяльність, сформуванню знання основ математико-географічного аналізу, оволодіння знаннями математико-географічних методів, набуття базової математичної підготовки для наступного вивчення спеціальних дисциплін у галузі географії.

Завдання дисципліни: сформуванню уявлення про основні концепції методології науки, роль особистості вченого у процесі формування наукової школи, інформаційну базу наукового дослідження

знати :

- принципи дослідження в географії;
- визначення об'єкту, предмету, мети, завдань дослідження;
- основи методів математичної географії;
- вступні та розвинені методи математико-географічного аналізу геопросторової організації.

вміти :

- використовувати й розуміти принципи філософського тлумачення явища вибирати та формулювати проблему дослідження;
- шукати необхідну наукову інформацію;

- обирати математичну основу дослідження – застосувати методи математичного аналізу, математичної статистики, теорії ймовірностей, теорії графів, теорії інформації для проведення географічних досліджень;
- збирати емпіричні дані;
- проводити обробку та інтерпретацію емпіричних даних;
- визначати задачі математико-географічного аналізу, робити їх постановку та розв'язувати.

Формат дисципліни

Ознаки дисципліни	
Рік вступу	2020
Освітній ступінь	Бакалавр
Курс навчання	2
Семестр	4
Формат курсу	очний
Обов'язкова /вибіркова	Вибіркова
Кількість кредитів/годин	4/120
Кількість розділів	2
Форма контролю	залік
Лекції	24
Практичні заняття	24
Консультації	-
Самостійна робота	72

Тематичний план вивчення дисципліни

Розділ 1. Основи статистичних методів

Тема 1. ВСТУП ДО КУРСУ

Об'єкт і предмет статистики. Статистичні ознаки та їх класифікації. Форми та види статистичного спостереження. Способи організації статистичного спостереження. Способи обстеження. Помилки статистичних спостережень. Їх види і причини. Методи арифметичного та логічного контролю за помилками.

Література: [1, 2, 3].

Тема 2. АБСОЛЮТНІ, ВІДНОСНІ ТА СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ В СТАТИСТИЦІ

Поняття про абсолютні величини. Сфери їх застосування. Індивідуальні та загальні абсолютні величини. Географічна інтерпретація. Потреба у відносних величинах. Поняття про відносні величини. Головні форми відносних величин: просте відношення, процент (відсоток), проміле, продециміле. Види відносних величин. Відносні величини динаміки, структури, координації, інтенсивності, порівняння, диференціації. Їх суть, особливості, одиниці вимірювання, властивості, взаємозв'язки. Середнє гармонійне, середнє геометричне, середнє арифметичне середнє квадратичне (прості та зважені). Середина розмаху. Мода, її обчислення для дискретної та інтервальної ознаки. Медіана, її обчислення для дискретної та інтервальної ознаки.

Література: [1, 2, 3].

Тема 3-4. ЗВЕДЕННЯ І ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ. СТАТИСТИЧНІ ТАБЛИЦІ

Зміст і завдання статистичного зведення і групувань. Основні правила утворення груп. Типологічні групування. Структурні групування. Аналітичні групування. Вторинні

групування. Складні групування. Необхідність створення системи групувань, та основні вимоги до них. Статистичні таблиці.

Література: [1, 2, 3].

Тема 5. ПОКАЗНИКИ ВАРІАЦІЇ ОЗНАКИ

Потреба в показниках варіації. Лінійні показники варіації. Розмах варіації. Середнє лінійне відхилення (просте й зважене). Дисперсія (проста і зважена). Властивості дисперсії. Середнє квадратичне відхилення. Коефіцієнт варіації.

Література: [1, 2, 3].

Тема 6. АНАЛІЗ ТА ВИРІВНЮВАННЯ РЯДІВ ДИНАМІКИ

Види рядів динаміки. Типи динаміки. Загальні показники рядів динаміки. Усереднення інтервальних та моментних рядів. Середнє хронологічне. Середнє квадратичне відхилення. Спеціальні показники рядів динаміки. Абсолютні прирости. Середньорічний абсолютний приріст. Коефіцієнт росту. Темп росту. Темп приросту. Середньорічний коефіцієнт росту. Спосіб укрупнення інтервалів. Спосіб ковзного середнього. Спосіб аналітичного вирівнювання. Лінійні та нелінійні трендові моделі.

