

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка

І.В. Хом'як, Н.С. Демчук, Д.А.Гарбар

ЕКОСИСТЕМОЛОГІЯ

Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт

Житомир – 2021

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету
імені Івана Франка
(протокол № 3 від 26 лютого 2021 р.)*

Рецензенти:

Житова О. П. – доктор біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та захисту лісу Поліського національного університету;

Бордюг Н. С. – доктор педагогічних наук, директор Комунального закладу позашкільної освіти "Обласний еколого-натуралістичний центр" Житомирської обласної ради;

Шевчук Л. М. – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи.

X76

Екосистемологія. *Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт* / Хом'як І.В., Демчук Н.С., Гарбар Д.А. – Житомир. Видавництво ЖДУ, 2021. – 63 с.

Методичні рекомендації містять лабораторні роботи з курсу «Екосистемологія» на основі сучасних наукових даних та актуальних практичних і теоретичних задач, які стоять перед нею. Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт розраховано на студентів спеціальності 101 Екологія та широке коло читачів.

УДК 574

© Хом'як І., 2021
© Демчук Н., 2021
© Гарбар Д., 2021
© ЖДУ, 2021

ЗМІСТ

Передмова	4
Загальна характеристика освітньої компоненти	5
Інструктаж по техніці безпеки	8
Модуль 1. Введення в курс екосистемології	9
Лабораторна робота №1 Поняття про екосистему	9
Лабораторна робота №2 Складові компоненти екосистеми	12
Лабораторна робота №3 Кругообіг речовини та енергії	14
Лабораторна робота №4 Моделі руху речовини та енергії в екосистемах	15
Лабораторна робота №5 Підсумкова модульна робота	17
Модуль 2 Динаміка екосистем	18
Лабораторна робота №6 Основні види динаміки екосистем	18
Лабораторна робота №7 Еволюція екосистем	19
Лабораторна робота №8 Флуктуації	21
Лабораторна робота №9 Сукцесії	22
Лабораторна робота №10 Природна та антропогенна динаміка	23
Лабораторна робота №11 Клімакс	24
Лабораторна робота №12 Термодинамічна теорія клімаксу	25
Лабораторна робота №13 Методи дослідження динаміки екосистем	27
Лабораторна робота №14 Підсумкова модульна робота	29
Модуль 3. Різноманітність екосистем	30
Лабораторна робота №15 Класифікація екосистем	30
Лабораторна робота №16 Континуум в біосфері	31
Лабораторна робота №17 Екотон. Типи екотонів	32
Лабораторна робота №18 Сучасні класифікації екосистем	34
Лабораторна робота №19 Едафо-динамічна класифікація екосистем	35
Лабораторна робота №20 Різноманітність екосистем Українського Полісся	36
Лабораторна робота №21 Водні екосистеми	37
Лабораторна робота №22 Болотні екосистеми	38
Лабораторна робота №23 Екосистеми злаковників	40
Лабораторна робота №24 Екосистеми виходів гірських порід	41
Лабораторна робота №25 Екосистеми сформовані фанерофітами	42
Лабораторна робота №26 Антропогенні екосистеми	44
Лабораторна робота №27 Охорона та експлуатація екосистем	46
Лабораторна робота №28 Підсумкова модульна робота	47
Основні поняття і терміни	49
Рекомендована література із курсу екосистемології	61

ПЕРЕДМОВА

Одним із фундаментальних принципів буття є виживання шляхом адаптації до навколишнього середовища. Він стосується усіх об'єктів Всесвіту, в тому числі і живих систем. Людина, як частина живої природи не може уникнути дії цього принципу. Нам відомо три основних стратегії виживання: «стійкість», «кількість» і «гнучкість». Перша стратегія є найбільш давньою та найбільш універсальною. Вона характерна, як для людини та інших живих істот, так і для об'єктів неживої природи. Її суть в умінні окремого індивідуума чи об'єкта протистояти тиску зовнішнього середовища чи внутрішньому зростанню ентропії. Стратегія «кількість» з'явилася під час еволюції Всесвіту із виникненням живих істот. Тепер на перший план виходить не індивідуальне виживання, а збереження протягом тривалого часу групи до якої входить індивідуум (вид, рід, тощо). Основними способами реалізації цієї стратегії є спадковість та експансія (збільшення чисельності та території проживання). Будь який вид, якби йому не заважали умови середовища (ресурси, конкуренція, фактори середовища поза зоною загибелі), поширювався в просторі та збільшував свій ареал нескінченно. Однак, види обмежені територією своєї планети і з часом вимушені припиняти експансію та знаходитися в динамічній рівновазі. Це створює обмеження для біосфери, яка з одного боку є біосистемою, а з другого боку не може застосовувати стратегію «кількість». Однак, практично водночас із нею, виникає стратегія «гнучкість». Вона дозволяє живим організмам створювати моделі оточуючого світу і на їхній основі робити прогнози. Ці прогнози дозволяють передбачати зміни в середовищі та підбирати найбільш оптимальні способи поведінки. Людина є одним із лідерів застосування стратегії «гнучкість» на нашій планеті, що створює можливість підвищити шанси виживання біосфери через перехід до поліпланетарності.

Отримавши чудовий потенціал для моделювання Всесвіту, з метою підвищення власних та загальних шансів на виживання, людина не позбавилася давніх атавістичних потягів пов'язаних із статевим добором в ієрархічних групах. Це призводить до нераціонального використання ресурсів та руйнування середовища існування в небезпечних межах. Ми живемо, балансуємо між усвідомленими загрозами знищити оптимальне довкілля і себе разом із ним та можливістю вдосконалювати свої відносини з ним. Для того, щоб робити їх гармонійними, ми мусимо, відповідно до стратегії «гнучкість», прогнозувати наслідки своєї діяльності. Основою для цих прогнозів є моделювання екосистем, теоретичними підвалинами якого є наука екосистемологія.

Зміст теоретичного матеріалу та практичні завдання запропонованих рекомендацій розроблені відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів 101 «Екологія». Вони є підготовчими для освоєння такої освітньої компоненти як «Моделювання та прогнозування стану довкілля» які є базовими для оцінки загроз навколишньому середовищу з боку окремих видів діяльності людини. Завдання побудовані на основі виконання практичних завдань і теоретичних розвідок лабораторії теорії екосистем.

Виконання практичних завдань та підготовлені списку посилань на першоджерела допоможуть майбутнім екологам в професійному становленні. Разом із тим вони будуть цікаві більш широкому загалу. Екосистеми – це ключові об'єкти не лише екології. Їхнє розуміння важливе на етапі досліджень чи практичної діяльності в усіх галузях пов'язаних із живими системами.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

На освітню компоненту «Екосистемологія» відведено 270 годин (9 кредитів). Курс складається із трьох модулів розділених на два семестри. Один модуль опрацьовується в III семестрі і закінчується заліком. Другий та третій модулі в IV семестрі і завершуються екзаменом. Час освітньої компоненти розділений наступним чином: лекції 44 (10/34) години, лабораторні заняття 60 (10/50) годин. На самостійну роботу відведено 166 годин.

Увесь курс складається із 11 різних за обсягом тем:

Модуль I. Складові компоненти екосистеми	
Тема 1.	Поняття про екосистему.
Тема 2.	Екосистеми і геобіоценози
Тема 3	Складові компоненти екосистеми.
Тема 4	Поняття про трофічні ланцюги.
Тема 5	Піраміда біомаси. Піраміда енергії
Модуль II. Динаміка екосистем	
Тема 6	Циклічні та поступові зміни.
Тема 7	Сукцесії.
Тема 8	Клімакс.
Модуль III Різноманітність екосистем	
Тема 9	Методи класифікації екосистем.
Тема 10	Різноманітність екосистем Українського Полісся
Тема 11	Охорона і експлуатація екосистем.

Оцінювання здійснюється в відповідності до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно із Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою» https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

Оцінювання навчальних досягнень студентів для всіх видів навчальної роботи проводиться за допомогою поточного (теоретичного і практичного), модульного чи підсумкового контролю. Виставляється три типи оцінок відповідно до загальноприйнятих шкал.

Шкала оцінювання знань для здобувачів вищої освіти

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка	Оцінка за національною шкалою
			Пояснення
90 – 100	<i>Відмінно</i>	A	відмінне виконання лише із незначною кількістю помилок або без них
82-89	<i>Добре</i>	B	вище середнього рівня із кількома помилками
74-81		C	У цілому правильне виконання із певною кількістю суттєвих помилок
64-73	<i>Задовільно</i>	D	непогано, але із незначною кількістю недоліків
60-63		E	виконання задовольняє мінімальним критеріям та вимогам
35-59	<i>Незадовільно</i>	FX	із можливістю повторного складання
0-34		F	із обов'язковим повторним курсом

Оцінки розподіляються за модулями подальшим чином:

Підсумкова оцінка із вивчених модулів (ПОМ) розраховується за схемою:

№ модулю	М _{%п} (значення модулю навчальної компоненти у відсотках)
Модуль 1	М _{%1} = 100
Сума (за залік)	100
Модуль 2	М _{%2} = 50
Модуль 3	М _{%3} = 50
Сума (за екзамен)	100

Формою підсумкового контролю по завершенню курсу є екзамен. Здобувачі вищої освіти, ЯКІ мають підсумкову оцінку за вивчені модулі (ПОМ) або за семестр 60 і вище (Е, задовільно) можуть не складати екзамен. У цьому разі екзаменаційна оцінка рівна підсумковій оцінці за вивчені модулі (ПОМ).

$$ПОМ = ЕО = ПО$$

Якщо студент заявить бажання складати іспит, тоді підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне підсумкової оцінки за вивчені модулі (ПОМ) та оцінки, яка отримана на екзамені (ЕО).

$$ПО = (ПОМ + ЕО) / 2$$

Під час практичного вивчення освітньої компоненти студент не лише освоює теоретичний матеріал на лекціях та виконує завдання під час лабораторних робіт. Він також має займатися самостійною роботою, на яку відводиться 166 годин. Вона включає в себе:

- підготовку теоретичних питань до лабораторних занять;
- виконання практичних завдань на лабораторних роботах;
- підготовка рефератів або повідомлень;
- виконання професійно-орієнтованих індивідуальних завдань;
- теоретичну і практичну підготовку до підсумкової модульної роботи;
- підготовка до заліку чи екзамену.

Теоретичні питання могли розглядатися під час лекції, або можуть виноситися на самостійне опрацювання. Під час підготовки до модульної контрольної роботи або екзаменаційного випробування варто користуватися наступним алгоритмом:

- Визначити основні питання для підготовки (Ви маєте розглянути усі теоретичні питання, які зазначені у плані лабораторного заняття).
- Знайти необхідні джерела інформації. Взяти у бібліотеці університету або факультету (читальному залі чи на кафедрі) літературні джерела, зазначені в списку літератури до заняття. Скористатися посиланнями на електронні ресурси в силабусі освітньої компоненти. Використати пошукові системи Інтернету з цією ж метою. Здійснити самостійний пошук в каталогах бібліотеки або в Інтернеті за ключовими словами або самим питанням. При цьому, слід відбирати джерела інформації за ознакою їхньої науковості. Якщо виникають ускладнення звернутися за допомогою до викладача під час запланованої консультації.
- Складіть складний або простий план відповіді на питання (в залежності від його об'єму).
- Визначте основні поняття та терміни, які маєте засвоїти (скористайтесь словником або інтернет ресурсами).
- Знайдіть важливі зв'язки між опрацьованим матеріалом й іншими питаннями теми.
- Складіть короткий конспект використовуючи для кращого запам'ятовування схеми, таблиці чи графіки щодо опрацьованого матеріалу.
- Визначте основні проблеми в опрацьованому блоці необхідного матеріалу.

- Здійсніть самоперевірку, переповідаючи вивчений матеріал та відповівши на тестові питання або розв'язавши практичні чи індивідуальні завдання.

Під час підготовки реферату слід скористатися такими порадами:

- Найперше ознайомитися із вимогами до оформлення рефератів.
- Підібрати літературу, що розкриває основні питання теми реферату чи повідомлення.

- Складіть розширений план.

- Опрацюйте зібрані літературні та інтернет джерела.

- Систематизуйте опрацьований матеріал узгоджено із планом реферату.

- Додайте власне бачення проблеми й критичний аналіз способів її вирішення.

- Оформіть реферат згідно із прописаними вимогамивимогами.

Під час підготовки до різноманітних форм підсумкового контролю послугуйтеся такими порадами:

- Ознайомтеся із переліком питань та завдань для різних форм підсумкового контролю.

- Зберіть необхідні підручники, посібники, довідники й інші джерела інформації.

- Використовуйте зібрані джерела інформації для розгляду кожного теоретичного питання.

- Визначте власний рівень знань щодо кожного теоретичного питання.

- Визначте проблемні або складні для вашого розуміння питання, щопотребують ще більш ретельної підготовки та опрацюйте їх додатково.

- Із метою самоперевірки спробуйте переповісти теоретичні питання, написати коротке есе або виконати практичні завдання.

