Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Природничо-географічний факультет

Кафедра загальної та регіональної географії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

галузь знань: 10 Природничі науки

спеціальність: 106 Географія

освітньо-професійна програма: Географія

УХВАЛЕНО

Рішенням кафедри загальної та

регіональної географії

Протокол № 8 від 27 лютого 2020 року

Загальна інформація про дисципліну

Назва дисципліни	Географічне моделювання
Викладач	Данильченко Олена Сергіївна
Профайл викладача	https://pgf.sspu.edu.ua/kolektyv-kafedry
Контактний тел.	(0542) 685932
E-mail:	zavgeogr@gmail.com
Сторінка курсу в Moodle	
Консультації	Консультації проводяться у вівторок 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 дзвонити.

Анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна «Географічне моделювання» є важливою у системі підготовки фахівців – географів, так як формує у студентів розуміння моделювання різних природничо-суспільних процесів та явищ та спонукає до формування навичок моделювання факторів динаміки та стійкості геосистем та екологічного стану геосистем і тенденцій його зміни. Предметом вивчення навчальної дисципліни є способи та методи географічного моделювання. Курс базується на системі знань, отриманих раніше з таких дисциплін, як основи наукових досліджень, геологія, загальне землезнавство, географія грунтів з основами ландшафтознавства, основи теорії суспільної географії, географія світового господарства, фізична географія України, економічна географія України, країнознавство та ін.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: сформувати знання про понятійний апарат і способи моделювання, оволодіти основами картографічного ландшафтно-гідроекологічного модельного районування території; навчити студентів застосовувати набуті знання та навички при моделюванні факторів динаміки та стійкості геосистем та екологічного стану геосистем і тенденцій його зміни, враховуючи відгуки систем на антропогенне навантаження.

Завдання курсу:

- ознайомлення з вихідними поняттями про модель і моделювання навколишнього середовища;
- оволодіння теоретичними основами моделювання стійкості природних геосистем до антропогенних навантажень;
- отримання навички застосування комплексу кількісних показників і методів моделювання стійкості природних геосистем;
- ознайомлення з основами еколого-стохастичного методу моделювання динаміки та стійкості природно-технічних геосистем;
- оволодіння методами моделювання поширення забруднень у навколишньому середовищі;

– застосування отриманих теоретичних знань способів та методів моделювання на практиці.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

– сутність, значення та об'єкти географічного моделювання;
– історію становлення та розвитку географічного моделювання;
– принципи географічного моделювання;
– сутність, класифікацію, чинники, закономірності розвитку суспільно-просторових процесів;
– етапи та організаційні аспекти розробки географічного моделювання;
– вихідні поняття про модель і моделювання навколишнього середовища;
– теоретичні основи моделювання стійкості природних геосистем до антропогенних навантажень;
– еколого-стохастичний метод моделювання динаміки та стійкості природно-технічних геосистем;
– методи моделювання поширення забруднень у навколишньому середовищі.

вміти:

– застосовувати набуті знання та навички при моделюванні факторів динаміки та стійкості геосистем
– застосовувати набуті знання та навички при моделюванні екологічного стану геосистем і тенденцій його зміни;
– застосовувати комплекс кількісних показників і методів моделювання стійкості природних геосистем;
– застосовувати еколого-стохастичний метод моделювання динаміки та стійкості природно-технічних геосистем;
– використовувати методи моделювання поширення забруднень у навколишньому середовищі;
– навчитись застосовувати отримані теоретичні знання на практиці.

Формат дисципліни

Ознаки дисципліни	
Рік вступу	2019
Освітній ступінь	бакалавр
Курс навчання	2
Семестр	4
Формат курсу	очний
Обов'язкова /вибіркова	вибіркова
Кількість кредитів/годин	5/150
Кількість розділів	2
Форма контролю	екзамен
Лекції	28
Лабораторні заняття	26
Консультації	2
Самостійна робота	94

Тематичний план вивчення дисципліни

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади географічного моделювання.

