Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Природничо-географічний факультет
Кафедра біології та методики навчання біології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан природничо-географічного Факультету
_____ Людмила Міронець
«29» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Екологія біологічних систем

галузь знань: А Освіта/Педагогіка

спеціальність: А4 Середня освіта (Географія)

освітньо-професійна програма: Середня освіта (Географія. Біологія та здоров'я людини)

Погоджено науково-методичною комісією природничо-географічного факультету
«29» серпня 2025 року
Голова _____
(Міронець Л. П., к. пед. н, доцент)

Суми – 2025

Розробники:
Вакал А. П. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та методики навчання біології.

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри біології та методики навчання біології
Протокол № 1 від 28 серпня 2025 року.

Завідувача кафедри
канд. біол. наук, доцент Литвиненко Ю. І.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Кількість кредитів – 6,0</td><td rowspan="15">Магістр</td><td colspan="2">Обов’язкова</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Загальна кількість годин – 180</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>2 -й</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>20 год.</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>28 год.</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Консультації</td></tr>
<tr><td>2 год.</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>130 год.</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: іспит</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни: формування у магістрантів системи знань і умінь щодо екології біологічних систем різних рівнів, а саме впливу екологічних факторів на процеси, які відбуваються на організмовому, популяційно-видовому, екосистемному і біосферному рівнях живої природи.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні оволодіти наступними **програмними компетентностями**:

ІК. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в освітній галузі, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук у предметних галузях географії, біології та здоров'я людини, проведення наукового дослідження, готовність до інноваційної діяльності, що характеризується комплексністю та різноманітністю педагогічних умов організації навчального процесу в старшій ланці закладу загальної середньої освіти, фахової передвищої освіти.

ЗК 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, розуміння важливості розвитку мислення й пошанування істини, до застосування знань у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу нетерпимості до корупції, принципів академічної доброчесності у взаємодії

учасників освітнього процесу та організації всіх видів навчальної, дослідницької діяльності.

ЗК 6. Здатність до здійснення науково-педагогічних досліджень, прогнозування та презентації їх результатів, до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості.

ЗК 7. Здатність грамотно використовувати державну мову у професійній, дослідницькій діяльності, чітко й аргументовано висловлювати свої думки, міркування, почуття; використовувати іноземну мову для одержання й оцінювання інформації в професійній, інноваційній діяльності.

ПК 1. Мовно-комунікативна компетентність як здатність: забезпечувати здобуття учнями освіти державною мовою; формувати і розвивати мовно-комунікативні уміння та навички учнів в умовах реалізації концепції Нова українська школа, використовувати знання іноземної мови в професійній, інноваційній діяльності.

ПК 10. Здоров'язбережувальна компетентність як здатність: організовувати безпечне освітнє середовище, використовувати здоров'язбережувальні технології під час освітнього процесу; здійснювати профілактично - просвітницьку роботу з учнями та іншими учасниками освітнього процесу щодо безпеки життєдіяльності, санітарії та гігієни; формувати в учнів культуру здорового та безпечного життя; зберігати особисте фізичне та психічне здоров'я під час професійної діяльності.

ПК 13. Оцінювально-аналітична компетентність як здатність: здійснювати моніторинг та оцінювання результатів навчання учнів на засадах компетентнісного підходу; аналізувати результати навчання; забезпечувати самооцінювання та взаємооцінювання результатів навчання учнів.

ПК. 15. Інноваційна компетентність як здатність: застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі; використовувати інновації у професійній діяльності; застосовувані різноманітні підходи до розв'язання проблем у педагогічній діяльності.

Методи викладання, навчання: інтерактивні лекції з мультимедійним супроводом; методи теоретичного дослідження (формалізація, частково-пошуковий метод,), загальнологічні методи (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, моделювання); практичні методи (вправи, практичні роботи, творчі роботи, інтерактивні методи (обмін думками (think-pair-share)), електронне навчання на платформі Moodle.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення дисципліни є оволодіння ОК 2.3. Вивчення дисципліни передбачає дотримання положень Кодексу академічної доброчесності СумДПУ імені А.С. Макаренка, затвердженого наказом № 420 від 30 вересня 2019 р.

4. Результати навчання за дисципліною

ПРЗ 1. Знати та розуміти сутність освіти як соціокультурного феномену, шляхи інноваційного розвитку сучасної системи освіти України в умовах реформаційних перетворень; концептуальні основи шкільної освіти в галузі географії, біології та основ здоров'я, цілі і завдання навчання географії, біології та основ здоров'я в закладах загальної середньої освіти (на рівні старшої, профільної школи); наукові основи шкільних курсів географії, біології та основ здоров'я.