ІНСТРУКЦІЯ ЩОДО ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ
під час виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Екосистемологія"

1. Ознайомитись із інструкцією з техніки безпеки та засвоїти її.
2. Дотримуватися правил особистої гігієни й санітарних норм на робочому місці.
3. Ознайомитися із інструкцією до лабораторної роботи.
4. Звільнити місце від усіх непотрібних для проведення роботи речей.
5. Перевірити справність лабораторного обладнання, наявність і надійність посуду, приладів, інструментів, матеріалів, необхідних для виконання завдання.
6. Починати виконувати завдання тільки із дозволу викладача.
7. Обережно поводитися із гострими або ріжучими предметами (препарувальні голки, скальпелі, пінцети), щоб уникнути поранень.
8. Дотримуватися обережності при роботі із гербарним матеріалом, щоб уникнути його пошкодження, засмічення очей й потрапляння в дихальні шляхи частинок засушених рослин. Завчасно повідомляти викладача про наявність алергії на пил, частинки сухого гербарного матеріалу.
9. Не пробувати хімічні речовини на смак.
10. У разі травмування чи поганого самопочуття, повідомити викладача.
11. По закінченню роботи прибрати за собою своє робоче місце.
12. При роботі із комп'ютером:
 - виконувати тільки ту роботу, що доручена викладачем і, з якої отриманий інструктаж
 - дотримуватись правил експлуатації обчислювальної техніки у відповідності із інструкціями із експлуатації;
 - дотримуватись відстані від очей до екрана у межах 60-80 см.
 - не допускати попадання вологи на поверхню системного блоку (процесора), монітора, на робочу поверхню клавіатури тощо
 - не здійснювати самостійно демонтаж чи ремонт обладнання.
13. Забороняється відкривати електрощиток та самостійно проводити будь-який ремонт електроприладів. У разі відхилень в роботі електромережі негайно повідомити викладача. Категорично забороняється при відключенні електроприладів торкатись пальцями до металевих частин електропроводів чи гнізд розеток.
14. У всіх випадках виявлення обривів проводів живлення, несправності заземлення та інших пошкоджень електрообладнання, появи запаху чаду негайно відключити живлення та повідомити щодо аварійної ситуації викладачу;
15. При виявленні людини, що потрапила під напругу, негайно звільнити її від дії струму шляхом відключення електроживлення та до прибуття лікаря надати потерпілому долікарську допомогу;
16. При загорянні чи пожежі пам'ятайте, що гасити електроустановки слід вуглекислотними чи порошковими вогнегасниками, також сухим піском, щоб запобігти ураженню електричним струмом.

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕННЯ В КУРС ЕКОСИСТЕМОЛОГІЇ

Лабораторна робота № 1

Тема: Поняття про екосистему.

Мета: Ознайомити здобувачів із характерними особливостями поняття екосистема.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати різні аспекти поняття про екосистему.

Ключові поняття: екосистема, геобіоценоз, фітоценоз, модель, система.

Теоретичні питання:

1. Виникнення та розвиток поняття екосистема.
2. Співвідношення понять екосистема та геобіоценоз.
3. Сучасні уявлення про екосистему.

Підготувати реферати на теми: «Екосистеми і геобіоценози», «Історія виникнення і розвитку поняття екосистема».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Знайомство із елементами типових фітоценотичних таблиць.

Фітоценотична характеристика асоціацій *Potametum natantis* (1), *Numpharo lutei-Nymphaetum albae* (2), *Ceratophylletum demersi* (3), (класу *Potametea*).

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Проективне покриття	75	75	70	75	70	80	70	85	90	75	90	70	75	70
Кількість видів	2	3	4	3	4	3	2	2	2	4	3	3	3	4
Номер синтаксону	1							2					3	
<i>Potamogeton natans</i>	5	5	5	5	5	4	4	.	.	.	.	.	2	.
<i>Nuphar lutea</i>	1	.	1	.	2	.	.	5	5	5	4	.	.	.
<i>Nymphaea alba</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	2	5	.	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	1	.	5	5
<i>Trapa natans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D.s. Cl. Lemnetea														
<i>Lemna minor</i>	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Інші види	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Carex vesicaria</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	r	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

Фрагмент фітоценотичної таблиці асоціації *Eu-Piceetum* (клас *Vaccinio-Piceetea*)

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Затіненість крон %	90	90	95	90	85	90	95	95	95	85	90
Зімкненість чагарникового ярусу %	10	15		35		25	20	40	20		10
Проективний покрив трав'янистого ярусу %	80	90	35	25	40	20	25	70	30	20	15
Проективний покрив мохово-лишайникового ярусу %	30	50		20		10	95	30	20		25

Кількість видів	17	20	14	14	8	18	15	16	21	8	9
Picea abies (L.) Karst,	5	5	5	4	4	4	4	4	4	2	
Picea abies (L.) Karst, (IV)				2	1	+	+				2
Picea abies (L.) Karst, (IV)				3	2	+	+				4
Picea abies (L.) Karst, (III)						+				2	3
Vaccinium myrtillus L,	4	3		2		3	4		2		3
Pinus sylvestris L,	2	1		3		3			2	3	2
Pinus sylvestris L, (II)		1									
Pinus sylvestris L, (III)							3				
Pinus sylvestris (IV)				+							
Majanthemum bifolium (L.)F,W,Schmidt	2	1				+	+	4	2		
Dicranum polysetum Swartz	1	+		+		+	4				+
Frangula alnus Mill,		1		+		+	2	3	+		
D.s. Cl. Vaccinio-Piceetea											
Vaccinium vitis-idaea L.	1	1		+		+	+				
Trientalis europaea L,	1	1		+			r				
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.	2	1				+					
Molinia caerulea (L.) Moench				+			+				
Інші види											
Sorbus aucuparia L,				+		2	+	+	2		+
Luzula pilosa (L.)Willd,	1	1				+		+	+		
Polytrichum commune Hedw	2	2		2							2
Oxalis acetosella L,	+	+			2			2			

Упорядкування валової фітоценотичної таблиці

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Проективне покриття	75	75	80	80	75	80	60	80	85	80	80	75	75	75
Alnus glutinosa											1		r	
Caltha palustris			1	1										
Carex lasiocarpa		1					1							
Carex viscaria		2											2	
Comarum palustris		1											1	1
D.s. Cl. Phragmiti-Magnocaricetea														
Equisetum fluviatile					1					1				
Galium uliginosum											1			
Geum rivale		1												
Glyceria fluitans						r					1	1		
Hydrocharis morsus-renae	1											r		
Iris pseudacorus		1	1											
Juncus effusus	1	1				1								
Lemna minor								r	1					1
Lycopus europaeus		1												
Numphar lutea			1											
Nymphaea alba					1				1					

Phragmites australis		5	5			5		5		4		5		5
Rumex hydrolapathum											r			
Salix triandra									1					
Sphagnum sp.													1	
Spirodela polyrrhisa					1			1						
Typha angustifolia	5	1					5		5		4		5	2
Typha latifolia				5	4									

Лабораторна робота № 2

Тема: Складові компоненти екосистеми.

Мета: Ознайомити здобувачів із особливості диференціації екосистем на складові компоненти.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про компоненти екосистеми в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Класичний розподіл складників екосистеми.
2. Розподіл складників за особливості перетворення енергії
3. Вертикальна структура екосистем.

Самостійна робота:

Підготувати реферати на теми: «Ярусність в фітоценозах», «Вертикальна структура екосистем», «Горизонтальна структура екосистем».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

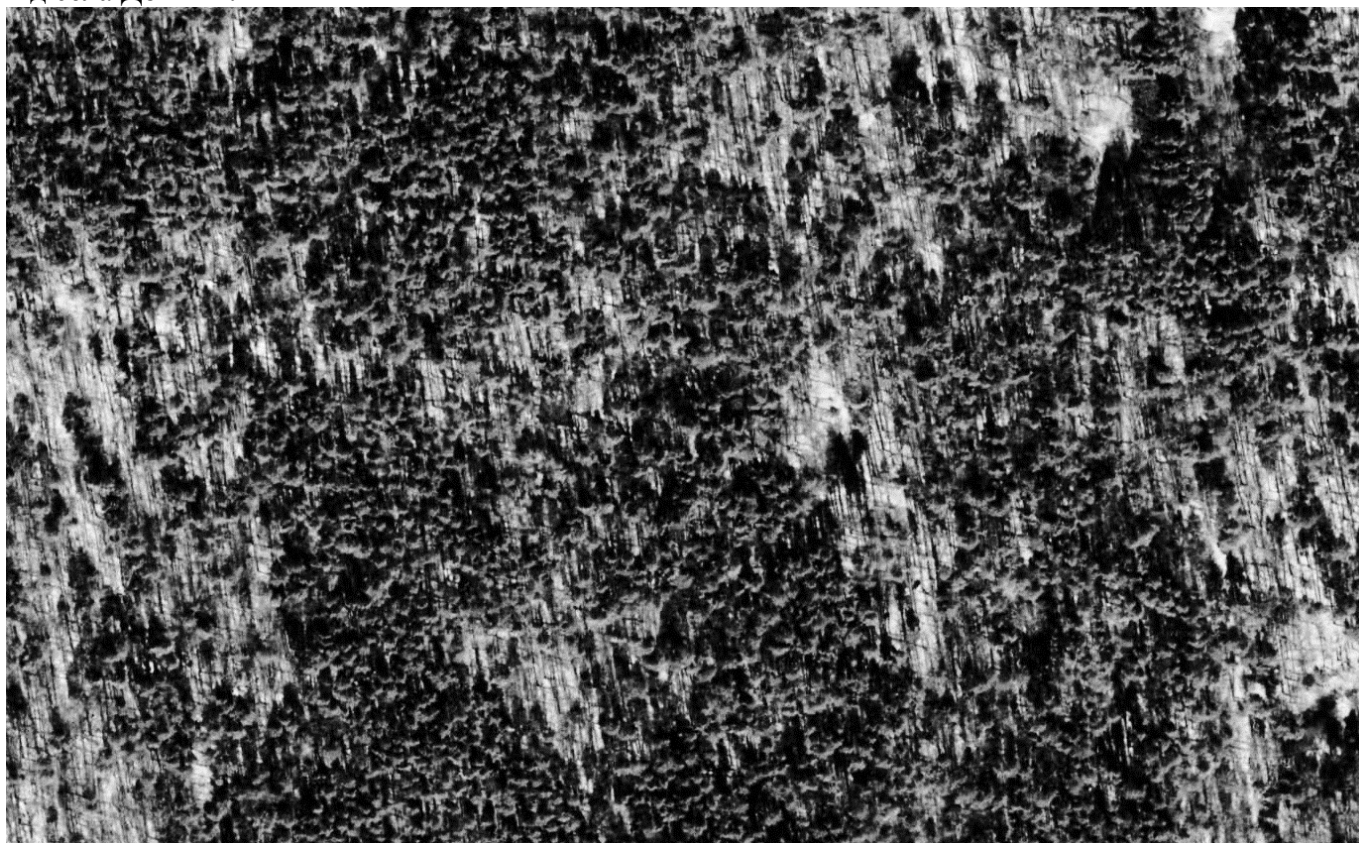
Визначення компонентів вертикальної структури екосистем за фрагментом фітоценотичної таблиці асоціації *Dicranio-Pinetum* (клас *Vaccinio-Piceetea*).

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Проективне покриття	75	80	65	75	75	60	75	60	85	75	75	75	60
Кількість видів	20	15	18	20	8	11	12	24	14	16	18	23	16
<i>Dicranum polysetum</i> Swartz	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	+
<i>Dicranum</i> sp			+									4	
<i>Dicranum scoparium</i>													4
<i>Calluna vulgaris</i> (L.)Hull		+		+		+							
<i>Lycopodium clavatum</i> L,				+						+	+		
<i>Melampyrum pratense</i> L,		+	+		+		+						
D.s. Cl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>													
<i>Pinus sylvestris</i> L,		4		2	3		4		5	4	4	4	3
<i>Pinus sylvestris</i> (IV)			+			+	+		+			+	
<i>Jasione montana</i> L,	+	+		+				+					
<i>Pinus sylvestris</i> L, (III)	4					2		2	+				
<i>Cladonia</i> sp.		+			3								
<i>Pinus sylvestris</i> L, (II)				3	2								
<i>Cladonia rangiferina</i> (L.) F. H. Wigg.							+						
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.					+								
<i>Coryneforus canescens</i> (L.)Beauv,		r											
<i>Vaccinium myrtillus</i> L,												2	
Інші види													
<i>Festuca ovina</i> L,		2	2	2			2		+	2	2	2	+
<i>Polytrichum commune</i> Hedw		2		3	2		2	2	2	2	2		+
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth,	+		3			2		+	+	+			+
<i>Frangula alnus</i> Mill,		+	+			r	+			+	2	+	
<i>Sorbus aucuparia</i> L,		+	+				+					+	+
<i>Acer platanoides</i> (III)			+							+	+		

Яруси	Види

Визначення мозаїчності екосистем за супутниковими знімками

Обведіть кольоровими маркерами однорідні ділянки екосистеми сосново-дубового лісу на північ від села Довжик.



Лабораторна робота № 3

Тема: Кругообіг речовини та енергії.

Мета: Ознайомити здобувачів із характерними особливостями кругообігу речовини та енергії в екосистемах.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про особливості кругообігу речовини та енергії в екосистемах в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Екосистема як термодинамічна система.
2. Поняття про трофічні мережі.

Підготувати реферати на теми: «Трофічний ланцюг», «Термодинаміка екосистем», «Трофічні мережі».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

1. Розмістіть види в послідовності, яка відповідає їхньому розміщенню в трофічних ланцюгах:

- 1) *Vulpes vulpes* (Лисиця звичайна), *Nicrophorus vespillo* L. (Гробарик звичайний), *Streptomyces avermitilis* (Бактерія сапрофіт), *Lepus europaeus* (Заєць сірий), *Poa pratensis* (Тонконіг лучний).
- 2) *Nicrophorus humerus* (Гробарик чорний), *Dactylis glomerata* (Грястиця збірна), *Microtus arvalis* (Полівка звичайна), *Streptomyces foersteri* (Бактерія сапрофіт), *Circus cyaneus* (Лунь польовий).
- 3) *Falco vespertinus* (Сокіл кобчик), *Nicrophorus investigator* (Могильник дослідник), *Streptosporangium vulgare* (Бактерія сапрофіт), *Locusta migratoria* (Сарана перелітна), *Trifolium pratense* (Конюшина лучна).

