МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет біологічний
Кафедра екології

Затверджено
на засіданні кафедри екології
біологічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31.08.2022р.)

Завідувач кафедри Звенислава МАМЧУР

Силабус із навчальної дисципліни

ЕКОЛОГІЧНА СТАТИСТИКА,

яка викладається в межах ОПП Екологія
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 101 Екологія

Львів 2022

Назва курсу	**Екологічна статистика**
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра екології
Адреса викладання курсу	вул. Саксаганського, 1, м. Львів, 79005, Україна E-mail: ecol@lnu.edu.ua Сайт: bioweb.lnu.edu.ua/ecology
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки, 101 Екологія
Викладач курсу	Капрусь Ігор Ярославович, д-р біол. наук, професор, професор кафедри екології
Контактна інформація викладача	kaprus63@gmail.com; ihor.kaprus@lnu.edu.ua https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/kaprus-i-ya
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі онлайн консультації через ZOOM, Teams, Viber або подібні ресурси. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту або Viber викладача або дзвонити.
Інформація про курс	Дисципліна «Екологічна статистика» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 101 Екологія для ОПП «Екологія», яка викладається в 6 семестрі обсягом 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Екологічна статистика є невід'ємною складовою системи управлінських рішень в охороні навколишнього середовища від невеликого локального екологічного об'єкту до глобального масштабу оцінки екологічного стану всієї біосфери. У процесі вивчення цієї дисципліни студенти ознайомлюються із статистичними методами і моделями, які широко використовуються для діагностики стану довкілля, при вивченні причинно-наслідкового механізму формування та динаміки екологічних явищ і процесів, у моніторингу навколишнього природного середовища, при прогнозуванні стану екологічних процесів і ситуацій та прийнятті оптимальних управлінських рішень.
Мета та завдання курсу	*Метою* навчальної дисципліни є опанувати основні методи, що використовуються для вимірювання параметрів середовища й оцінки його екологічного стану, варіації параметрів, динаміки, тенденції і закономірностей розвитку екологічних процесів, для управління екологічним механізмом функціонування екосистем. *Завданнями* курсу є вивчення: - суті екологічного стану навколишнього середовища та якості його структурних елементів; - джерел інформації про стан середовища і статистичної звітності; - екологічних факторів, основних характеристик і системи екологічних показників; - методів польових екологічних досліджень; - методів математичної статистики оцінки екологічних параметрів; - статистичних методів комплексної оцінки стану середовища; - методів наочного відображення стану середовища.
Література для вивчення дисципліни	*Основна:* 1. Гнатів П. С., Капрусь І.Я., Хірівський П.Р. та ін. Екологія та середовищезнавство як науки і спеціальності. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Сер. Біол. 2019. № 2, 76. С. 64-71.

2. Гоблик К., Капрусь І., Орлов О., Рагуліна М. Трансформації угруповання колембол заплавних біотопів Закарпатської низовини під впливом осушувальної фрагментації середовища. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2022. Випуск 86. С. 73–82.
3. Деркач М.П., Гумецький Р.Я., Чабан М.Є. Курс варіаційної статистики (під ред. М. П. Деркача). Київ, Вища школа, 1977. 207 с.
4. Капрусь І.Я., Гусак О.В. Особливості таксономічної та екологічної структури лісових таксоценів колембол Східного Поділля. Наукові записки Державного природознавчого музею. Львів, 2021. – Вип. 37. – С. 75–86.
5. Капрусь І.Я., Гоблик К.М. Екологічна та созологічна оцінка ґрунтів Закарпатської низовини за угрупованнями колембол. Наукові записки Державного природознавчого музею. Львів, 2015. Вип. 31. С. 45–58.
5. Тарасова В.В. Методи екологічних досліджень. Частина 1. Інформаційні характеристики про середовище. Навчальний посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2002.- 306 с.
6. Тарасова В.В. Методи екологічних досліджень. Частина 2. Методи досліджень в екології. Навчальний посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2002. - 262 с.
7. Тарасова В.В. Методи екологічних досліджень. Частина 3. Комплексна оцінка стану довкілля. Навчальний посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2002. - 250 с.
8. Тарасова В.В. Екологічна статистика (з блочно-модульною формою контролю знань). Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 392 с.
9. Фещур Р.В., Барвінський А.Ф., Кічор В.П. Статистика: теоретичні засади і прикладні аспекти. Навч. посібник. - Львів: "Інтелект-Захід", 2003. - 576 с.