Тема 1. Вступ. Моделювання як засіб пізнання в географії. Об'єкт і предмет вивчення навчальної дисципліни. Роль і значення моделювання в географічній науці. Історія моделювання. Форми, способи і прийоми моделювання. Модель. Різні підходи до визначення властивостей і функцій моделей. Моделі об'єктів і процесів довкілля. Типи моделей (матеріальні і уявні). Групи моделей. Особливості моделей різних типів і груп. Історичні передумови моделювання. Визначення моделі та моделювання. Класифікацій моделей в географії. Формування концепції моделі і її побудова, якості моделей. Етапи моделювання. Параметризація моделі (попередня оцінка, оптимізація параметрів і аналіз чутливості параметрів).

Тема 2. Системний підхід до побудови математичних моделей. Системний підхід у моделюванні. Основні принципи географічного моделювання. Загальний алгоритм побудови моделі. Теорія систем. Територіальна структура, ієрархічна структура, функціональна структура Системний аналіз як метод узагальнення і дослідження. Основні етапи системного аналізу. Системи і види систем: моносистеми, полі системи. Структура системи. Основні елементи системи, відношення і зв'язків. Поняття про множинне, ієрархічне та цілісне представлення системи. Функція елемента. Функціональне та процесуальне представлення системи.

Тема 3. Моделі глобального розвитку. Особливості складних природно-господарських систем та їх моделей. Моделі Форестера-Медоуза; Модель Месаровича-Пестеля «Стратегія виживання»; «Модель Барілоче»; Японський роект «Новий погляд на розвиток», Модель Габора. Побудова блокових моделей. Модель екосистеми. Елементарні блокові моделі. Промислові моделі. Блокова модель "Енергія-гроші-цивілізація".

Тема 4. Картографічне моделювання. Властивості карти як моделі. Класифікація картографічних моделей. Картографічне моделювання. Його принципи і види: теоретико-картографічне, експериментально-картографічне, математико-картографічне моделювання, передкартографічне, імітаційне, картографічне ЕОМ-моделювання. Геоінформаційне картографування в системі географічних дисциплін. Сутність, специфіка і види геоінформації. Особливості науково-довідкових карт як моделей природи, населення, господарства. Наукове атласне картографування.

Тема 5. Застосування комп'ютерних (інформаційних) технологій у географічному моделюванні. Геоінформаційні системи як інструмент комплексного моніторингу навколишнього середовища. Бази даних географічної інформації. Системи комп'ютерної обробки результатів моніторингових спостережень. Інформаційні технології системного аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища.

Розділ 2. Методичні підходи географічного моделювання

Тема 6. Методика моделювання географічних процесів. Умови використання методів експертних оцінок. Метод Дельфі. Метод „мозкової

атаки”. Статистичний аналіз динамічних рядів. Однофакторні моделі. Кореляційно-регресійні моделі. Використання факторного аналізу для цілей прогнозування. Використання кластерного аналізу для цілей прогнозування.

Тема 7. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Моделювання процесів забруднення довкілля. Імітаційне моделювання. Імітаційно-оптимізаційне моделювання. Системний підхід як методологія прогнозування та оптимізації. Соціоекологічні задачі захисту повітряного басейну від забруднення. Соціоекологічна роль грунтів і завдання їх збереження. Концептуальні передумови моделювання. Моделювання якості повітряного середовища. Моделі якості води, Моделі самоочищення води в природі. Моделювання стану довкілля на принципах самоорганізації. Моделювання стану довкілля при аваріях.

Тема 8. Моделювання соціально-економічного розвитку регіону. Моделювання в економіко-географічних дослідженнях. Математико-картографічне моделювання соціоекосистеми, методологічного базису системного моделювання, прогнозування та діагностика соціально-економічного розвитку регіонів України. Моделювання та прогнозування найбільш актуальних проблем і визначення на цій основі головних напрямів стратегій розвитку регіональної економіки.

Тема 9. Методика оптимізаційного географічного моделювання. Гравітаційні моделі та моделі потенціалів поля. Моделі просторової регресії. Моделі лінійного програмування. Балансові моделі. Моделювання екомережі. Оптимізація технологічного процесу. Оптимізаційні водні системи. Оптимізація повітряного середовища. Оптимізація ґрунтового середовища. Оптимізація впливу дренажного стоку на водне середовище

Політика дисципліни

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

Підготовка та участь у лабораторних 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, а саме знання: понятійно-термінологічного апарату дисципліни; володіння знаннями теоретичних запитань кожної теми та вміння використання їх на практиці. 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 лабораторних 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

Академічна доброчесність. 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 лабораторних 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 лабораторних 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 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 – екзамен. Екзамен проводиться після вивчення всього навчального курсу. Якщо студент виконав всі завдання лабораторних занять, звітував про результати самостійної роботи, написав підсумкову контрольну роботу, то він одержує відповідні бали за перераховані види роботи (не менше 35 балів) і допускається до здачі екзамену. На екзамен виділяється 25 балів. Екзамен проводиться згідно графіку та проходить в усній формі за білетами. Питання до підготовки до екзамену студент може отримати на кафедрі загальної та регіональної географії. Явка на екзамен студентів обов'язкова.