Назва рівня	Номер екосистеми		
	1	2	3

2. Створити модель гіпотетичної трофічної мережі екосистеми із участю *Drosera rotundifolia* L.

Пропоновані види:

Рослини	Трав'яні тварини	Хижі тварини та паразити	Комахи некрофаги та детритофаги, мікроорганізми
<i>Sphagnum fallax</i> Klinggr., <i>Eriophorum vaginatum</i> L., <i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.)P.F.Hunt. Summerhayes., <i>Ledum palustre</i> L., <i>Drosera rotundifolia</i> L., <i>Oxycoccus palustris</i> Pers., <i>Andromeda polifolia</i> L., <i>Calamagrostis canescens</i> (Web.)Roth., <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	<i>Lepus europaeus</i> , <i>Tipula paludosa</i> , <i>Aa germana</i> , <i>Tetrastes bonasia</i> , <i>Tetrao tetrix</i> .	<i>Vipera berus</i> , <i>Culex pipiens</i> , <i>Rana temporaria</i> , <i>Vulpes vulpes</i> .	<i>Nicrophorus interruptus</i> , <i>Penicillium notatum</i> .

Лабораторна робота № 4

Тема: Моделі руху речовини та енергії в екосистемах.

Мета: Ознайомити здобувачів із моделями руху речовини та енергії в екосистемах.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про моделі руху речовини та енергії в екосистемах в професійній діяльності

Теоретичні питання:

1. Закон Ліндемана.
2. Піраміди біомаси.
3. Піраміди енергії.

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Розв'язання розрахункових та аналітичних задач

1. Розрахувати енергозапаси ценопопуляцій в екосистемах за вихідними даними:

Vulpes vulpes (Лисиця звичайна). – ?

Nicrophorus vespillo L. (Гробарик звичайний). – 63 МДж

Streptomyces avermitilis (Бактерія сапрофіт). – ?

Lepus europaeus (Заєць сірий). – ?

Poa pratense (Тонконіг лучний). – ?

2. Розрахувати енергозапаси ценопопуляцій в екосистемах за вихідними даними:

Nicrophorus huor (Гробарик чорний). – 120 кДж

Dactylis glomerata (Грястиця збірна). – ?

Microtus arvalis (Полівка звичайна). – ?

Streptomyces foersteri (Бактерія сапрофіт). – ?

Circus cyaneus (Лунь польовий). – ?

3. Розрахувати енергозапаси ценопопуляцій в екосистемах за вихідними даними:

Falco vespertinus (Сокіл кобчик). – 56 кДж

Nicrophorus investigator (Могильник дослідник) – ?

Streptosporangium vulgare (Бактерія сапрофіт) – ?

Locusta migratoria (Сарана перелітна). – ?

Trifolium pratense (Конюшина лучна). – ?

4. Визначити кількість особин лисиці звичайної (*Vulpes vulpes*) в екосистемі з масою фотосинтезуючих організмів наведеною у таблиці. Маса однієї особини *Vulpes vulpes* 10 кг.

Вид	Маса (кг)
<i>Dactylis glomerata</i>	1450
<i>Festuca pratensis</i>	250
<i>Poa pratensis</i>	200
<i>Trifolium pratense</i>	50
<i>Achillea submillefolium</i>	50

5. Визначити кількість особин зайця русака (*Lepus europaeus*) в екосистемі з масою фотосинтезуючих організмів наведеною у таблиці. Маса однієї особини *Lepus europaeus* 5 кг.

Вид	Маса (кг)
<i>Dactylis glomerata</i>	1500
<i>Festuca pratensis</i>	200
<i>Poa pratensis</i>	200
<i>Trifolium pratense</i>	50
<i>Achillea submillefolium</i>	50

6. Визначити кількість особин вовка (*Canis lupus*) в екосистемі з масою фотосинтезуючих організмів наведеною у таблиці. Маса однієї особини *Canis lupus* 50 кг.

Вид	Маса (кг)
<i>Pinus sylvestris</i>	14000
<i>Vaccinium myrtillus</i>	550
<i>Trientalis europaea</i>	10
<i>Frangula alnus</i>	400
<i>Molinia caerulea</i>	40

Лабораторна робота № 5

Тема: Підсумкова модульна робота № 1.

Мета: перевірити рівень знань студентів із тем віднесених до першого модулю.

Теоретичні питання:

1. Виникнення та розвиток поняття екосистема.
2. Співвідношення понять екосистема та геобіоценоз.
3. Сучасні уявлення про екосистему.
4. Класичний розподіл складників екосистеми.
5. Розподіл складників за особливості перетворення енергії.
6. Вертикальна структура екосистем.
7. Екосистема як термодинамічна система.
8. Поняття про трофічні мережі.
9. Закон Ліндемана.
10. Піраміди біомаси.
11. Піраміди енергії.

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Типові практичні задачі для контрольної роботи

Визначити масу кожної ланки трофічного ланцюга відповідно до узагальнення Ліндемана, якщо маса лисиці 20 кг.

Vulpes vulpes (Лисиця звичайна). – 20 кг

Nicrophorus investigator (Могильник дослідник). – ?

Streptomyces avermitilis (Бактерія сапрофіт). – ?

Microtus arvalis (Полівка звичайна). – ?

Poa prantense (Тонконіг лучний). – ?

Розв'язання

1) Розміщуємо види в умовну послідовність в трофічному ланцюгу.

Poa prantense – *Microtus arvalis* – *Vulpes vulpes* – *Nicrophorus investigator* – *Streptomyces avermitilis*.

2) Будуємо математичну модель розміщення мас різних трофічних рівнів згідно із узагальненням Ліндемана.

$$m_p = 10m_{k1} = 100m_{k2} = 1000m_{k3} = 10000m_r$$

3) Визначаємо масу кожної ланки трофічного ланцюга за масою лисиці звичайної.

$$m_p = 100m_{k2} \text{ (маса } Poa prantense \text{)}$$

$$m_{k1} = \frac{100m_{k2}}{10} \text{ (маса } Microtus arvalis \text{)}$$

$$m_{k3} = \frac{100m_{k2}}{1000} \text{ (маса } Nicrophorus investigator \text{)}$$

$$m_r = \frac{100m_{k2}}{10000} \text{ (маса } Streptomyces avermitilis \text{)}$$

4) Підставляємо значення в формулу

$$m_p = 100 * 20 = 2000 \text{ (кг) (маса } Poa prantense \text{)}$$

$$m_{k1} = \frac{100*20}{10} = 200 \text{ (кг) (маса } Microtus arvalis \text{)}$$

$$m_{k3} = \frac{100*20}{1000} = 2 \text{ (кг) (маса } Nicrophorus investigator \text{)}$$

$$m_r = \frac{100*20}{10000} = 0,2 \text{ (кг) (маса } Streptomyces avermitilis \text{)}$$

5) **Відповідь:** 2000 кг *Poa prantense*, 200 кг *Microtus arvalis*, 2 кг *Nicrophorus investigator*, 0,2 кг *Streptomyces avermitilis*.

МОДУЛЬ 2. ДИНАМІКА ЕКОСИСТЕМ

Лабораторна робота № 6

Тема: Основні види динаміки екосистем.

Мета: Ознайомити здобувачів із основними видами динаміки екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про основні види динаміки екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Основні види динаміки екосистем.
2. Циклічні та поступові зміни.
3. Біоритми екосистем.

Підготувати реферати на теми: «Дослідження динаміки в роботах Ф.Клементса», «Поняття динаміки в природничих науках».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Проаналізувати зміну видів рослин та їхніх проективних покриттів на перелогах в перші 10 років після припинення оранки. Побудувати графіки зміни проективного покриття видів із часом.

Види	Час, роки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Taraxacum officinalis</i>	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Elytrigia repens</i>		1	4	4	4	4	4	2	2	4
<i>Daucus carota</i>		+	+	+	+	+	2	2	2	+
<i>Plantago major</i>			+	+	1	2	2	4	4	1
<i>Poa annua</i>			+	2	+	+	+	2	1	2
<i>Convulvulus arvensis</i>	+	2	+	+	+	+	+			
<i>Achillea submillefolium</i>				+	+	2	2	2	2	2
<i>Prunella vulgaris</i>					+	+	+	2	2	3
<i>Trifolium repens</i>					+	+	+	2	2	2
<i>Poa pratensis</i>					+	+	+	+	+	+
<i>Lolium perenne</i>					+	+	+	+	+	+
<i>Festuca pratensis</i>						+	2	2	2	2
<i>Betula pendula</i>						+	+	+	+	+
<i>Pyrus communis</i>						+	+	+	+	2
<i>Echinochloa crusgalli</i>	5	2	+							
<i>Galinsoga parviflora</i>	1	+	+							
<i>Berteroa incana</i>			+	+	+					
<i>Medicago lupulina</i>								+	+	+
<i>Viola tricolor</i>	+									

Лабораторна робота № 7

Тема: Еволюція екосистем.

Мета: Ознайомити здобувачів із процесом еволюції екосистем та його закономірностями.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про еволюцію екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Еволюція екосистем.

Підготувати реферати на теми: «Формування різних типів екосистем під час розвитку біосфери», «Різні типи екосистем на геохронологічній шкалі розвитку Землі».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Опираючись на схему та дані про фітомасу екосистем на різних етапах еволюції, опишіть зміни, побудувавши графічну модель.

Тип угруповання продуцентів	Максимальна фітомаса т/га
Угруповання водоростей	4
Угруповання печінкових мохів	5
Угруповання хвощів, плаунів та папоротей папоротей	80
Угруповання деревовидних папоротей	150
Угруповання голонасінних	300
Угруповання покритонасінних	1700

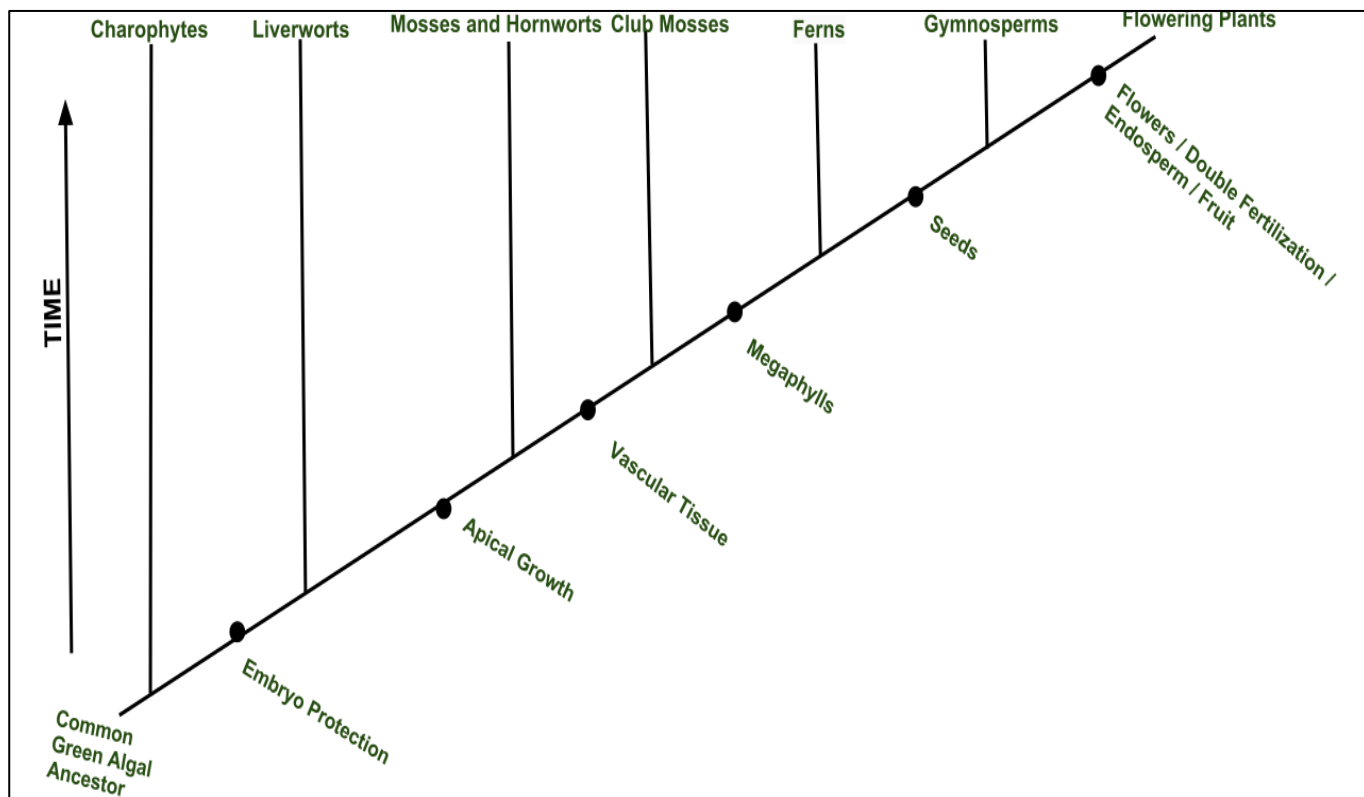


Схема еволюції продуцентів.



Зміна фітомаси під час еволюції екосистем

Лабораторна робота № 8

Тема: Флуктуації.

Мета: Ознайомити здобувачів із флуктуаціями екосистем

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про флуктуації в професійній діяльності

Теоретичні питання:

1. Флуктуації.