Додаткова:

1. Довкілля Львівської області. Статистичний збірник. 2020, 2021.
2. Дорогунцов С.І., Борщевський П.П., Данилішин Б.М. Удосконалення управління природокористуванням в АПК. - К.: Урожаї, 1992. - 125 с.
3. Закорчевна Н.Б. Еколого-економічний аналіз промислового водокористування в Україні //Механізм регулювання економіки. - 2002. - № 34. - С. 59-69.
4. Звіт про базове відстеження результативності наказу Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15 лютого 2021 року № 113 «Про затвердження типових форм документів у сфері моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів та вимог до їх заповнення», зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 14 квітня 2021 року за № 498/36120.
5. Економіка підприємств: Підручник / За ред. Л.Г. Мельника. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. - 648 с.
6. Методи оцінки екологічних втрат / За ред. Л.Г. Мельника, О.І Карінцевої. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. - 288 с.
7. Наказ Держстату від 08.06.2022 р. № 155 "Про затвердження форми державного статистичного спостереження № 1-екологічні витрати (річна) "Звіт про витрати на охорону навколишнього природного середовища".
8. Охорона навколишнього середовища та використання природних ресурсів України: Статистичний збірник за 1998 р. - К.: Держкомстат України, 1999. - 259 с.
9. Стан довкілля у Львівській області (за результатами моніторингових досліджень). Інформаційно-аналітичний огляд. 2020. 25 с.
10. Статистичний щорічник України за 2003 рік /За ред. В.А. Осауленка. - К.: Консультант, 2004. - 632 с.
11. Яцик А.В. Екологічна безпека в Україні. - К.: Генеза, 2001. - 216 с.
12. Bowman W.D., Hacher S.D. Ecology. USA, Oxford University Press, 2021.

	13. Özata M.A., Sevgili H., Kaprus' I.J. New records of springtail fauna (Hexapoda: Collembola: Entomobryomorpha) from Ordu Province in Turkey. Turkish Journal of Zoology. 2017. Vol. 41. P. 24–32. *Інтернет-джерела:* 1. http://ukrbin.com/index.php?lang=0&lang=2 - Національна мережа інформації з біорізноманіття 2. http:// https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/ukr_ Roztochya_Volume1_monitor_compressed.pdf 3. http://biomon.org/ - Моніторинг біорізноманіття в Україні 4. http://wwf.panda.org/uk/?202299%2FBrochure-Bern-convention 5. https://wownature.in.ua/oberihaymo/biosferni-rezervaty-v-ukraini /transkordonnyy-ukrainsko-polskyy-biosfernyy-rezervat-roztochchia/ 6. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році – http://www.menr.gov.ua/documents/nd2015.pdf.
Обсяг курсу	Всього 90 год., з яких 48 годин аудиторних занять (32 годин лекцій, 16 годин практичних занять) та 42 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	Освітній компонент покликаний посилити наступні компетентності і програмні результати: *Загальні та спеціальні компетентності:* КЗ-2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. КЗ-8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. КС-3. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук. КС-5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю. КС-10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень. *Програмні результати навчання:* ПР-05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля. ПР-10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень. ПР-21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних. Після завершення цього курсу студент буде: *Знати:* • основні поняття і досягнення українських учених у галузі екологічної статистики; • сучасні екологічні проблеми та їхній взаємозв'язок із загальними проблемами розвитку суспільства; • методи оцінки екологічно та соціально збалансованого розвитку суспільства; • основні завдання спеціалістів-екологів у вирішенні сучасних екологічних проблем; • екологічні наслідки поглиблення глобальних проблем на планеті; • основні засади світової стратегії екоосвіти для сталого розвитку; • наукові основи народногосподарських проблем (раціонального використання природних ресурсів України, захист довкілля від забруднення, збереження біорозмаїття), вміння їх вимірювати сучасними статистичними методами;