ПРЗ 3. Знати методологію наукового пізнання та формування наукової, зокрема географічної картини світу; еволюційні та екологічні закони та принципи, методи та методики проведення науково-педагогічних досліджень.

ПРЗ 5. Знати й розуміти зміст ключових компетентностей, наскрізні уміння здобувачів освіти, визначені державними стандартами освіти та цілями сталого розвитку; знати й розуміти вимоги до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти, рівні сформованості їхніх компетентностей.

ПРЗ 10. Знати основи запобігання корупції, суспільної та академічної недоброчесності, правила використання об'єктів авторського права на рівні необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки як в академічній спільноті, так і подальшій педагогічній діяльності.

ПРУ 3. Уміти використовувати знання та методи екології біологічних систем, еволюційні закони, принципи функціонування природних та суспільних процесів, використовувати раціональні прийоми розумових дій.

ПРУ 5. Уміти оцінювати ситуацію та/або завдання на основі всебічного аналізу з метою виявлення їхніх суттєвих рис, основних ідей та виявлення шляхів розв'язування; використовувати та вдосконалювати методики навчання конкретних тем курсів географії та біології в закладах середньої освіти (на рівні старшої, профільної школи); сприймати, аналізувати й реалізовувати інновації у професійній діяльності в умовах впровадження концепції Нова українська школа.

ПРУ 10. Уміти виявляти та вирішувати проблеми в професійній діяльності, ефективно планувати, організовувати різні форми позакласної роботи з географії та біології, зокрема дослідницького характеру; застосовувати різноманітні підходи підготовки учнів до участі в олімпіадах, конкурсах з географії та біології, популяризувати їх як науки.

ПРУ 11. Уміти планувати та проводити науково-педагогічні дослідження, відшуковувати інформацію у різноманітних джерелах, аналізувати, критично оцінювати, систематизувати, узагальнювати; готувати доповіді, презентації, брати участь у дискусії.

ПРУ 12. Уміти грамотно використовувати державну мову в процесі професійної, наукової діяльності, чітко та аргументовано висловлювати свої думки, міркування, почуття, застосовувати прийоми та методи збагачення мови в контексті використання географічної та біологічної термінології, включаючи назви на географічних картах.

ПРК 1. Володіти основами професійної мовленнєвої культури при навчанні географії, біології та здоров'я людини.

ПРК 4. Здатність пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення його глобальних проблем.

ПРА 1. Мати сформовану мотивацію до здійснення професійної діяльності, бути готовим сумлінно виконувати професійні обов'язки, дотримуватися принципів етики вчителя, академічної доброчесності, тайм-менеджменту.

ПРА 2. Бути готовим організовувати освітній процес, ґрунтуючись на основних нормативно-правових актах, санітарно-гігієнічних правилах, правилах і рекомендаціях зі здоров'язбереження молоді; відповідально ставитися до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів в освітньому процесі та позаурочній діяльності.

ПРА 3. Здатність продовжувати навчання протягом життя зі значним ступенем автономії, планувати процес самонавчання та самовдосконалення в контексті неперервної фахової підготовки, використовуючи способи збереження як фізичного так і психічного здоров'я, запобігаючи професійному вигоранню.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти
90-100	глибоко і міцно засвоїв програмний матеріал з екології біологічних систем різних рівнів; вичерпно, послідовно, грамотно і логічно його викладає. Прогнозує і передбачає подальший хід явища, описує можливі наслідки, результати, що випливають з наявних даних. При цьому магістрант 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 лабораторних робіт, володіє в повному обсязі специфічним поняттєво-термінологічним апаратом навчальної дисципліни.
82-89	твердо знає програмний матеріал, грамотно й по суті викладає його; не допускає суттєвих неточностей у відповідях на питання, правильно застосовує теоретичні положення при виконанні лабораторних робіт, володіє необхідними навичками і прийомами їх виконання, коректно встановлює причинно-наслідкові зв'язки.
74-81	достатньо повно знає програмний матеріал, грамотно й по суті викладає його, але допускає деякі неточності під час відповіді. 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.
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 лабораторних робіт.
60-63	не знає значної частини основного матеріалу, 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 екології

	біологічних систем різних рівнів; невпевнено, із помилками виконує лабораторні роботи; не вміє наводити приклади із життя та встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; відтворює інформацію лише на основі зовнішньої підказки.
1-34	Має лише загальне уявлення про екологію біологічних систем, знання програмного матеріалу носить фрагментарний характер, відповіді на запитання дає «так» чи «ні».