Підготувати реферати на теми: «Вплив сонячних циклів на зміни в екосистемах», «Періодичні коливання величини первинної продукції в екосистемах».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

1. Визначити ентропію екосистем за даними наведеними в таблицях.

Екосистема	Вид	Роки фіксації даних									
		2004		2006		2010		2015		2018	
		маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
1	Phleum pratense	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Poa pratensis	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1
	Achillea submillefolium	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Genista tinctoria	«-»	«-»	«-»	«-»	«-»	«-»	1	1	2	3
2	Poa pratensis	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	Genista tinctoria	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	Salix caprea	3	1	3	2	3	2	3	2	3	2
	Agrostis tenuis	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
	Chamaecytisus ruthenicus	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2
3	Betula pendula	2	1	3	3	3	7	2	12	4	15
	Agrostis tenuis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Achillea submillefolium	1	1	«-»	«-»	1	1	1	1	1	1
	Veronica chamaedrys	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Populus tremula	2	1	3	3	6	7	11	12	14	15
	Salix caprea	1	1	2	3	3	7	5	12	7	15

2. Побудувати графіки зміни показників ентропії екосистем, характерний для флуктуацій .

Лабораторна робота № 9

Тема: Сукцесії.

Мета: Ознайомити здобувачів із сукцесіями, як різновидом динаміки екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про сукцесії в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Ендогенез та сингенез.
2. Типи сукцесій.

Підготувати реферати на теми: «Класифікація типів сукцесій за Б.М.Міркиним», «Технології корегування сукцесій під час відновлення рослинного покриву».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Побудувати графік зміни синфітоіндикаційного показника динаміки на основі серії стандартних геоботанічних описів (проективне покриття в балах за оновленою шкалою Браун Бланке).

Вид	Роки									ST _n
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	4	4	3	3	4	5	4	8,86
<i>Betula pendula</i>				1	2	2	3	3	4	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>			1	2	3	2	1	1		8,54
<i>Genista tinctoria</i>				1	1	1	1			8,25
<i>Phleum pratense</i>	1	2	1	1						3,91
<i>Poa pratensis</i>	3	5	2	1	1		1			3,49
<i>Populus tremula</i>							1	2	3	12,19
<i>Salix caprea</i>			1	1	2	2	2	2	2	13,22
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	2	11,42

Лабораторна робота № 10

Тема: Природна та антропогенна динаміка

Мета: Ознайомити здобувачів із характерними особливостями природної та антропогенної динаміки.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про природну та антропогенну динаміку в професійній діяльності

Теоретичні питання:

1. Природна динаміка.
2. Антропогенна динаміка

Підготувати реферати на теми: «Гемеробія і енергоресурси ґрунту», «Історія фітоіндикаційних підходів до визначення антропотолерантності».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Визначити показники динаміки та антропогенної трансформації екосистем із використанням ручного введення в програму Simagrl 1.12 за даними фрагменту фітоценотичної таблиці:

Номер опису	1	2	3	4	5	6
Проективне покриття	50	75	50	80	50	50
Кількість видів	12	12	9	9	8	9
Номер синтаксону	1		2		3	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	4	3	1	.	1	.
<i>Sphagnum megellanicum</i>	1	2	4	4	.	1
<i>Sphagnum fallax</i>	3	2	.	.	.	.
<i>Sphagnum fuscum</i>	.	.	.	.	4	4
D.s. All. Sphagnion magellanici						
<i>Andromeda polifolia</i>	1	1	2	1	1	2
<i>Oxycoccus palustre</i>	1	2	1	1	2	1
<i>Carex pauciflora</i>	.	.	1	.	.	1
D.s. Cl. Oxycocco-Sphagnetea						
<i>Drosera rotundifolia</i>	1	2	2	1	.	1
<i>Ledum palustre</i>	1	.	.	.	1	.
Інші види						
<i>Polytrichum alpestre</i>	1	.	1	1	.	r
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	1	r	.
<i>Salix cinerea</i>	1	.	r	.	r	.
<i>Carex nigra</i>	r	.	r	r	.	.
<i>Betula pubescens</i>	.	r	.	.	r	r
<i>Polytrichum commune</i>	1	.	.	1	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	1	.	.	r	.	.
<i>Salix myrtilloides</i>	.	1	.	.	.	.
<i>Drosera anglica</i>	.	1	.	.	.	.

Лабораторна робота № 11

Тема: Клімакс.

Мета: Ознайомити здобувачів із характерними особливостями стану екологічного клімаксу.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про екологічний клімакс в професійній діяльності

Теоретичні питання:

1. Теорія поліклімаксу.
2. Теорія моноклімаксу.

Підготувати реферати на теми: «Критичний аналіз уявлень Ф.Клементса про клімакс», «Історія полеміки прихильників теорії поліклімаксу та моноклімаксу».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Визначити зміну показників динаміки в передклімаксічних екосистемах із використанням пакету програм Simargl та фрагменту фітоценологічної таблиці.

Номер опису	1014	1034	1035
Синтаксон (асоціація)	Stelario-Carpinetum	Stelario-Carpinetum	Stelario-Carpinetum
Затіненість крон %	100	100	100
Зімкненість чагарникового ярусу %	10	0	0
Проективний покрив трав'янистого ярусу %	75	50	15
Кількість видів	13	13	4
Carpinus betulus L,	5	5	5
Quercus robur L,(0)	+	5	5
Betula pendula Roth,	2	2	1
Stellaria holostea L,		3	1
Anemonoides nemorosa (L,) Holub	+	2	
Acer platanoides (IV)		3	2
Majanthemum bifolium (L,)F,W,Schmidt	+	+	
Impatiens parviflora DC,	+		1
Lamium maculatum (L,)L,	+	+	
Carpinus betulus (IV)		+	
Carex pillosa Scop,		2	
Convallaria majalis L,	+		
Euonymus europaea L,	+		
Polygonatum multiflorum (L,)All,		+	
Quercus robur L, (II)	2		
Viola mirabilis L,	+		
Luzula pilosa (L,)Willd,	+		
Oxalis acetosella L,		2	
Pinus sylvestris L,	2		
Veronica chamaedrys L,		r	

Лабораторна робота № 12

Тема: Термодинамічна теорія клімаксу

Мета: Ознайомити здобувачів із термодинамічною теорією клімаксу.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про термодинамічний клімакс в професійній діяльності

Теоретичні питання:

1. Термодинамічна теорія клімаксу

Підготувати реферати на теми: «Катастрофічний клімакс», «Стійкість екосистем».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання: Розмістити екосистеми в ряд за їхнім наближенням до термодинамічного клімаксу, провівши розрахунки за допомогою пакету програм Simargl

Номер опису	456	457	1034	888	470	1035	2109
<i>Carpinus betulus</i> L,	5	5	5	5	5	5	5
<i>Stellaria holostea</i> L,	3	3	3		2	1	+
<i>Anemonoides nemorosa</i> (L,) Holub	1		2		2		4
<i>Majanthemum bifolium</i> (L,)F,W,Schmidt	r		+		2		+
<i>Betula pendula</i> Roth,	1		2		2	1	
<i>Oxalis acetosella</i> L,	1	1	2	+			
<i>Quercus robur</i> L,(0)			5			5	2
<i>Impatiens parviflora</i> DC,				5		1	4
<i>Pinus sylvestris</i> L,	1			3			2
<i>Carpinus betulus</i> L, (II)	2	2					
<i>Carpinus betulus</i> (IV)			+	+			
<i>Acer platanoides</i> (IV)			3			2	
<i>Quercus robur</i> L,					2		3
<i>Quercus robur</i> (IV)				+			+
<i>Alnus glutinosa</i> (L,) Gaertn,	1	1					
<i>Lamium maculatum</i> (L,)L,			+	2			
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill,)Druce		1			2		
<i>Rubus caesius</i> L,	r			+			
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds,		r					
<i>Carex pillosa</i> Scop,			2				
<i>Convallaria majalis</i> L,	2						
<i>Euonymus europaea</i> L,				+			
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop,	1						
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.							+
<i>Poa nemoralis</i> L,					2		
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L,)All,			+				
<i>Viola odorata</i> L,	1						
<i>Aegopodium podagraria</i> L,				2			
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L,) Schott							+
<i>Athyrium filix-femina</i> (L,) Roth	1						
<i>Chelidonium majus</i> L,				+			
<i>Convolvulus arvensis</i> L,							+
<i>Festuca pratensis</i> Huds,				+			
<i>Fraxinus excelsior</i> (IV)				+			

Galium boreale L,							r
Geranium sylvaticum L,				2			
Geum urbanum L,				+			
Hedera helix L,	3						
Impatiens noli-tangere L,				+			
Lysimachia nummularia L,				2			
Padus avium L.				1			

Лабораторна робота № 13

Тема: Методи дослідження динаміки екосистем.

Мета: Ознайомити здобувачів із методами дослідження динаміки екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про методи дослідження динаміки екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Експедиційні польові методи дослідження динаміки.
2. Стаціонарні та напівстаціонарні польові методи дослідження динаміки.
3. Методи закладання еколого-ценотичного профілю.
4. Камеральні методи дослідження динаміки.
5. Моделювання динаміки екосистем.
6. Прогнозування динаміки екосистем.

Підготувати реферати на теми: «GIS-методи дослідження екосистем», «Вимірювання надземної фітомаси в природних екосистемах».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Оцінити темпи динаміки екосистеми за даними щорічного вимірювання надземної фітомаси на дослідницьких стаціонарах.

роки		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ділянка	1	8,30	9,97	13,80	15,60	18,90	20,25	20,63	21,17	21,36	21,51
	2	5,65	9,09	15,16	18,13	25,93	33,65	37,50	44,29	46,69	48,00
	3	9,19	11,17	18,08	18,83	20,27	20,36	24,84	28,00	28,41	31,70
	4	8,73	11,17	20,23	21,53	40,52	42,72	45,39	46,59	53,43	55,25
	5	6,18	15,47	19,95	20,60	26,83	27,95	29,22	36,04	36,17	36,53
	6	8,22	14,77	18,00	19,83	19,93	21,52	21,52	21,55	21,80	21,48
	7	12,87	16,48	23,05	23,76	33,33	41,02	45,12	48,01	48,02	48,28
	8	5,47	15,59	16,80	19,26	21,39	38,81	42,58	45,38	47,30	50,89
		маса т\га									

Лабораторна робота № 14

Тема: Підсумкова модульна робота № 2.

Мета: Здійснити контроль поточних знань про динаміку екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам перевірити рівень власних знань про динаміку екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Основні види динаміки екосистем.
2. Циклічні та поступові зміни.
3. Біоритми екосистем.
4. Еволюція екосистем.
5. Флуктуації.
6. Сукцесії.
7. Ендоекогенез та сингенез.
8. Типи сукцесій.
9. Природна та антропогенна динаміка.
10. Клімакс.
11. Термодинамічна теорія клімакс.
12. Експедиційні польові методи дослідження динаміки.
13. Стаціонарні та напівстаціонарні польові методи дослідження динаміки.
14. Методи закладання еколого-ценотичного профілю.
15. Камеральні методи дослідження динаміки.
16. Моделювання динаміки екосистем.
17. Прогнозування динаміки екосистем.

Типові практичні задачі для контрольної роботи

А. Встановити динаміку показників відносної ентропії екосистем за надземною фітомасою та віком видів які в неї входять:

Вид	Роки фіксації даних									
	2004		2005		2006		2008		2010	
	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік	маса	вік
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Taraxacum officinalis</i>	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1
<i>Elytrigia repens</i>	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pyrus communis</i>	«-»	«-»	1	1	2	2	2	4	3	6

1. Використовуємо формулу для визначення відносної ентропії за надземною фітомасою та її віком:

$$S_e = \frac{1}{m_{pn} * t_{pn}}$$

2. Здійснюємо розрахунки

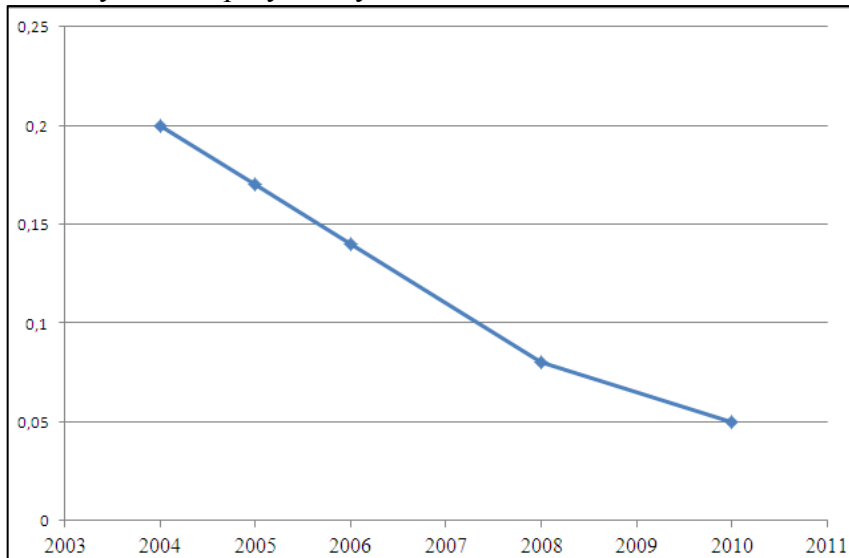
$$S_{2004} = \frac{1}{1 * 1 + 2 * 1 + 2 * 1 + 0 * 0}$$

Повторюємо для результатів кожного року досліджень

3. Після обрахунків отримуємо результат (заокруглено до сотих):

2004	2005	2006	2008	2010
0,2	0,17	0,14	0,08	0,05

4. Будуємо графік для візуалізації результату:



Відповідь: Спостерігається постійне зниження відносної ентропії, що є ознакою автогенної сукцесії.