	• приклади міжнародної співпраці в галузі вирішення глобальних екологічних проблем. *Вміти :* • реалізовувати сучасні екологічні концепції на регіональному і локальному рівнях; • застосовувати отримані знання для аналізу екологічних наслідків глобальних проблем людства; • реалізовувати екологічні завдання довгострокових планів дій – Порядку денного 21 століття; • самостійно визначати напрями сталого розвитку на регіональному і локальному рівнях; • застосовувати екологічні принципи та концепції у виробничій і соціально-культурній діяльності; • впроваджувати в практику ОСР освітні інновації та науковий досвід; • проводити різноманітні лекції, тренінги, заняття, форми дискусій і диспутів у рамках ОСР для різних груп населення; · • добирати та конструювати зміст навчального матеріалу в рамках ОСР, опираючись на науковий досвід, моделювати можливі шляхи вирішення проблем і прогнозувати наслідки результатів антропогенної діяльності, проводити інтегральну екологічну оцінку для визначення загальної екологічної ситуації.
Ключові слова	Екологічна статистика, статистичні програми, статпоказники, статаналіз, бази статданих, методи статдосліджень, індексний метод, статистичне моделювання, статдані, дисперсійний аналіз, кореляційний аналіз, статистичне групування.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано в Таблиці «Схема курсу» нижче.
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці 7 семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з таких дисциплін як «Вступ до екологічної діяльності», «Методи екологічних досліджень», «Загальна екологія і середовищезнавство», «Екологія рослин», «Екологія тварин», «Моніторинг довкілля», достатніх для сприйняття категоріального апарату та розуміння сучасних проблем екології та охорони природи.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	• Лекція-презентація; • Дискусія; • Колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки); • Творче індивідуальне завдання; • Робота на платформі Moodle, побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив і т. д.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Поточна успішність – 50 балів і модульний контроль – 50 балів. Політика виставлення балів поточної успішності: - виконання практичних робіт: 8 занять ×6,25 бали = 50 балів; - модульний контроль: 2 модулі × 25 балів = 50 балів; Підсумкова максимальна кількість балів 100. Академічна доброчесність: Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються

Питання до екзамену/заліку	Матеріали розміщені: http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1777
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1777

Схема курсу "Екологічна статистика"

№	**Змістовий модуль 1. Теоретичні та правові основи формування і перетворення статистичних даних в екології**		
1	*Лекція 1.* Предмет, об'єкт і завдання курсу екологічної статистики. Загальне поняття про екостатистику. Галузі статистичної науки. Предмет і методи екологічної статистики. Основні поняття екологічної статистики.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 2,6 год.	4,6
2	*Лекція 2.* Інформаційне забезпечення екологостатистичних досліджень. Поняття про екологічну інформацію, її характер і види. Етапи та техніка збору й опрацювання інформації. Статистична екологічна звітність.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 2,7 год.	4,7
3	*Лекція 3.* Програмне забезпечення екологостатистичних досліджень. Сучасний ринок програмних продуктів для опрацювання екологічної інформації. Компютерні технології опрацювання таблиць Microsoft Excel. Робота з банками екологічної інформації *Практична робота.* Основні екометричні показники для статистичної характеристики сукупності експериментальних даних в екології.	Лекція – 2 год. Практична робота – 2 год Самостійна робота – 2,6 год.	6,6
4	*Лекція 4.* Види статистичних даних та узагальнюючі статистичні показники. Статистичні показники як кількісна характеристика екологічних явищ. Абсолютні показники, їх значення й види. Відносні показники, їх види і форми.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 2,7 год.	4,7
5	*Лекція 5.* Методи узагальнення екологічної інформації. Табличний метод в екологічних дослідженнях. Графічний метод в екологічних дослідженнях. *Практична робота.* Оцінка істотності різниці між статистичним и показниками двох груп експериментальних даних в екології	Лекція – 2 год. Практична робота – 2 год Самостійна робота – 2,6 год.	6,6
6	*Лекція 6.* Формування бази статистичних даних в екології. Проведення статистичного спостереження: план і програма. Організаційні форми, види і способи статистичного спостереження. Помилки спостереження і контроль вірогідності даних.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 2,7 год.	4,7
7	*Лекція 7.* Статистика природних та екологічних чинників. Класифікація природних факторів. Класифікація процесів антропогенного впливу на природу. Характеристика процесів порушення природи. Антропогенні проблеми довкілля. Антропогенні чинники. *Практична робота.* Способи використання кореляційного аналізу в екологічних дослідженнях.	Лекція – 2 год. Практична робота – 2 год Самостійна робота – 2,6 год.	6,6
8	*Лекція 8.* Система екологічних показників. Інтегровані показники стану і охорони навколишнього середовища, узгоджені з вимогами ОЕСР. Економічні показники природоохоронної діяльності та	Лекція – 2 год. Практична робота – 2 год	6,7