Розподіл балів, які отримують студенти (д.ф.н)

<table>
<tr><td colspan="12">Поточне оцінювання</td><td>Разом</td><td>Сума</td><td>Екзамен</td><td>Сума</td></tr>
<tr><td>Т 1</td><td>Т 2</td><td>Т 3</td><td>Т 4</td><td>Т 5</td><td>Т 6</td><td>Т 7</td><td>Т 8</td><td>Т 9</td><td>Т 10</td><td>Т 11</td><td>Т 12</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="4">75</td><td rowspan="4">25</td><td rowspan="4">100</td></tr>
<tr><td colspan="12">Поточний контроль</td></tr>
<tr><td>2</td><td>7</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="12">Контроль самостійної роботи</td><td rowspan="2">25</td></tr>
<tr><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>

Згідно Положення «Про порядок визнання результатів навчання у неформальній та/або інформальній освіті у Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка» від 27.04.2020 р., можливе зарахування результатів навчання з окремої теми/тем, розділу, індивідуального завдання (контрольної роботи) чи дисципліни в цілому, здобутих за цими видами освіти. Обсяг зарахування в годинах/кредитах ECTS визначається згідно переліку компетентностей і результатів навчання, передбачених даною робочою програмою. Зарахування результатів навчання, здобутих у неформальній та/або інформальній освіті, здійснюється у відповідності до пунктів 3.6-3.9 названого Положення.

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	F	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	FX	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Поточний та підсумковий контроль проводяться відповідно до вимог Положення «Про порядок оцінювання знань студентів у Європейській кредитно-трансферній системі (ЄКТС) організації освітнього процесу», затвердженого вченою Радою СумДПУ імені А.С.Макаренка (протокол №7 від 23.02.2015).

Методами формативного оцінювання є: усне опитування та коментарі викладача за його результатами, обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами, самооцінювання. Сумативне оцінювання включає оцінки за виконання лабоаторних робіт, письмове тестування за результатами вивчення тем (поточний контроль), контрольні роботи за результатами виконання самостійної роботи. Оцінювання знань здобувачів освіти охоплює усі теми, які передбачені робочою програмою навчальної дисципліни. Загальна оцінка з дисципліни складається з оцінок, які студент отримує за виконання лабораторних занять, поточних тестових контролів, контролю самостійної роботи (загалом 75 балів) та оцінку за результатами складання підсумкового контролю (екзамен) – 25 балів

7. Програма навчальної дисципліни

7.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

Розділ 1 . Класифікація біологічних систем.

Тема. 1. Основні системні закони. Закон емерджентності. Загальними ознаками біологічних систем.

Система як центральний об'єкт вивчення екології. Загальна схема системного підходу в екології.

Підходи до вивчення біосистем.

Регуляція біологічних систем. Властивості складних систем. Стійкість біосистем. Динамічна типологія біосистем.

Методи досліджень біологічних систем різних рівнів.

Розділ 2. Організмовий рівень функціонування екосистем.

Тема 2. Екологічні фактори, їх класифікація, загальні закономірності дії та адаптації організмів. Закони толерантності, мінімуму, оптимуму, правило лімітуючого фактора, правило Раменського.

Тема 3. Організмовий рівень функціонування екосистем. Основні середовища існування живих організмів: наземно-повітряне, водне, ґрунт, живі організми.

Наземно-повітряне середовище, специфіка дії в ньому абіотичних факторів і адаптації організмів. Життєві форми рослин та тварин.

Водне середовище існування. Специфіка дії в ньому екологічних факторів та адаптації гідробіонтів. Екологічні групи організмів. Життєві форми організмів. Екологічні зони Світового океану.

Ґрунт як середовище існування, його специфіка та адаптації організмів.

Живі організми як середовище існування.

Розділ 3. Демекологія.

Тема 4. Поняття популяції в екології. Історія розвитку популяційної екології. Основні популяційні (групові) характеристики. Класифікація популяцій. Відособленість популяцій. Статева та просторова біологічні структури популяцій, їх адаптивний характер.