Література: [1, 2, 3].

Тема 7. РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Факторні та результуючі ознаки. Види залежності між ознаками. Способи виявлення зв'язку. Поняття про регресійний зв'язок між ознаками. Регресія і моделювання. Вигляд регресійних моделей залежно від співвідношення між кількістю факторних та результуючих змінних. Головні форми однофакторного регресійного зв'язку: лінійна, квадратична, гіперболічна, експоненціальна, степенева. Головні форми двофакторного регресійного зв'язку: лінійна, білінійна, квадратична. Лінійна форма багатофакторного регресійного зв'язку. Лінійність за факторами та лінійність за параметрами моделей. Однофакторна лінійна регресія. Візуальна діагностика лінійного зв'язку. Постановка задачі. Інформаційна база. Метод і методика побудови моделі. Таблична форма розв'язання задачі. Однофакторна квадратична регресія. Візуальна діагностика квадратичного зв'язку. Інформаційна база. Методика побудови моделі. Інші нелінійні однофакторні моделі. Методи їх лінеаризації. Двофакторна лінійна регресія. Інформаційна база. Методика побудови моделі. Багатофакторна лінійна регресія. Її інформаційна база. Векторно-матричний підхід до побудови моделі.

Література: [1, 2, 3].

Тема 8. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ

Суть кореляційного зв'язку та його візуалізація. Параметричний кореляційний зв'язок. Вимірювання лінійного зв'язку. Коефіцієнт парної кореляції. Його обчислення, властивості та вірогідність. Критерій Стьюдента. Коефіцієнт детермінації. Коефіцієнт множинної кореляції. Коефіцієнт часткової кореляції. Вимірювання нелінійного зв'язку. Кореляційне відношення.

Література: [1, 2, 3].

Розділ 2. Основи математичних методів

Тема 9. ГЕОГРАФІЧНЕ ПОЛЕ ТА МІРА ЕКОНОМІКО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОЛОЖЕННЯ

Поняття географічного поля. Властивості географічних полів. Класифікації географічних полів. Декомпозиції географічного поля. Концепція економіко-географічного положення в працях географів. Вимірювання суспільно-географічного положення. Вимірювання економіко-географічного положення.

Література: [1, 2, 3].

Тема 10. ЧАСОВА ТА ПРОСТОРОВА КОРЕЛЯЦІЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ПОЛІВ

Тема 11. ВЗАЄМНА РЕГРЕСІЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ПОЛІВ

Тема 12. МЕТРИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ РОЗМІЩЕННЯ

Просторова регресія (лінійна, білінійна, квадратична). Центрографічний аналіз. Аналіз методом Ціпфа. Фрактальний аналіз. Ентропійні методи аналізу розміщення. Формула Шеннона та її властивості. Ентропійна міра концентрації. Ентропійна міра розміщення. Ентропійна міра диференціації. Ентропійна міра складності мережі.

Література: [1, 2, 3].

Тема 13. ГОЛОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ, ТОПОЛОГІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ РОЗМІЩЕННЯ

Поняття графа. Суміжні поняття. Класифікації та окремі види графів. Головні абсолютні числові характеристики графів. Відносні числові характеристики. Міри зв'язаності та компактності графів. Деякі матриці графів. Міри центральності графа. Міри розташування на графі (ієрархічне положення об'єкта, положення об'єкта у системі, положення на головних магістралях).

Література: [1, 2, 3].

Тема 14. БАГАТОВИМІРНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСІВ, МЕТОДИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ОЗНАК ТА МЕТРИЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ КОМПЛЕКСУ

Суть багатовимірної характеристики. Поняття про матрицю даних. Вибір об'єктів та їхніх ознак. Суть багатовимірної таксономізації. Методи стандартизації матриці даних. Метод нормалізації. Властивості стандартизованих матриць. Методи метризації об'єктів. Евклідова метрика. Матриця таксономічних відстаней та її властивості.

Література: [1, 2, 3].