	ефективності природоохоронних заходів. Показники еколого-економічної ефективності. *Практична робота.* Використання рівняння лінійної регресії для взаємозалежних ознак у екологічних дослідженнях.	Самостійна робота – 2,7 год.	
Змістовий модуль 2. Методологічні основи опрацювання екологічної інформації на базі комп'ютерних технологій			
9	*Лекція 9.* Зведення і первинне опрацювання статистичних даних. Зміст і завдання статистичного зведення і ранжування. Статистичні ряди і первинне опрацювання статистичної інформації. Ряди розподілу та їх графічне зображення *Практична робота.* Типи статистичних розподілів і аналіз належності експериментальних даних до теоретично передбаченого статистичного розподілу	Лекція – 4 год. Практична робота – 2 год Самостійна робота – 2,6 год.	8,6
10	*Лекція 10.* Статистична оцінка екологічного стану НПС і закономірностей його розподілу. Характеристики центра розподілу. Характеристики розміру та ступеня варіації. Характеристики форм розподілу. *Практична робота.* Особливості формування екологічних баз даних для статистичного аналізу параметрів біорозмаїття.	Лекція – 2 год. Практична робота – 2 год Самостійна робота – 2,7 год.	6,7
11	*Лекція 11.* Статистичне групування в екології. Статистичне групування, його суть і завдання. Види статистичних групувань. Основи методології групувань *Практична робота.* Моделі рангового розподілу чисельності видів в угрупованнях та оцінка інвентаризаційного розмаїття Уоттекера.	Лекція – 2 год. Практична робота – 2 год Самостійна робота – 2,6 год.	6,6
12	*Лекція 12.* Дисперсійний аналіз в екології. Сутність і значення дисперсного аналізує. Показники, які застосовують у дисперсійному аналізі. Схема і моделі дисперсійного аналізу. *Практична робота.* Способи обчислення та екологічна інтерпретація індексів біорозмаїття.	Лекція – 2 год. Практична робота – 2 год Самостійна робота – 2,7 год.	6,7
13	*Лекція 13.* Кореляційний аналіз зв'язків в екології. Сутність і значення кореляційного аналізу. Статистичні характеристики кореляційного методу. Статистична оцінка істотності зв'язку.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 2,6 год.	4,6
14	*Лекція 14.* Статистичний аналіз тенденцій і закономірностей динаміки в екології. Основні поняття і види рядів динаміки. Характеристики динамічних рядів. Встановлення основної тенденції розвитку. Прогнозування рядів динаміки.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 2,7 год.	6,7
15	*Лекція 15.* Індексний метод в екології. Сутність індексів і основи індексного методу. Види і форми індексів. Системи співзалежних індексів і визначення впливу окремих факторів. Використання індексного методу аналізу в екології.	Лекція – 2 год. Самостійна робота – 2,6 год.	6,6
***Всього 90 год* (лекцій – 32 год., практичних – 16 год., самостійної роботи – 42 год.).**			

Автор Ігор КАПРУСЬ

Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО

“31” апреля 2022 р.

Гарант ОПП
Звенислава МАМЧУР

“31” 08 2022 р.