Тема 5. Вікова, віталітетна та етологічна структури популяцій, їх адаптивний характер. Онтогенетичні та віталітетні спектри популяцій квіткових рослин, практичне значення їх вивчення для раціонального використання біологічних природних ресурсів та охорони видів.

Тема 6. Динаміка популяцій. Криві росту та виживання. Біотичний потенціал та його реалізація у різних видів. Основні типи динаміки популяцій. Гомеостаз популяцій, основні внутрішньо популяційні механізми його підтримання. Прикладне значення популяційної екології.

Розділ 4. Синекологія.

Тема 7. Поняття й визначення біоценозу. Історія біоценології. Біотоп (екотоп). Просторова (надземна та підземна ярусність, горизонтальна мозаїчність), видова (видове різноманіття, видовий склад, видова насиченість, домінанти, едифікатори, ассектатори, рідкісні, малочисельні види, ступінь домінування, індекс різноманітності, багаті та бідні на видове різноманіття біоценози, екотон, екологічний коридор) та екологічна структура біоценозів.

Розділ 5. Екосистемологія.

Тема 8. Поняття й визначення біогеоценозу, екосистеми. Історія біогеоценології, екосистемної екології. Різноманітність і класифікація біогеоценозів, екосистем. Функціонування екосистем. Міжвидові біотичні стосунки в біоценозах, їх типи (топічні, трофічні, форичні, фабричні) та види (нейтралізм, аменсалізм, коменсалізм, мутуалізм, хижак-жертва, паразит-господар, конкуренція). Закон конкурентного виключення.

Тема 9. Функціональні групи організмів в екосистемах: продуценти, консументи, редуценти. Потік енергії в екосистемах. Ланцюги живлення. Трофічні рівні. Консорції. Екологічна ніша. Правила біологічних пірамід (продуктивності, біомаси, чисел). Закон концентрування речовин у трофічних ланцюгах (важких металів, ксенобіотиків, радіоактивних речовин). Природні,

корінні, похідні, штучні екосистеми, особливості їх стабільності, функціонування. Розподіл первинної продукції на Землі.

Тема 10. Динаміка екосистем. Циклічні та поступальні зміни. Сукцесії, їх типи: первинні, вторинні, демутаційні, дегресивні (пасовищні, рекреаційні), деструктивні. Концепція клімаксу. Стабільність екосистем. Екологічна конверсія виробничої сфери.

Розділ 6. Біосфера.

Тема 11. Біосфера – глобальна екосистема. Історія розвитку вчення про біосферу. Е. Зюсс. В.І. Вернадський. Межі біосфери. Косна, біокосна, жива речовина. Вертикальна та горизонтальна структура біосфери. Атмосфера, гідросфера, літосфера. Функції живої речовини. Плівки життя.

Тема 12. Потік енергії та кругообіг речовин у біосфері**.** Наземні біоми світу: степи, тропічна пустеля, тропічний ліс, ліс помірної зони, тайга, тундра, полярна пустеля), прісноводні екосистеми, екосистеми Світового океану. Вчення про ноосферу.

Проблеми стабільності біосфери. Глобальна екологічна криза кінця 20 – початку 21 століть: причини, наслідки, прояви, перспективи та шляхи подолання. Техногенне забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери. Кислотні опади. Озонові дірки. Глобальне потепління клімату. Збіднення біорізноманіття. Спустелювання.

7.2. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		Лекції	Лаб. роботи	Консультації	Сам. робота		Лекції	Лаб. роботи	Консультації	Сам. робота
Розділ 1. Класифікація біологічних систем										
Тема 1. Система як центральний об’єкт вивчення екології. Загальна схема системного підходу в екології.	15	4	2		9	15				
Розділ 2. Організмовий рівень функціонування екосистем										
Тема 2. Екологічні фактори, їх класифікація, загальні закономірності дії та адаптації організмів.	15	4	2		9	15				
Тема 3. Організмовий рівень функціонування екосистем. Основні середовища існування живих організмів.	30	4	6		20	30				
Розділ 3. Демекологія										
Тема 4. Поняття популяції в екології. Основні популяційні характеристики.	10	2	2		6	10				