Для студентів заочної форми навчання підсумковий контроль проводиться в період заліково-екзаменаційної сесії за обов'язкової присутності студента. Для складання підсумкового контролю студентами заочної форми навчання розробляються тести або контрольні роботи з відкритими питаннями. У відповідності до вимог, об'єктивна оцінка рівня знань з боку викладача здійснюється наступним чином: під час складання заліку з дисципліни кожен студент отримує завдання (тест або контрольну роботу). До залікової оцінки включається виконання самостійної роботи студента, яку він отримав під час попередньої сесії. Форма проведення: письмово-усна.

Критерії оцінювання результатів навчання

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
90-100	глибоко і міцно засвоїв програмний матеріал; 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, конструює 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 понятєво-термінологічним апаратом.
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 видозміненій, 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 науки; 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

<table>
<tr><td colspan="2">Поточний контроль</td><td rowspan="2">Разом</td><td>Сума</td><td>Підсумковий (екз.)</td><td>Загальна сума</td></tr>
<tr><td>РОЗДІЛ 1</td><td>РОЗДІЛ 2</td><td rowspan="6">75</td><td rowspan="4">25</td><td rowspan="4">100</td></tr>
<tr><td>Т 1-5</td><td>Т 6-9</td><td rowspan="3">35</td></tr>
<tr><td colspan="2">Поточний контроль</td></tr>
<tr><td>15</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2">Контроль самостійної роботи</td><td rowspan="2">40</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>20</td><td>20</td></tr>
</table>

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
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

Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основні:

1. Біляєв М. М. Моделювання і прогнозування стану довкілля : підручник для студентів вищих навчальних закладів / М. М. Біляєв, В. В. Біляєва, П. С. Кіріченко – Кривий Ріг: Вид . Р. А. Козлов, 2016. – 207 с.
2. Самойленко В.М. Моделювання регіонально-специфічної екомережі : Монографія (електронна версія) / В.М. Самойленко, О.С. Маляренко. – К.: Ніка-Центр, 2017. – CD – 196 с.
3. Самойленко В.М. Природничо-географічне моделювання : підручник / В.М. Самойленко, І.О. Діброва. – Київ : Ніка-Центр, 2019. – 320 с.
4. Самойленко В.М., Іванок Д.В. Моделювання басейнових геосистем: монографія. – К.: ДП «Прінт Сервіс», 2015. – 208 с.
5. Сухоруков А. І. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України: монографія / А. І. Сухоруков, Ю. М. Харазішвілі. – К. : НІСД, 2012. – 368 с.

Додаткові:

1. Географічне моделювання і прогнозування: конспект лекцій. / В.О. Фесюк. Луцьк: ЛНТУ, 2013. – 120 с.
2. Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія: підручник. – К.: Знання, 2014. - 550 с.
3. Самойленко В.М., Корогода Н.П. Геоінформаційне моделювання екомережі: монографія. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 224 с.
4. Самойленко В.М., Верес К.О. Моделювання урболандшафтних басейнових геосистем: монографія. – К.: Ніка-Центр, 2007. – 296 с.
5. Самойленко В.М., Діброва І.О. Модельна ідентифікація берегових геосистем: монографія. – К.: Ніка-Центр, 2012. – 328 с.
6. Фесюк В.О. Географічне моделювання і прогнозування: методичні рекомендації / В.О. Фесюк. – Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2013. – 112 с.

Інтернет-ресурси:

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2018 році. https://menr.gov.ua/news/31778.html
2. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2019 р. http://www.menr.gov.ua>Охорона>protection/sumska
3. Офіційний сайт Головного управління статистики у Сумській області. http://sumy.ukrstat.gov.ua.
4. Офіційний сайт Головного управління Держгеокадастру у Сумській області. http://sumska.land.gov.ua