Тема 15. МЕТОДИ БАГАТОВИМІРНОЇ ТАКСОНОМІЗАЦІЇ КОМПЛЕКСУ

Таксономізація об'єктів методом «дерева поєднань». Методи картографічної інтерпретації таксонів.

Література: [1, 2, 3].

Тема 16. КІЛЬКІСНІ ТА ЕКСПЕРТНІ МЕТОДИ ЧАСОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Формалізовані методи прогнозування. Точні екстраполяції (лінійна, квадратична, поліноміальна). Регресійні екстраполяції (лінійна, квадратична). Гармонійна екстраполяція. Неформалізовані методи прогнозування. Метод експертних оцінок (метод “Дельфи”). Умови застосування. Вимоги до експертів. Принципи і правила методу. Умови ефективності. Метод колективної генерації ідей (метод “Мозкової атаки”). Метод сценаріїв. Метод програмного прогнозування. Метод аналогії.

Література: [1, 2, 3].

Політика дисципліни

Вивчення навчальної дисципліни потребує: виконання тестових завдань, самостійної роботи тощо; підготовки до практичних занять; робота з інформаційними джерелами, опрацювання рекомендованої основної та додаткової літератури.

Підготовка та участь у практичних заняттях передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення конспекту лекцій, а також позицій, викладених у підручниках, монографічній та іншій науковій літературі тощо.

Результатом підготовки до заняття повинно бути змістовне володіння здобувачем вищої освіти матеріалом теми, якій присвячено відповідне заняття.

Розв'язання практичних завдань повинно як за формою, так і за змістом відповідати вимогам, що висуваються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

На практичних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань теми. Забороняється запізнюватись на навчальні заняття та пропускати їх без поважних причин. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані на консультаціях. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу. Під час контрольних заходів забороняється використовувати джерела інформації, усні підказки, письмові роботи інших осіб, друковані книги, методичні посібники, телефони, планшети. Забороняється користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням.

Академічна доброчесність

Вивчення дисципліни передбачає дотримання положень Кодексу академічної доброчесності СумДПУ імені А.С.Макаренка. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять приклади можливої академічної недоброчесності. Неприпустимо надавати для оцінювання письмову роботу, підготовлену за участю інших осіб. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Система оцінювання та вимоги

Поточний контроль навчальних досягнень здійснюється протягом семестру на практичних заняттях. Результати (кількість набраних балів) фіксує викладач.

Використовуються такі форми поточного опитування: усна відповідь за лекційними матеріалами, тестування, контрольна робота з відкритими питаннями, заслуховування повідомлень студента з довідковою інформацією, реферати, створення презентації з її обов'язковим показом та повідомленням, участь у обговоренні питань для контролю знань на практичних заняттях.

Поточний контроль відображає поточні навчальні досягнення студента в освоєнні програмного матеріалу дисципліни і спрямований на необхідне корегування самостійної роботи студента. Сюди входить: методи усного контролю – бесіда, розповідь, доповідь студента, роз'яснення, відповіді на запитання. Усний контроль проводиться майже на кожному занятті в індивідуальній, фронтальній або комбінованій формі. Викладач розробляє чіткі критерії оцінювання всіх видів навчальної роботи у комплексному контролі знань, доводить їх до відома студентів на початку вивчення навчальної дисципліни. Результати поточного контролю є складовою визначення підсумкової оцінки і враховуються науково-педагогічним працівником при визначенні підсумкової оцінки з даної дисципліни. До поточного контролю також відноситься виконання практичних завдань, бали за які враховуються у підсумкову оцінку.

При контролі виконання завдань, які винесені для самостійного, опрацювання, оцінці підлягають: самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань; вміння застосовувати теоретичні знання при виконанні практичних завдань; написання рефератів; підготовка доповідей, презентацій тощо. Результати самостійної роботи фіксуються в журналі обліку роботи викладача. Бали, набрані студентом за виконання завдань з самостійної роботи, додаються до суми балів, набраних студентом з інших видів навчальної роботи з дисципліни.

У кінці семестру проводиться підсумкова контрольна робота. До контрольних заходів допускаються всі студенти незалежно від результатів поточного контролю. Результати контрольного заходу студента, який не з'явився на нього, також оцінюються

«незадовільно» незалежно від причини. Відпрацювання контрольного заходу є обов'язковим.