В. Визначити показники динаміки за даними фітоценотичних таблиць.

Вид	Проективне покриття		Середнє значення показника динаміки для виду
<i>Achillea submillefolium</i>	1	1	3,97
<i>Agrostis tenuis</i>	2	1	8,86
<i>Betula pendula</i>	1	2	14,26
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	1		8,54
<i>Genista tinctoria</i>	1	1	8,25

1. Використовуємо формулу для визначення синфітоіндикаційного показника динаміки екосистем.

$$ST_e = \frac{ST_1 * k_1 + ST_2 * k_2 + \dots + ST_n * k_n}{k_1 + k_2 + \dots + k_n}$$

2. Здійснюємо розрахунки:

$$ST_e = \frac{3,97*1+8,86*2+14,26*1+8,54*1+8,25*1}{1+2+1+1+1} = 8,79$$

Повторюємо процедуру для другої екосистеми:

Відповідь: Синфітоіндикаційний показник динаміки екосистем рівний 8,79 балів для першої екосистеми та 9,92 балів для другої.

МОДУЛЬ 2. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЕКОСИСТЕМ

Лабораторна робота № 15

Тема: Класифікація екосистем.

Мета: Ознайомити здобувачів із підходами до класифікації екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про класифікацію екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Класифікація екосистем.
2. Історія спроб класифікації екосистем.

Підготувати реферати на теми: «Історія класифікації екосистем», «Класифікація екосистем Житомирського Полісся Д.М. Якушенка»

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Упорядкувати валову описову таблицю та виділити гіпотетичні екосистеми.

Види	номера описів								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Asarum europaeum</i>						1			
<i>Asplenium trichomanes</i>	3								2
<i>Carpinus betulus</i>	1	1	+	2	1	+	2		
<i>Corylus avellana</i>	1	1	1		1				1
<i>Dryopteris filix-mas</i>		+		+			1		
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>		3	4	3	4	3	3	+	
<i>Mercurialis perennis</i>		1							
<i>Oxalis acetosella</i>			1		1		2		
<i>Phegopteris connectilis</i>		4	3	5	4	4	4	5	
<i>Poa nemoralis</i>	2								
<i>Polypodium vulgare</i>									1
<i>Populus tremula</i>									1
<i>Pulmonaria officinalis</i>	r		1		1	2	1		
<i>Ulmus laevis</i>					1	1	1	3	

Лабораторна робота № 16

Тема: Континуум в біосфері.

Мета: Ознайомити здобувачів із проблемою континуума екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про континуальність екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Континуальність екосистем і рослинності.

Підготувати реферати на теми: «Закон Раменського-Глісона», «Історія розвитку теорії континууму рослинності».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

За допомогою продромусів визначити належність автотрофного блоку екосистем до певного класу (система Браун Бланке) за блоками діагностичних видів

<i>Agrostis canina</i>				4	4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	r			5	4
<i>Betula pendula</i>	1	1			
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1	1		+	
<i>Cerastium glomeratum</i>		1	1		+
<i>Euphrasia stricta</i>			1		
<i>Festuca pratensis</i>	1	1	1	1	1
<i>Hieracium pilosella</i>	1	2	2		2
<i>Hypericum perforatum</i>		1	r		
<i>Luzula pallescens</i>		1			+
<i>Myosotis arvensis</i>		1		1	
<i>Pinus sylvestris</i>	r	1			
<i>Poa angustifolia</i>	4	4	3		+
<i>Poa pratensis</i>	2	1	1	1	1
<i>Potentilla argentea</i>	4	3	1	+	+
<i>Ranunculus acris</i>			r		
<i>Rumex acetosa</i>	2	2	1	2	2
<i>Stellaria graminea</i>	2	1	2	+	
<i>Taraxacum officinalis</i>			1		
<i>Trifolium montanum</i>	1	1	1		
<i>Veronica chamaedrys</i>			r		+
<i>Veronica officinalis</i>		1	1	+	+
<i>Vicia cracca</i>		.	1		
<i>Viola tricolor</i>			1		

Алгоритм виконання:

- 1) Знайти види рослин в продромусі, які є діагностичними для певних класів.
- 2) Здійснити сортування таблиці із врахуванням належності видів до певних діагностичних блоків.

Лабораторна робота № 17

Тема: Екотон. Типи екотонів.

Мета: Ознайомити здобувачів із поняттям екотону.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про екотон в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Поняття екотону.
2. Типи екотонів.

Підготувати реферати на теми: «Теорія екотонів»

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Встановити за допомогою блоків діагностичних видів, які із описів є наближеними до екотонних Таблиця із фітоценотичною характеристикою асоціацій класу *Potametea* Номери синтаксонів: *Elodeetum canadensis* (1), *Hottonietum palustris* (2), *Batrachietum circinnati* (3), *Polygonetum amphibii* (4).

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Проективне покриття	75	75	80	70	85	75	75	90	80	95
Кількість видів	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3
Номер синтаксону	1			2		3		4		
<i>Elodea canadensis</i>	5	5	5							
<i>Hottonia palustris</i>				5	4					
<i>Batrachium aquatile</i>						5	4			
<i>Polygonum amphibium</i>								5	5	4
D.s. Cl. Potametea										
<i>Nymphaea alba</i>						1	r			
<i>Nuphar lutea</i>					1					
D.s. Cl. Lemnetea										
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	2		1							
<i>Lemna minor</i>						1		1		1
D.s. Cl. Phragmiti-Magnocaricetea										
<i>Typha latifolia</i>		1				1			1	
<i>Carex vesicaria</i>				r						+

Фітоценотична характеристика асоціації *Juncetum bufonii* (1) (клас *Isoëto-Nanojuncetea*)

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Проективне покриття	60	70	75	80	75	80	90	60	75	80	80
Кількість видів	3	3	3	3	5	8	6	2	2	3	5
Номер синтаксону	1										
D.s. Ass. Juncetum bufonii											
<i>Juncus bufonius</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
D.s. Cl. Bidentetea											
<i>Polygonum gydropiper</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	r	r
<i>Bidens tripartita</i>	1	1	1	1	1	r	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r
D.s. Cl. Plantagenetea											
<i>Plantago major</i>	.	.	.	2	2	2	1	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	2	2	.	1	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Інші види											

<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r

Лабораторна робота № 18

Тема: Сучасні класифікації екосистем.

Мета: Ознайомити здобувачів із сучасними класифікаціями екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про сучасні класифікації екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Моноцентрична модель класифікації екосистем.

2. Сучасні європейські класифікації екосистем.

Підготувати реферати на теми: «Європейська класифікація екосистем»

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Використовуючи національний каталог оселищ України, встановити належність автотрофного блоку екосистем до певних синтаксонів за Браун Бланке, описаних на території Овруцького Району Житомирської області.

C1.222 Floating <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> rafts	ДП Словечанський лісгосп АПК	Червоносілка
C1.224 Floating <i>Utricularia australis</i> and <i>Utricularia vulgaris</i> colonies	ДП Словечанський лісгосп АПК	Середня Рудня
C1.32 Free-floating vegetation of eutrophic waterbodies	ДП Словечанський лісгосп АПК	Червоносілка
D2.3 Transition mires and quaking bogs	ДП Словечанське лісове господарство	Нагоряни
D5.2 Beds of large sedges normally without freestanding water	Словечанська ОТГ	Левковичи
E1.71. <i>Nardus stricta</i> swards	ДП Словечанське лісове господарство	Тхорин
E2.2 Low and medium altitude hay meadows	Овруцька ОТГ	Девошин
E3.4. Moist or wet eutropic and mesotrophic grassland	Словечанська ОТГ	Тхорин
F4.2. Dry heaths	ДП Словечанський лісгосп АПК	Заболоття
F9.1. Riverine scrub	Словечанська ОТГ	Тхорин
G1.11 Riverine <i>Salix</i> woodland	Овруцька ОТГ	Теклівка
G1.41 <i>Alnus</i> swamp woods not on acid peat	ДП Словечанське лісове господарство	Левковицький млинок
G1.51 <i>Sphagnum Betula</i> woods	ДП Словечанський лісгосп АПК	Заболоття
G1.8 Acidophilous <i>Quercus</i> dominated woodland	ДП Словечанське лісове господарство	Левковицький млинок
G1.A1 <i>Quercus-Fraxinus-Carpinus betulus</i> woodland on eutrophic and mesotrophic soils	ДП Словечанське лісове господарство	Нагоряни
G3.1F Enclave <i>Picea abies</i> forests	ДП Словечанське лісове господарство	Червоносілка
G3.E Nemoral bog conifer woodland	ДП Словечанський лісгосп АПК	Середня Рудня
X04 Raised bog complexes	ДП Словечанський лісгосп АПК	Червоносілка

Лабораторна робота № 19

Тема: Едафо-динамічна класифікація екосистем.

Мета: Ознайомити здобувачів із едафо-динамічною класифікацією екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про едафо-динамічну класифікацію екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Едафо-динамічна класифікація екосистем.

Підготувати реферати на теми: «Особливості синфітоіндикації», «Екосистема як упаковка еконіш».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Визначити положення екосистеми в едафо-динамічній моделі за даними наведеними в таблиці.

Види	Фактори середовища								
	HD	FH	RC	SL	CA	NT	LC	HE	ST
Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae	12,92	5,16	7,16	6,58	5,61	6,74	5,76	6,76	12,39
Ribeso nigri-Alnetum	14,20	4,60	8,00	6,97	4,90	7,23	5,90	7,04	11,25
Agropyretum repentis	10,47	6,81	8,36	9,00	7,89	6,11	7,36	9,79	4,36
Myosoto-Bidentetum frondosae	16,45	6,20	7,90	8,00	5,40	6,45	7,35	7,41	4,73
Calluno-Genistetum	10,96	6,18	5,38	5,30	5,78	3,78	6,90	6,91	9,26
Stelario-Carpinetum	11,77	5,18	7,45	6,45	6,91	6,09	5,18	6,94	19,36
Calamagrostietum epigeji	11,80	7,02	6,35	6,09	5,74	5,22	6,91	7,57	8,84
Rubetum idaei	12,42	5,69	6,65	5,88	6,19	5,58	6,46	6,48	11,71
Salicetum pentandre-cinereae	12,17	5,96	6,85	6,10	6,06	5,23	6,45	6,63	10,51
Elytrigio repentis-Aegopodietum podagrariae	12,72	6,38	7,81	7,20	5,86	7,62	5,74	8,49	7,68
Juncetum bufonii	13,50	7,00	5,79	7,64	5,21	6,43	7,21	7,01	3,72
Lemnetum minoris	19,57	3,64	8,21	8,93	5,79	6,57	7,71	6,96	3,39
Poetum pratensis	11,23	6,50	7,55	7,89	7,26	6,19	7,43	9,62	5,05
Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii	16,60	3,13	4,87	4,37	3,47	4,40	7,73	5,47	7,10
Phragmitetum australis	16,00	6,39	8,61	9,11	5,44	6,44	7,22	6,43	4,24
Plantagini-Polygonetum avicularis	11,50	8,00	8,05	8,32	6,55	6,64	7,64	8,99	1,95
Numpharo lutei-Nymphaetum albae	21,00	3,44	8,50	8,31	6,19	7,06	7,19	7,14	3,70
Calamagrostio arundinacea-Quercetum petraea	12,04	5,31	5,72	5,59	5,52	4,39	6,37	5,98	14,80
Cheledonio-Robinetum	11,90	5,87	7,60	6,60	6,20	7,13	6,23	7,82	12,26
Caricetum nigrae	15,09	4,44	6,36	6,45	5,06	4,46	7,06	6,10	5,73
Centaureo-Aperetum spicae-venti	9,78	7,67	7,72	8,44	6,56	5,33	7,17	11,59	1,99
Agrimonia eupatoria-Trifolietalia medii	11,06	6,53	7,76	7,24	6,65	5,79	7,26	8,70	6,50
Dicranio-Pinetum	12,46	5,24	5,78	4,88	5,22	4,04	6,62	4,93	12,95
Cladonio-Pinetum	10,73	6,50	6,77	6,09	5,91	4,05	7,27	6,61	8,40
Molinia-Pinetum	13,25	4,75	5,25	5,25	7,50	4,00	6,25	5,19	15,75
Vaccinio uliginosae-Pinetum	14,75	3,92	3,25	3,42	3,50	3,58	6,33	5,98	11,15

Лабораторна робота № 20

Тема: Різноманітність екосистем Українського Полісся.

Мета: Ознайомити здобувачів із різноманітністю екосистем Українського Полісся.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про різноманітність екосистем Українського Полісся в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Різноманітність екосистем Українського Полісся.

Підготувати реферати на теми: «Раритетні оселища Полісся», «Оселища із додатку до Бернської конвенції».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Розмістити автотрофні блоки екосистем визначені на рівні класів за методом Браун Бланке в групі едафо-динамічної класифікації екосистем.