Тема 5. Вікова, віталітетна та етологічна структури популяцій, їх адаптивний характер.	10	2	2		6	10				
Тема 6. Динаміка популяцій. Біотичний потенціал та його реалізація у різних видів. Основні типи динаміки популяцій.	10	2	2		6	10				
Розділ 4. Синекологія										
Тема 7. Поняття біоценозу. Просторова, видова та екологічна структура біоценозів.	20	2	2	1	15	20				
Розділ 5. Екосистемологія										
Тема 8. Поняття й визначення біогеоценозу, екосистеми. Різноманітність і класифікація біогеоценозів, екосистем. Функціонування екосистем.	15	2	2		11	15				
Тема 9. Функціональні групи організмів в екосистемах. Потік енергії в екосистемах. Ланцюги живлення. Трофічні рівні.	15	2	2		11	15				
Тема 10. Динаміка екосистем. Циклічні та поступальні зміни. Сукцесії, їх типи.	15	2	2	1	10	15				
Розділ 6. Біосфера										
Тема 11. Біосфера – глобальна екосистема. Межі біосфери. Вертикальна та горизонтальна структура біосфери. Функції живої речовини в біосфері.	10	2	2		6	10				
Тема 12. Потік енергії та кругообіг речовин у біосфері. Наземні біоми світу. Проблеми стабільності біосфери. Вчення про ноосферу.	15	2	2		11	15				
Усього	**180**	**30**	**28**	**2**	**120**	**180**	**6**	**8**	**2**	**164**

Теми практичних робіт

Виконання практичних робіт даною робочою програмою не передбачено

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	**заочна**
1	Основні системні закони. Закон емерджентності. Загальними ознаками біологічних систем. Система як центральний об’єкт вивчення екології. Загальна схема системного підходу в екології.	2	
2	Загальні закони і правила впливу екологічних факторів на організм. Екологічні фактори і принципи екологічної класифікації організмів.	2	
3	Організмовий рівень функціонування екосистем. Основні середовища існування живих організмів: наземно-повітряне, водне, ґрунт, живі організми. Наземно-повітряне середовище, специфіка дії в ньому абіотичних факторів і адаптації організмів.	2	

4	Основні середовища життя і пристосування організмів до життя у них. Водне середовище існування, адаптації до нього організмів. Ґрунт, як середовище існування живих організмів.	2	
5	Адаптивні біологічні ритми. Екологічні групи та життєві форми організмів.	2	
6	Поняття популяції в екології. Історія розвитку популяційної екології. Основні популяційні (групові) характеристики. Класифікація популяцій.	2	
7	Вікова, віталітетна та етологічна структури популяцій, їх адаптивний характер.	2	
8	Динаміка популяцій. Механізми підтримки гомеостазу в популяціях. Регуляція чисельності популяцій в біоценозах.	2	
9	Поняття й визначення біоценозу. Біотоп. Просторова, видова та екологічна структура біоценозів.	2	
10	Поняття й визначення біогеоценозу, екосистеми. Різноманітність і класифікація екосистем. Функціонування екосистем. Міжвидові біотичні стосунки в екосистемах, їх типи	2	
11	Функціональні групи організмів в екосистемах. Потік енергії в екосистемах. Ланцюги живлення. Трофічні рівні. Правила біологічних пірамід.	2	
12	Динаміка екосистем. Сукцесії, їх типи. Концепція клімаксу. Стабільність екосистем.	2	
13	Біосфера – глобальна екосистема. Межі біосфери. Косна, біокосна, жива речовина. Функції живої речовини.	2	
14	Потік енергії та кругообіг речовин у біосфері**.** Проблеми стабільності біосфери. Вчення про ноосферу.	2	
	Разом	***28***	

8. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Вакал А.П., Литвиненко Ю.І., Москаленко М.П. Загальна екологія.**:** методичні вказівки до лабораторних робіт. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2022. 42 с. https://repository.sspu.sumy.ua/bitstream
2. Вакал А.П., Литвиненко Ю.І., Москаленко М.П. Екологія біологічних систем, **:** методичні вказівки до лабораторних робіт. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2023. 38 с.
3. Вакал А.П. Раритетні види рослин території басейну річки Псел у межах Сумського геоботанічного округу. Biological sciences and education in the context of European integration : Scientific monograph. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2024. С. 82-113. http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/book/470
4. Вінічук М.М. Загальна екологія : навч. посіб. Житомир : Видавництво Державного університету «Житомирська політехніка», 2021. 184 с. http://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/7933
5. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. Львів : Афіша, 2000. 272 с. http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Dzhigirey_2000_272.pdf

6. Хом’як І.В., Андрійчук Т.В. Охорона природи : навч. посіб. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2022. 245 с. https://eprints.zu.edu.ua/34121/1