Вид контролю – залік. Семестровий залік – це форма підсумкової атестації, що полягає в оцінці засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу (виконаних ним певних видів робіт на практичних заняттях та під час самостійної роботи) з навчальної дисципліни за семестр. Залік виставляється викладачем автоматично за умови, якщо студент виконав усі види навчальної роботи, які визначені робочою програмою навчальної дисципліни. Загальна оцінка обраховується в кінці семестру як сума балів за виконання всіх видів робіт. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового контролю. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Структура проведення семестрового контролю відображається та доводиться до відома студентів на першому занятті.

Критерії оцінювання результатів навчання

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
90-100	глибоко і міцно засвоїв програмний матеріал з дисципліни «Математичні методи в географії»; вичерпно, послідовно, грамотно і логічно його викладає. Прогнозує і передбачає подальший хід явища, описує можливі наслідки, результати, що випливають з наявних даних. на основі проблемної ситуації, виділяє проблему, конструє гіпотези і перевіряє їх. При цьому студент не має утруднень при відповідях на видозмінені завдання, вільно справляється із класифікаціями, типологіями та іншими видами застосування знань, показує знайомство з монографічною літературою, правильно обґрунтовує прийняті рішення, володіє різнобічними навичками і прийомами виконання практичних робіт, володіє в повному обсязі специфічним поняттєво-термінологічним апаратом навчальної дисципліни.
82-89	твердо знає програмний матеріал, грамотно й по суті викладає його; який не допускає суттєвих неточностей у відповідях на питання, правильно застосовує теоретичні положення при вирішенні практичних питань і задач, впевнено володіє необхідними навичками і прийомами їх виконання, коректно встановлює причинно-наслідкові зв'язки.
74-81	знає програмний матеріал, грамотно й по суті викладає його, але допускає деякі неточності під час відповіді; правильно застосовує теоретичні положення при вирішенні практичних питань і задач, володіє необхідними навичками і прийомами їх виконання. Самостійно відтворює знання з елементами перетворення. Застосовує їх у видозмінених, але близькій до типової ситуації, однак потребує допомоги викладача. Дає свою власну інтерпретацію матеріалу (пояснення, короткий виклад). Уміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, здійснює перенесення дій.
64-73	має знання лише основного матеріалу, але не засвоїв його окремих деталей, допускає неточності, недостатньо правильні формулювання, порушення послідовності у викладі програмного матеріалу і відчуває утруднення при виконанні практичних робіт і розв'язанні задач.
60-63	самостійно відтворює інформацію та застосовує її у типовій ситуації, але при цьому виявляє невпевненість у своїх діях. На основі фактів робить висновки, але за допомогою викладача, намагається зробити звіт про виконані дії.

35-59	не знає більшої частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки; не володіє у достатньому обсязі поняттєво-термінологічним апаратом економічної та соціальної географії; невпевнено, із помилками виконує практичні завдання; не вміє наводити приклади із життя та встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; відтворює інформацію лише на основі зовнішньої підказки.
1-34	має загальне уявлення про навчальну дисципліну, знання програмного матеріалу носить фрагментарний характер, відповіді на запитання дає «так» чи «ні».

**Розподіл балів, які отримують студенти
для заліку**

Поточний контроль																Разом	Сума
РОЗДІЛ 1								РОЗДІЛ 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	60	100
3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6		
Контроль самостійної роботи																40	
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	задовільно
60 - 63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Грицевич В.С. Кореляційний та регресійний аналіз в суспільній географії: тексти лекцій. – Львів: Малий видавничий центр. Лабораторія тематичного картографування географічного факультету, 2016. –24 с.