Автотрофні блоки:

Alnetea glutinosae, *Artemisietea vulgaris*, *Asplenietea trichomanis*, *Bidentetea tripartite*, *Calluno-Ulicetea*, *Carpino-Fagetea sylvaticae*, *Charetea intermediate*, *Epilobietea angustifolii*, *Franguletea*, *Galio-Urticetea*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Koelerio glaucae-Corynepherea canescentis*, *Lemnietea*, *Littorelletea uniflorae*, *Lonicero-Rubetea plicati*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Molinio-Betuletea pubescentis*, *Nardetea strictae*, *Oxycocco-Sphagnetetea*, *Phragmiti-Magnocaricetea*, *Plantagenetea majoris*, *Polygono arenastri-Poëtea annuae*, *Potamogetea*, *Pyrolo-Pinetea*, *Quercetea pubescentis*, *Quercetea robori-petraeae*, *Rhamno-Prunetea*, *Robinietea*, *Salicetea purpurea*, *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*, *Sedo-Scleranthetetea*, *Stellarietea mediae*, *Trifolio-Geranietea*, *Vaccinio-Piceetea*

Тип екосистем	Автотрофний блок екосистем
Водні екосистеми	
Болотні та прибережноводні екосистеми	
Лучні екосистеми	
Узлісні екосистеми	
Чагарничкові екосистеми	
Екосистеми виходів гірських порід	
Чагарникові екосистеми	
Екосистеми похідних лісів та чагарників	
Лісові екосистеми	
Рудеральні екосистеми	
Сагітальні екосистеми	

Лабораторна робота № 21

Тема: Водні екосистеми.

Мета: Ознайомити здобувачів із водними екосистемами Полісся.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про водні екосистеми в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Евтрофні водойми
2. Мезотрофні водойми
3. Оліготрофні та дистрофні водойми.

Підготувати реферати на теми: «Раритетні водні оселища Полісся», «Оселища водойм із додатку до Бернської конвенції».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

1. Провести аналіз фітоценотичного різноманіття автотрофних блоків водних екосистем

Lemnetea: Lemnetalia minoris: Lemnion: *Riccieta fluitantis*, Lemnetum minoris, Spirodeletum polyrhizae, Lemnetum gibbae, Lemnetum trisulcae, Lemno-Salvinietum natantis, Lemno-Spirodeletum polyrhizae; Stratiotion: Hydrocharitetum morsus-ranae, Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae Hydrocharito-Stratiotetum aloides, Salvinio-Hydrocharitetum, Ceratophyllo-Hydrocharitetum; Utricularion vulgaris : Lemno-Utricularietum vulgaris, Aldrovandetum vesiculosae.

Potamogetea : Callitricho hamulatae-Ranunculotalia: Batrachion fluitantis, Ranunculetum fluitantis, Myriophylletum alterniflori; Ranunculion aquatilis.: Ranunculetum aquatilis, Batrachietum circinnati Hottonietum palustris, Veronico beccabungae-Calitrichetum stagnalis ; *Potamogetalia* : Ceratophyllion demersi: Ceratophylletum demersi ion, *Ceratophylletum submersi* ; Nymphaeion albae : Myriophyllo-Nupharetum, Numpharo lutei-Nymphaetum albae, Nymphaetum candidae, Potameto-Nupharetum lutei, Polygonetum amphibii, Nymphoidetum peltatae, Trapetum natantis ; Potamogion erd : Potametum natantis, Potametum crispum, Elodeetum canadensis Nedelcu, Myriophylletum spicati, Myriophylletum verticillati, *Potametum praelongi*, Potametum trichoidis, Potametum obtusifolii, Potametum pectinati, Potametum lucentis, Potametum perfoliati, Najadetum marinae, Najadetum minoris; Potamogetotion graminei, Potametum graminei.

Charetea intermediae F. : Charetalia intermediae Sauer : Charion intermediae Sauer : Charetum asperae, Charetum contrariae, Charetum globularis utshi, Charetum intermedia Felzines, Lychnothamnetum barbati; Charion vulgaris: Charetum vulgaris: Nitelletum flexilis, Nitelletum gracilis ion, Nitellion syncarpo-tenuissimae: Nitelletum syncarpae, Nitellopsio obtusae-Nitelletum mucronatae ewicz.

Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae: Leptodictyetalia riparii: Fontinalion antipyreticae: Fontinalietum antipyreticae.

Синтаксономічна одиниця за класифікацією Браун-Бланке	Кількість одиниць		
Класів			
Порядків			
Союзів			
Асоціацій			
Автотрофний блок на рівні класу	Кількість одиниць		
	Порядків	Союзів	Асоціацій
Lemnetea			
Potamogetea			
Charetea intermediae			
Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae			

Лабораторна робота № 22

Тема: Болотні екосистеми.

Мета: Ознайомити здобувачів із болотними екосистемами.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про болотні екосистеми в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Евтрофні болота.
2. Мезотрофні болота.
3. Оліготрофні болота.

Підготувати реферати на теми: «Раритетні болотні оселища Полісся», «Оселища боліт із додатку до Бернської конвенції».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

1. Провести аналіз фітоценотичного різноманіття автотрофних блоків болотних та прибережно-водних екосистем

Littorelletea uniflorae: Littorelletalia uniflorae: Littorellion uniflorae: Eleocharito-Littorelletum uniflorae, Ranunculo-Juncetum bulbosi, Isoëtetum lacustris: Scirpidio-Utricularietum minoris . Görs , Sparganio minimi-Utricularietum intermediae .

Isoëto-Nanojuncetea: Nanocyperetalia: Eleocharition soloniensis : Cyperetum flavescentis , Cyperetum michelianii Horvatić , Juncetum bufonii .

Phragmiti-Magnocaricetea : Nasturcio-Glycerietalia : Phalaroidion arundinaceae : Phalaroidetum arundinaceae; Glycerio-Sparganion fluitans : Glycerietum fluitantis , Nasturtietum officinalis, Sparganietum emersi Roli ; Oenathetalia aquaticae: Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae: Sagittario-Sparganietum emersi , Oenanthe aquaticae , Glycerio fluitantis-Oenanthe aquaticae, Oenanthetalia aquaticae-Roripetum amphibiae, Eleochariteto palustris-Hippuridetum vulgare , Eleochariteto palustris, Butometum umbellati , Butomo-Sagittarion sagittifoliae , Butomo-Alisetum plantaginis-aquaticae, Alopecuro-Alisetum plantaginis-aquaticae; Phragmitetalia: Phragmition : Phragmitetum australe , Thelypterido palustris-Phragmitetum australe, Typhetum angustifoliae , Typhetum latifoliae, Iridetum pseudocacori, Schoenoplectetum lacustris , Acorion calami Dagys , Equisetum fluviatile Nowinski , Zizanietum latifoliae Akht. , *Sparganietum erecti* Roll , Glycerietum maximae, Scolochloetum festucae; Magnocaricetalia : Magnocaricion elatae : *Cladietum marisci*, Caricetum elatae , Caricetum buxbaumii, Caricetum hartmannii, Carici elatae-Calamagrostietum canescentis , Equisetum fluviatile-Caricetum rostrae, Caricetum appropinquatae; Magnocaricion gracilis : Caricetum vesicariae, Caricetum ripariae , Caricetum vulpinae , Caricetum acutiformis , Caricetum gracilis , Carici acutae-Glycerietum maximae, Carici-Rumicion hydrolapathi , Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperi Boer Sissingh Boer , Calletum palustris Vanden Berghen .

Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae: Caricetalia fuscae: Caricion fuscae : Calamagrostietum neglectae, Caricetum nigrae, *Parnassio palustris-Caricetum fuscae* ; Scheuchzerietalia palustris: Stygio-Caricion limosae: Caricetum chordorrhizae Paul Lutz , Caricetum diandrae Osvald , Caricetum heleonastes, Caricetum lasiocarpae , Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii, Sphagno warnstorffii-Caricetum dioicae; Scheuchzerion palustris Nordhagen : Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae , Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli Osvald , Drosero intermediae-Rhynchosporium albae , Polytricho communis-Molinietum caeruleae Scheuchzerietum palustris , Sphagnetum fallacis-palustris, Sphagno fallacis-Calletum palustris, Sphagno fallacis-Phragmitetum australe , Carici canescentis-Agrostietum caninae , Sphagno recurvi-Caricetum rostratae. , Carici echinatae-Sphagnetum , Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis, Carici-Menyanthetum , com. Comarum palustre.

Oxycocco-Sphagnetea: Sphagnetalia medii : Sphagnion medii: Andromeda polifoliae-Sphagnetum megellanici Bogdanovskaya-Gienv , Chamaedaphno calyculati-Sphagnetum , Dactylorhiza incarnata-Sphagnetum , Dactylorhiza majalis-Sphagnetum , Drosero rotundifoliae-Sphagnetum , Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris , *Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* , Oxycocco

microcarpi-Polytrichetum , Oxycocco palustri-Sphagnetum , Sphagnetum megellanici , Hammarbyo paludosae-Sphagnetum , Ledo-Sphagnetum magellanici, Ledo-Sphagnetum fusci , Ledo-Pinetum .

Синтаксономічна одиниця за класифікацією Браун-Бланке	Кількість одиниць
Класів	
Порядків	
Союзів	
Асоціацій	

Автотрофний блок на рівні класу	Кількість одиниць		
	Порядків	Союзів	Асоціацій
Littorelletea uniflorae			
Isoëto-Nanojuncetea			
Phragmiti-Magnocaricetea			
Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae			
Oxycocco-Sphagnetea			

1. Знайомство із гербарними зразками діагностичних видів болотних екосистем.

Лабораторна робота № 23

Тема: Екосистеми злаковників.

Мета: Ознайомити здобувачів із різноманітністю екосистем злаковників.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про екосистеми злаковників в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Лучні екосистеми.
2. Екосистеми пустищ.

Підготувати реферати на теми: «Раритетні лучні оселища Полісся», «Оселища злаковників із додатку до Бернської конвенції».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

1. Провести аналіз фітоценотичного різноманіття автотрофних блоків лучних та узлісних екосистем

Molinio-Arrhenatheretea: Galietalia veri. : Agrostion vinealis Sipaylova, , : Koelerio-Agrostietum vinealis , Agrostio vinealis-Calamagrostietum epigeioris, Agrostietum vinealis-tenuis, Carici praecoci-Alopecuretum pratensis. , Poo angustifoliae-Arrhenatheretum elatiori, Bromopsidetum inermis, Potentillo argenteae-Poetum angustifoliae, Achillea submiefolium-Dactyletum glomeratae; Arrhenatheretalia elatioris : Arrhenatherion elatioris Luquet : Festucetum pratensis , Agrostio giganteae-Festucetum pratensis Sipaylova, Festuco pratensis-Deschampsietum caespitosae, Poëtum pratensis, Deschampsio-Festucetum rubrae, Trifolio-Festucetum rubrae, Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis Sillinger , Anthyllidi vul-nerariae-Trifolietum montani, com. Medicago lupulina-Trifolium repens; Cynosurion cristati : Lolietum perennis ; Molinetalia . : Mentho longifoliae-Juncion inflexi : Juncetum effusi, Junco effusi-Molinietum caeruleae , Selino-Molinietum coeruleae; Deschampsion caespitosae: Poo trivialis-Alopecuretum pratensis, Poo palustris-Alopecuretum pratensis, Agrostio caninae-Alopecuretum pratensis, Cnidio dubii-Deschampsietum caespitosae. , *Holcetum lanati*, Lathyro palustris-Gratioletum officinalis; Calthion palustris : Scirpetum sylvatici, Caricetum caespitosae , Sanguisorbo-Polygonetum ; Filipendion ulmariae den Held : Lysimachio-Filipenduletum, Veronico-Euphorbietum Kornás .

Trifolio-Geranietea : Origanetalia : Trifolion medii : Agrimonio-Vicietum cassubicae () Dengler al 2006, Agrimonio eupatoria-Trifolietalia medii, Trifolio-Melampyretum nemorosi Dierschke , Vicietum sylvaticae , Vicio cassubicae-Trifolietum , Artemisio-Peucedanum oreoselini ; Geranion sanguinei: Campanulo-Vicietum tenuifoliae, Origano vulgaris-Vincetoxicetum hirundinariae, Geranio-Anemonetum sylvestris , Geranio-Trifolietum alpestris , Trifolio medii-Astragaletum ciceri; Melampyro-Holcetalia: Melampyrium pratensis: Sedo maxi-Peucedanetum oreoselini, Lathyro montani-Melampyretum pratensis ; Teucrion scorodoniae: Veronico officinalis-Hieracietum murorum.

Синтаксономічна одиниця за класифікацією Браун-Бланке	Кількість одиниць
Класів	
Порядків	
Союзів	
Асоціацій	

Автотрофний блок на рівні класу	Кількість одиниць		
	Порядків	Союзів	Асоціацій
Molinio-Arrhenatheretea			
Trifolio-Geranietea			

1. Знайомство із гербарними зразками діагностичних видів лучних екосистем.

Лабораторна робота № 24

Тема: Екосистеми виходів гірських порід.

Мета: Ознайомити здобувачів із характерними особливостями екосистем виходів гірських порід.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про екосистеми виходів гірських порід в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Чагарничкові екосистеми.
2. Екосистеми виходів скель.

Підготувати реферати на теми: «Раритетні оселища виходів гірських порід Полісся», «Оселища виходів гірських порід із додатку до Бернської конвенції».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

1. Провести аналіз фітоценотичного різноманіття автотрофних блоків екосистем виходів гірських порід

Calluno-Ulicetea : Vaccinio myrtilli-Genistetalia pilosae : Calluno-Genistion pilosae : Calluno-Genistetum , com. Calluna vulgaris; Euphorbio-Callunio : Euphorbio cyparissiae-Callunetum vulgaris , Scabioso canescens-Genistetum .

Nardetea strictae .: Nardetalia : Violion caninae: Polygalo vulgaris-Nardetum strictae , Campanulo rotundifoliae-Dianthetum deltoidis , Calluno-Nardetum, Nardo-Juncetum squarrosi , Juncetum squarrosi , Luzula pallescens-Nardetum strictae.