Додаткові

1. Азаров С.І., Сидоренко В.Л., Задунай О.С.Визначення надійності екосистем до чинника антропогенного тиску. *Екологічна безпека та природокористування.* 2017, 3–4 (24), 50–57.
2. Азаров С.І., Задунай О.С. Моделювання еволюції нелінійних екосистем. *Екологічна безпека та природокористування*, 2019. 2 (30), 18-29. doi: http://dx.doi.org/10.32347/2411-4049.2019.2.18-29
3. Азаров С.І. Моделювання стійкості екосистеми / С.І. Азаров, О.С. Задунай. *Екологічні науки*. 2018. 4(23), С. 5-9.
4. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2018. 315 с.
5. Буцяк А.А., Градович Н.І. Екологія біологічних систем : практикум. Львів: ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2019. 125 с.
6. Вакал А.П., Литвиненко Ю.І., Москаленко М,П. Рослинність ботанічного заказника місцевого значеня Воронізький (Сумська область). Prospects for earth exploration: current state and rational use of resources *:* International scientific conference. Lublin, the Republic Poland : Publishing House “Baltija Publishing”, 2021. С. 9-11. https://doi.org/10.30525/978-9934-26-183-1-2
7. Вакал А.П., Литвиненко Ю.І., Москаленко М.П. Екологія біологічних систем**:** методичні вказівки до лабораторних робіт. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023. 36 с.
8. Гончаренко М. С., Бойчук Ю. Д. Екологія людини : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2019. 391 с.
9. Дідух Я. П. Поняття про стійкість екосистем. Основи біоіндикації. К.: Наук. думка, 2011. С. 288–297.
10. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2019. 416 с.
11. Екологія : підручник / за загальною ред. О. Є. Пахомова. Харків : Фоліо, 2014. 665 с.
12. Краснянський М.Ю. Екологічна безпека: навч. посіб. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 180 с.
13. Лук’янова Л. Основи екології, методика екологізації фахових дисциплін: навч.-метод. посіб. К.: ТОВ «ДСК – Центр», 2016. 210 с. https://lib.iitta.gov.ua/705655/1/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf
14. Панас Р.М. Екологія ґрунтів : навч. посіб. Львів : Новий світ-2000, 2020. 481.
15. Параняк Р.П., Сухорська О.П., Градович Н.І. Основи загальної екології : навч. посіб. Львів : ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2019. 104 с.
16. Стійкість екосистем до радіаційних навантажень / І.В. Матвеєва, С.І. Азаров, Ю.О. Кутлахмедов, О.В. Харламова. К.: НАУ, 2016, 396 с.

17. Юрченко Л. І. Екологія : навч. посіб. К.: Професіонал, Центр навчальної літератури, 2019. 304 с. https://westudents.com.ua/knigi/86-ekologya-yurchenko-l.html
18. Царик Л.П., Лісова Н.О. Глобальні і регіональні екологічні проблеми навч. посіб. Тернопіль : Наук.-вид. відділ ТНПУ, 2018. 168 с.
19. Vakal, A., Lytvynenko, Yu. (2023). Rare phyto-diversity of the Ivotka river basin within the territory of Sumy region. Ukrainian Journal of Forest and Wood Science, 14 (2), 21-37 . doi: 10.31548/forest/2.2023.21.

Інформаційні ресурси

1. Вирішення екологічних проблем [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://elar.fizmat.tnpu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/122/broshura.pdf?sequence=3.
2. Дистанційний курс на платформі Moodle – https://dl.sspu.edu.ua/course/view.php?id=9295
3. Екологічні проблеми сучасності. – Режим доступу : https://old.library.kr.ua/bookexibit/ekol.html
4. На межі катастрофи. П’ять найбільших екологічних проблем України. – Режим доступу: https://www.pravda.com.ua/articles/2019/10/22/7229683/
5. Center for Earthquake Research and Information, The University of Memphis. 100% Chance of an Earthquake Today. – Режим доступу : https://www.memphis.edu/ceri/
6. EU action against climate change. EU Leading global action to 2020 and beyond. - European Comission [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://unfccc.int/files/kyoto_protocol/application/pdf/brochure_on_eu_post_2012_action.pdf

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

– мультимедійний комплекс;
– лабораторний інвентар;
– підручники, навчальні посібники, зазначені у списку літератури; електронний каталог бібліотеки Сумського державного педагогічного університету, інституційний репозитраій eSSPUIR;
– відеоматеріали на тему курсу;
– гербарій;
– ілюстративні матеріали.