2. Грицевич В. С., Ванда І. В. Математичні методи в суспільній географії: навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр Л НУ імені Івана Франка, 2016. – 56 с. Режим доступу:

<https://geography.lnu.edu.ua/wpcontent/uploads/2015/02/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B2%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BF%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D0%B9%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%97%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>

3. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з курсу МЕТОДИ ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (для студентів спеціальностей 106 Географія; 014 Середня освіта. Географія) / М.Р. Салюк, – Ужгород: Видав. “УжНУ”, 2020. – 38 с. – Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/30712/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%B7%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D1%83%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%8C%202020.pdf>

4. Муромцева Ю. І. Методичні рекомендації до курсу "Математично-статистичні методи досліджень" [Електронне видання] : для студ. всіх форм навч. спец. 014.07 Середня освіта. (Географія) / Ю. І. Муромцева, О. О. Зеленько ; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Харків: [б. в.], 2022. – 56 с. – Режим доступу: <https://dspace.hnpu.edu.ua/bitstream/123456789/7932/1/%d0%9c%d0%b0%d1%82%d1%81%d1%82%d0%b0%d1%82%20%d0%bc%d0%b5%d1%82%d0%be%d0%b4%d0%b8%20%d0%b4%d0%be%d1%81%d0%bb%d1%96%d0%b4%d0%b6%d0%b5%d0%bd%d1%8c%20%d0%9c%d1%83%d1%80%d0%be%d0%bc%d1%86%d0%b5%d0%b2%d0%b0.pdf>

5. Скиба Т.Ю. Місце статистичних показників у формуванні соціально-географічних знань в курсі географії України спеціальної школи. – 2017. – Режим доступу: <https://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/7405/3/%D0%9C%D0%86%D0%A1%D0%A6%D0%95%20%D0%A1%D0%A2%D0%90%D0%A2%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%98%D0%A7%D0%9D%D0%98%D0%A5%20%D0%9F%D0%9E%D0%9A%D0%90%D0%97%D0%9D%D0%98%D0%9A%D0%86%D0%92%20%D0%A3%20%D0%A4%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%A3%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%9D%D0%86%20%D0%A1%D0%9E%D0%A6%D0%86%D0%90%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%9E%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%93%D0%A0%D0%90%D0%A4%D0%86%D0%A7%D0%9D%D0%98%D0%A5%20%D0%97%D0%9D%D0%90%D0%9D%D0%AC%20%D0%92%20%D0%9A%D0%A3%D0%A0%D0%A1%D0%86%20%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%93%D0%A0%D0%90%D0%A4%D0%86%D0%87%20%D0%A3%D0%9A%D0%A0%D0%90%D0%87%D0%9D%D0%98%20%D0%A1%D0%9F%D0%95%D0%A6%D0%86%D0%90%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%9E%D0%87%20%D0%A8%D0%9A%D0%9E%D0%9B%D0%98.pdf>

Допоміжна

1. Вашків П.Г., Патер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. Теорія статистики. –К.: Либідь,

2001.

2. Захожай В.Б. Попов І.І., Коваленко О.В. Практикум з основ статистики. –К.: МАУП, 2001.

3. Гетало В.П., Борух В.О., Алямкін Р.В. Економічна статистика. Навчальний посібник. –Полтава, 2002.

4. Грицевич В.С. Підходи до математико-географічного вивчення суспільно-географічного положення // Наукові записки Тернопільського педуніверситету. Серія: географічна. №2, 2000. -Тернопіль, -С.46-50.

5. Грицевич В.С. Методичні підходи до вивчення та картографування динаміки суспільно- географічних явищ / В.С.Грицевич // Географія, екологія, туризм: теорія, методологія, практика. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. –Тернопіль: СМП “Тайп”, 2015. – С.171-172.

6. *Грицевич В.С.* Математичні методи в суспільній географії: тексти лекцій для студентів заочної форми навчання. –Львів: Малий видавничий центр. Лабораторія тематичного картографування географічного факультету, 2013. -48 с

7. *Грицевич В.С., Ванда І.В.* Математичні методи в суспільній географії: навчальний посібник-практикум для самостійної роботи студентів / В.С. Грицевич, І.В.Ванда. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 96с.

8. *Грицевич В.С.* Методи математико-географічного прогнозування та оптимізації. Тексти лекцій / В.С. Грицевич. –Львів: Малий видавничий центр. Лабораторія тематичного картографування географічного факультету, 2016. -32 с.

Інформаційні ресурси

1. www.ukrstat.gov.ua
2. www.stat.lviv.ua
3. <https://spss.softonic.ru/>