Koelerio glaucae-Corynepherea canescentis : Corynepherea canescentis: Corynephorion canescentis : Corniculario aculeatae-Corynepherea canescentis , Corynephorion-Silenetum tataricae ; Koelerion glaucae : Diantho borbasii-Agrostietum syreistschikovii .

Sedo-Scleranthetetea . : Alysso alyssoidis-Sedetalia alb: Alysso alyssoidis-Sedion: Sedo acri-Dianthetum hypanicii, com. Carlina biebersteinii; Sedo-Scleranthetalia: Hyperico perforati-Scleranthion perennis : Thymo pulegioidis-Sedetum sexangularis; Sedo-Scleranthion: Sempervivo rutenici-Sedetum ruprechtii , Vincetoxico hirundinari-Rumicetum acetosellae

Asplenietea trichomanis: Asplenietalia septentrionalis-cuneifoliae: Asplenion septentrionalis: Asplenio-Cystopteridetum fragili , Asplenio trichomanis-Poetum nemoralis , Asplenietum septentrionalis Schwickerath , Arabidopsio thalianae-Polypodietum , com. Gymnocarpium dryopteris-Phegopteris connectilis; Hypno-Polypodion vulgare: Hypno-Polypodietum.

Синтаксономічна одиниця за класифікацією Браун-Бланке	Кількість одиниць
Класів	
Порядків	
Союзів	
Асоціацій	

Автотрофний блок на рівні класу	Кількість одиниць		
	Порядків	Союзів	Асоціацій
Calluno-Ulicetea			
Nardetea strictae			
Koelerio glaucae-Corynepherea canescentis			
Sedo-Scleranthetetea			
Asplenietea trichomanis			

2. Знайомство із гербарними зразками діагностичних видів екосистем виходів гірських порід.

Лабораторна робота № 25

Тема: Екосистеми сформовані фанерофітами.

Мета: Ознайомити здобувачів із екосистемами сформованими фанерофітами.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про компоненти екосистеми в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Екосистеми чагарників та похідних лісів.
2. Лісові екосистеми.
3. Прируслові ліси.
4. Бореальні ліси.
5. Неморальні ліси.
6. Праліси.
7. Ліси антропогенного походження.

Підготувати реферати на теми: «Раритетні лісові оселища Полісся», «Оселища лісів із додатку до Бернської конвенції».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

1. Провести аналіз фітоценотичного різноманіття автотрофних блоків екосистем сформованих фанерофітами

Epilobietea angustifolii : Galeopsio-Senecionetalia sylvatici: Fragarion vescae : Rubo idaei-Sambucetum ebuli Jarolímek; Epilobion angustifolii : Rubo-Chamaenerietum angustifolii , Rubetum idaei , Calamagrostietum epigii Juraszek .

Robinietaea: Cheledonio-Robinietalia : Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae Sofron : Cheledonio-Pinetum sylvestris Davydov comb. nova prov., Chelidonio-Acerion negundo : Cheledonio-Aceratum negundi, Poo nemoralis- Carpinetum Kramarets; Cheledonio-Robinion : Cheledonio-Robinietum , Impatienti parviflorae-Robinietum pseudoacaciae, Sambuco nigrae-Robinietum; Geo-Acerion platanoidis: Geo-Aceretum platanoidis L. Ishbirdina; Sambucetalia racemosae : Sambuco-Salicion capreae : Sambucetum racemosae, Salicetum capreae .

Rhamno-Prunetea Rivas Goday Borja Carbonell : Prunetalia spinosae : Pruno spinosae-Rubion radulae: Rubo fruticosi-Prunetum spinosae; Berberidion vulgaris . : Sambuco-Prunetum spinosae , Euonymo europaei-Cornetum sanguineae , Rhamno-Cornetum sanguinei ; Prunion spinosae : Prunetum spinosae, com. Melisa transilvanica-Spirea hypericifolia.

Lonicero-Rubetea plicati.: Rubetalia plicati: Lonicero-Rubion silvatici NeumannWittig : Frangulo-Rubetum plicati. , Rubetum sylvatici; Sarothamnion scoparii : Calluno-Sarothamnietum .

Vaccinio-Piceetea . . 1939. Piceetalia excelsae: Piceion i : Eu-Piceetum , Querco-Piceetum , Sphagno girgensohnii-Piceetum . ; Pinetalia sylvestris : Dicrano-Pinion : Cladonio-Pinetum Juraszek , Dicrano-Pinetum , Leucobryo-Pinetum , Peucedano-Pinetum, Veronico incanae-Pinetum Bulokhov Solomeshch 2003, Molinio-Pinetum J. , Vaccinio uliginosae-Pinetum.

Carpino-Fagetea sylvaticae: Aceretalia pseudoplatani: Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani : Poo nemoralis-Tilietum cordatae Alnion incanae : Ficario-Ulmetum minoris , Stellario nemorum-Alnetum glutinosae , com. Carici brizoidi-Alnus glutinosa; Carpinetalia betuli : Aceri campestris-Quercion roboris : Mercuriali perennis-Quercetum roboris; Carpinion betuli: Carici pilosae-Carpinetum, Galeobdoloni luteae-Carpinetum, Tilio cordatae-Carpinetum Tracz , Melampyro nemorosi-Carpinetum, Stellario holosteae-Carpinetum betuli .

Quercetea robori-petraeae: Quercetalia roboris : Pino-Quercion. : Querco roboris-Pinetum, Serratulo-Pinetum; Quercion robori-petraeae Malcuit : Calamagrostio arundinacea-Quercetum petraea, Trientalo europaeae-Quercetum roboris, Holco lanati-Quercetum roboris, Molinio caeruleae-Quercetum roboris .

Quercetea pubescentis Doing KraftScamoni : Quercetalia pubescenti-petrea : Quercion petraeae : Potentillo albae-Quercetum Imchenetzky n.inv. Heinis .

Salicetea purpurea Moor : Salicetalia purpureae: Salicion albae: Salicetum albae , Myosotido palustris-Salicetum albae. , Poo nemoralis-Salicetum albae. , Salici-Populetum, Populetum nigro-albae; Salicion triandrae : Salicetum triandrae, Rubo caesi-Amorphion fruticosae: Aristolochio-Salicetum albae , *Salici acutifoliae-Amorphaetum* fruticosae; Galio veri-Aristolochion cleidis: Galio veri-Aristolochietum cleidis..

Alnetea glutinosae .: Alnetalia glutinosae : Alnion glutinosae : Ribeso nigri-Alnetum, Carici acutiformis-Alnetum , Carici elongatae-Alnetum glutinosae , Mnio affini-Alnetum glutinosae, Calamagrostio canescenti-Alnetum glutinosae, Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae , Sphagno squarrosi-Alnetum.

Molinio-Betuletea pubescentis : Molinio-Betuletalia pubescentis : Betulion pubescentis.: Menyantho trifoliati-Betuletum pubescentis.

Pyrolo–Pinetea: Koelerio glaucae-Pinetalia sylvestris 9: Koelerio glaucae-Pinion sylvestris: Hieracio pilosella-Pinetum.

Franguletea: Salicetalia auritae : Salicion cinereae : Salicetum pentandro-cinereae, Betulo-Salicetum repentis .

Синтаксономічна одиниця за класифікацією Браун-Бланке	Кількість одиниць
Класів	
3Порядків	
Союзів	
Асоціацій	

Автотрофний блок на рівні класу	Кількість одиниць		
	Порядків	Союзів	Асоціацій
Epilobietea angustifolii			
Robinietaea			
Rhamno-Prunetea			
Lonicero-Rubetea plicati			
Vaccinio-Piceetea			
Carpino-Fagetea sylvaticae			
Quercetea robori-petraeae			
Quercetea pubescentis			
Salicetea purpurea			
Alnetea glutinosae			
Molinio-Betuletea pubescentis			
Pyrolo–Pinetea			
Franguletea			

2. Знайомство із гербарними зразками діагностичних видів лісових екосистем.

Лабораторна робота № 26

Тема: Антропогенні екосистеми.

Мета: Ознайомити здобувачів із антропогенними екосистемами.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про компоненти екосистеми в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Рудеральні екосистеми.

2. Сегетальні екосистеми.

Підготувати реферати на теми: «Інвазійні види в антропогенних екосистемах», «Види трансформери в антропогенних екосистемах».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

1. Провести аналіз фітоценотичного різноманіття автотрофних блоків синантропних екосистем

Stellarietea mediae R., Lohmaer ing : *Aperetalia spicae-venti*: *Scleranthion annui* (: *Centaureo-Aperetum spicae-venti*, *Violo arvensis-Centaureetum cyani*, *Aphano-ricarietum* ; *Galeopsision bifidae*: *Apero spicae-venti-Papateretum rhoeadis*, *Euphobio pepli-Chenopodietum albi* ; *Atriplici-Chenopodietalia albi*: *Panico-Setarion Sissingh*: *Echinochloo-Setarietum* .; *Eragrostietalia*: *Eragrostion cilianensi-minoris* : *Cynodontetum dactyli* , *Digitario sanguinalis-Eragrostietum minoris*, *Eragrostio-Amaranthetum albi* , *Portulacetum oleraceae*, *Salsolion ruthenicae*: *Plantagini indicae-Digitalietum sanguinalis*; *Papaveretalia rhoeadis*: *Veronico-Euphorbion*: *Veronicetum hederifolio-triphylli*; *Sisimbrietalia sophiae*: *Atriplicion*: *Atriplicetum nitentis*, *Hordeion murini*: *Brometum tectorum*, *Hordeetum murini*; *Malvion neglectae*: *Hyoscyamo nigri-Malvetum neglectae*, *Polygono arenastri-Chenopodietum muralis*; *Sisymbrium officinalis* : *Artemisietum annuae*, *Chamaepletum officinalis*, *Erigeronto canadensis-Lactucetum serriolae* , *Ivaetum xanthiifoliae*, *Sisymbrietum loeselii*, *Sisymbrietum sophiae* , com. *Amaranthus*.

Artemisietea vulgaris: *Agropyretalia intermedio-repentis* : *Convolvulo-Agropyron repentis* : *Agropyretum repentis*, *Elytrigio repentis-Lycietum barbarum*, *Poo compressae-Tussilaginetum farfarae* ; *Onopordetalia acanthii*: *Arction lappae* : *Arctietum lappae*, *Arctio-Artemisietum vulgaris*, *Balloto-Malvetum sylvestris* , *Hyoscyamo nigri-Conietum maculati*, *Leonuro-Arctietum*, *Sambucetum ebuli*, *Echio-Verbascetum* ; *Dauco-Melilotenion*: *Berteroetum incanae*, *Artemisio-Tanacetetum vulgaris* , *Dauco-Picridetum hieracioidis*, *Pastinaco sativae-Daucetum carotae*; *Onopordion acanthii* : *Artemisio vulgaris-Echinopsetum sphaerocephali* , *Balloto-Artemisietum absinti* , *Carduo acanthoidis-Onopordetum acanthii* Jarolímek, *Onopordetum acanthii* , *Potentillo-Artemisietum absintii*, *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* , *Beto trigynae-Urticetum dioicae*.

Polygono arenastri-Poëtea annuae Rivas-Martínez: *Polygono arenastri-Poëta annuae* : *Polygono-Coronopion* : *Polygonetum arenastr* , *Eragrostio minoris-Polygonetum arenastri* , *Poo annuae-Coronopodetum squai* ; *Saginion procumbentis*: *Herniarietum glabrae*, *Poetum annuae*, *Veronico serpyllifoliae-Spergularietum rubrae* .

Plantagenetea majoris ingvon Rochow : *Potentillo-Polygonetalia avicularis*: *Plantagini-Prunellion*: *Agrostio tenuis-Poetum annuae*, *Prunello-Plantaginetum*, *Juncetum tenuis* . , *Plantagini-Polygonetum avicularis*, *Festuco pratensis-Plantaginetum*; *Potentillion anserinae* : *Rumici crispi-Agrostietum stoloniferae*, *Potentilletum anserinae* , *Potentilletum reptantis*, *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* , *Blysmo-Juncetum compressi*, *Agrostio stoloniferae* - *Deschampsietum cespitosae* .

Galio-Urticetea: *Convolvuletalia sepium*: *Senecionion fluviatilis*: *Cuscuta europaeae-Calystegietum sepium*, *Eupatorietum cannabini*, *Calystegio-Angelicetum archangelicae*, com *Rubus caesius*, com *Stachys sylvatica*, *Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis* ; *Galio aparines-Alliarietalia petiolatae*: *Aegopodion podagrariae* : *Chaerophyletum bulbosi*, *Symphyto officinalis-Anthriscetum sylvestris*, *Elytrigio repentis-Aegopodietum podagraria* , *Polygonetum cuspidati*, *Myosotido sparsiflorae-Alliari etum petiolatae* , *Chaerophyletum aroici*.

Bidentetea tripartiti : *Bidentetalia tripartiti*: *Bidention tripartiti*: *Polygonetum hydropiperis*, *Bidentetum cernuae* , *Leersio-Bidentetum*, *Bidentetum tripartita* , *Myosoto-Bidentetum frondosae* , *Junco bufonii*-

Bidentetum connatae, Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati; Chenopodion rubri: Chenopodietum rubri , Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae, Xanthi riparii- Chenopodietum rubri

Синтаксономічна одиниця за класифікацією Браун-Бланке	Кількість одиниць		
Класів			
Порядків			
Союзів			
Асоціацій			
Автотрофний блок на рівні класу	Кількість одиниць		
	Порядків	Союзів	Асоціацій
Stellarietea mediae			
Artemisietea vulgaris			
Polygono arenastri-Poëtea annuae			
Plantagenetea majoris			
Galio-Urticetea			
Bidentetea tripartiti			

2. Знайомство із гербарними зразками діагностичних видів антропогенних екосистем.

Лабораторна робота № 27

Тема: Охорона та експлуатація екосистем.

Мета: Ознайомити здобувачів із характерними особливостями охорони та експлуатації екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам використовувати знання про охорону та експлуатацію екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Експлуатація екосистем.
2. Раритетні оселища.

Підготувати реферати на теми: «Оселищна директива», «Списки раритетних екосистем», «Зелена книга України».

Література: Дивись список рекомендованих джерел в кінці методичних рекомендацій.

Практичне завдання:

Визначити, які автотрофні блоки екосистем входять до складу раритетних оселищ додатку до Бернської конвенції.

Код	Назва оселища англійською мовою	Назва оселища українською мовою	
C1.222	Floating <i>Hydrocharis</i> <i>morsus-ranae</i> rafts	Вільноплаваючі скупчення <i>Hydrocharis morsus-</i> <i>ranae</i>	
C1.223	Floating <i>Stratiotes aloides</i> rafts	Вільноплаваючі скупчення <i>Stratiotes</i> <i>aloides</i>	
D2.3	Transition mires and quaking bogs	Перехідні болота та сплавини	
E1.71	<i>Nardus stricta</i> swards	Угруповання <i>Nardus stricta</i>	
F4.2	Dry heaths	Сухі пустища	
G1.21	Riverine <i>Fraxinus</i> – <i>Alnus</i> woodland, wet at high but not at low water	Прирічкові ясенево-вільхові ліси зі змінним зволоженням	
G1.8	Acidophilous <i>Quercus</i> dominat ed woodland	Ацидофільні ліси з домінуванням <i>Quercus</i>	
G3.1F	Enclave <i>Picea</i> <i>abies</i> forests	Острівні ялинові ліси	

Лабораторна робота № 28

Тема: Підсумкова модульна робота № 3.

Мета: Провести контроль знань щодо різноманітності екосистем.

Професійна спрямованість: матеріал дає змогу майбутнім фахівцям екологам перевірити свої знання про різноманітність екосистем в професійній діяльності.

Теоретичні питання:

1. Класифікація екосистем.
2. Континуум в біосфері
3. Екотон. Типи екотонів.
4. Історія спроб класифікації екосистем.
5. Моноцентрична модель класифікації екосистем
6. Сучасні європейські класифікації екосистем.
7. Едафо-динамічна класифікація екосистем.
8. Різноманітність екосистем Українського Полісся.
9. Водні екосистеми
10. Евтрофні водойми
11. Мезотрофні водойми
12. Оліготрофні та дистрофні водойми.
13. Болотні екосистеми
14. Евтрофні болота
15. Мезотрофні болота
16. Оліготрофні болота
17. Екосистеми злаковників
18. Лучні екосистеми
19. Екосистеми пустищ
20. Чагарничкові екосистеми
21. Екосистеми чагарників та похідних лісів
22. Лісові екосистеми
23. Прируслові ліси
24. Бореальні ліси
25. Неморальні ліси
26. Праліси
27. Ліси антропогенного походження
28. Рудеральні екосистеми.
29. Сегетальні екосистеми.
30. Екосистеми виходів скель.
31. Охорона та експлуатація екосистем.

Типові практичні задачі для контрольної роботи

I. Визначити фітоценотичні структури автотрофного блоку екосистем мезотрофних боліт.

Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae: Caricetalia fuscae: Caricion fuscae: Calamagrostietum neglectae , Caricetum nigrae, Parnassio palustris-Caricetum fuscae ; Scheuchzerietalia palustris : Stygio-Caricion limosae : Caricetum chordorrhizae, Caricetum diandrae , Caricetum heleonastes, Caricetum lasiocarpae, Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii, Sphagno warnstorffii-Caricetum dioicae; Scheuchzerion palustris: Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae, Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli, Drosero intermediae-Rhynchosporietum albae, Polytricho communis-Molinietum caeruleae, Scheuchzerietum palustris , Sphagnetum fallaci-palustris , Sphagno fallacis-Caricetum palustris , Sphagno fallacis-Phragmitetum australis, Carici canescentis-Agrostietum caninae , Sphagno recurvi-Caricetum rostratae., Carici echinatae-Sphagnetum, Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis, Carici-Menyanthetum, com. Comarum palustre.

1. Рахуємо угруповання, які належать до синтаксономічних одиниць різного рівня.

Порядки	Союзи	Асоціації
2	4	22

Відповідь: Угруповання автотрофного блоку екосистем мезотрофних боліт належать до класу *Scheuchzeria palustris*-*Caricetea fuscae* 2 порядків, 4 союзів, 22 асоціацій.

II. Визначити, які синтаксони автотрофних блоків належать до раритетних оселищ наведених в таблиці.

C1.3413	<i>Hottonia palustris</i> beds shallow water	Зарості <i>Hottonia palustris</i> на мілководдях
C1.4	Permanent dystrophic lakes, ponds and pools	Постійні дистрофні озера, ставки та водойми

Використовуємо каталог оселищ України для встановлення автотрофних блоків раритетних оселищ

C1.3413	<i>Hottonia palustris</i> beds shallow water	<i>Hottonietum palustris</i>
C1.4	Permanent dystrophic lakes, ponds and pools	<i>Littorelletea uniflorae</i> . : <i>Littorelletalia uniflorae</i> . : <i>Littorellion uniflorae</i> . : <i>Eleocharito-Littorelletum uniflorae</i> , <i>Ranunculo-Juncetum bulbosi</i> , <i>Isoëtetum lacustris</i> ; <i>Sphagno-Utricularion</i> : <i>Scorpidio-Utricularietum minoris</i> , <i>Sparganio minimi-Utricularietum intermediae</i>

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ, ТЕРМІНИ ТА ПЕРСОНАЛІЇ ЕКОСИСТЕМОЛОГІЇ

А

Абіотичне середовище – частина екосистеми сформована із об'єктів неживої природи.

Автогенна сукцесія – сукцесійний процес в якому переважають сингенетичні перетворення та ендеогенез пов'язаний із наближенням умов до клімаксового оптимуму. За звичай в результаті такої сукцесії екосистема наближається до стану клімаксу.

Автотрофи – організми здатні перетворювати енергію абіотичного середовища на біомасу.

Агемеробія – явище низької антропоотолерантності біосистем.

Агемеробні екосистеми – екосистеми які знаходяться або формуються при мінімальному антропогенному тиску. За звичай, болота, скелі, фрагменти пустель і та вологих тропічних лісів. Абсолютної агемеробії не існує через глобальний вплив людини на біосферу.

Агроекосистеми – екосистеми сформовані під дією сільськогосподарської діяльності. Ю.Одум відносив їх до категорії природних із антропогенною субсидією.

Аеробні умови – абіотичне середовище із концентрацією кисню достатньою для організмів із аеробним диханням.

Алелопатія – вид взаємодії між організмами, із застосуванням проти конкурентів спеціальних хімічних речовин.

Александрова Віра – (1910-), радянський геоботанік, автор найбільш повного аналізу класифікацій рослинних угруповань.

Алогенна сукцесія – сукцесійний процес який відбувається під дією зовнішніх впливів.

Анаеробні умови – частина середовища із низькою концентрацією молекулярного кисню. Такі умови панували на планеті до кисневої катастрофи. Вони є оптимальними для багатьох бактерій.

Антропогенний клімакс – зупинка сукцесійних процесів під дією антропогенного тиску.

Антибіоз – різновид або синонім алелопатії. Термін, частіше за все, вживається, коли алелопатична дія направлена проти бактерій.

Антропогенна сукцесія – різновид алогенної сукцесії спричинений антропогенним впливом на екосистеми

Антропогон – сукупність усіх антропогенних факторів, що діють на елементи екосистему.

Асоціація рослинних угруповань – елементарна одиниця класифікації рослинних угруповань. Наприклад, *Glycerietum fluitantis* Nowiński .

Аерації показник (АЕ) – фактор, що впливає на хімічні процеси (окислення), визначає характер ґрунтоутворення, склад і розвиток мікрофлори і лімітує поширення багатьох видів рослин.

Вміст доступного нітрогену (NT) – вміст доступного рослинам нітрогену (у вигляді нітратів і солей амонію) (визначений методами фітоіндикації).

Антропоотолерантність (НЕ) – здатність до поширення в умовах антропогенного тиску різного генезису і сили. Синонімічна назва гемеробія.

Атмосфера – газова оболонка планети або іншого космічного об'єкту.

Антропогенна трансформація – ступінь змінності екосистеми в результаті впливу людської діяльності.

Б

Батіаль – зона Світового океану глибиною від 200 до 2500 метрів.

Бачинський Г.О. – доктор географічних наук, кандидат біологічних наук закінчив геологічний факультет Львівського державного університету імені Івана Франка у р. та одержав кваліфікацію інженера-геолога. Знаменитий геолог, палеонтолог, картограф, географ, соціоеколог.

Бентос – організми, які живуть на дні водойм.

Біогенні елементи – Біологічно значимі елементи. Умовна назва найбільш поширених серед біоти хімічних елементів. Сюди відносяться С, Н, О, N, P, S, K, Na, Cl, Ca, Mg. У строгому виразі, враховуючи лише ті, що присутні в усіх живих організмів сюди можна віднести перші п'ять із списку. В загальному до складу різних організмів можуть входити ще до тридцяти різних інших елементів.

Біогеографія – наука що вивчає поширення живих організмів, їхніх угруповань та екосистем поверхнею планети.

Біогеоценоз – ділянка земної поверхні де в однорідних умовах середовища перебуває однотипний біоценоз.

Біоекологія – синонім класичної загальної екології

Біологічний годинник – система внутрішніх процесів організму, які дозволяють орієнтуватися в часі та здійснювати періодичні функції.

Біом – велика просторове об'єднання екосистем. Наприклад, степ, тундра, тайга, савана, тощо.

Біомаса – сукупність живої речовини, що визначається як маса групи живих організмів чи певних їхніх частин тіла (напр. надземна біомаса).

Біоритми – ритмічні зміни обміну речовин, життєдіяльності та поведінки як адаптація до періодичних змін в навколишньому середовищі. Частіше за все реакція на космічні ритми.

Біосистема – система в якій елементами є живі організми, їхні складники чи сукупності живих організмів.

Біосфера – оболонка планети яка була чи є заселеною живими організмами.

Біофаги – живі організми, які отримують енергію, поїдаючи інших живих організмів.

Біоценоз – угруповання усіх живих організмів геобіоценозу.

Болота – екосистеми, для більшості організмів яких характерне проміжне між водним та наземно-пovтряним середовищем життя. Термін складний для визначення через різні національні традиції та невизначений статус прибережно-водних і літоральних екосистем.

Браун Бланке Жозіас – геоботанік, засновник швейцарсько-французької школи геоботаніки, розробник еколого-флористичної класифікації рослинних угруповань.

В

Валова продукція – загальний обсяг енергії екосистеми у вигляді її біомаси.

Вид – одиниця таксономії, сукупність особин подібних за своїми параметрами, що займають певний ареал, еволюційно пов'язані, вільно схрещуються і дають плодюче потомство.

Вид – одна з головних одиниць біологічної класифікації, таксономічна категорія. Зазвичай вид є якісно відокремленою формою живих істот, основною одиницею еволюційного процесу.

Віоленти – група організмів для яких характерна висококонкурентна стратегія міжвидової боротьби. Наприклад, дерева першого ярусу (домінанти, едифікатори) в лісових екосистемах. Інша назва види «леви».

Вічна мерзлота – територія в межах якої постійно і незалежно від пори року зберігається лід у товщі ґрунту.

Видове біорізноманіття – кількість видів що населяють первину територію.

Вологі тропічні ліси – Угруповання фанерофітів в зоні вологих тропіків. Часом вживається не зовсім коректний термін «джунглі».

Вічна мерзлота – територія, в межах якої не відбувається підняття температури вище 0°C в верхніх шарах ґрунту.

Вміст карбонатів (CA) – вміст у ґрунті карбонатів кальцію та магнію визначений фітоіндикаційними методами.

Вологість ґрунту (HD) – визначена за допомогою фітоіндикаційних методів комплексна оцінка відношення відтоку вологи до випаровування з урахуванням зонально-кліматичних та локальних характеристик екотопу.

Водні екосистеми – тип екосистем пов'язаний із водним середовищем життя.

Г

Гаузе правило – два види, які займають подібні екологічні ніші не можуть існувати в одній екосистемі без втрати життєвості.

Геї гіпотеза – твердження про те, що наша планета є суперорганізмом, а ми є його частинами (Джеймс Левлок,). Організмичний підхід має проблемні місця. Він суперечить принципу емерджентності. Тому варто вважати нашу планету не суперорганізмом а біосистемою високого рівня організації.

Гетеротрофи – організми які отримують енергію від вживання вже синтезованих органічних речовин.

Геобіоценоз – ділянка із однорідними фізико-географічними умовами заселеними певним біоценозом.

Глобалізація (англ. *globalization*) – перетворення певного явища на світове, планетарне, те, яке стосується усієї Землі, земної кулі. Глобалізація – це процес всесвітньої економічної, політичної та культурної інтеграції та уніфікації.

Голубець М.А. – геоботанік, громадський та політичний діяч, заслужений діяч науки і техніки України, академік Національної академії наук України (з 1990), фундатор української екосистемології.

Глікотрофні екотопи – перенасичені солями (0,01%-0,3%) екотопи.

Глісон Генрі – (Henry Allan Gleason, 1882-1975), американський ботанік і еколог, автор індивідуалістичної гіпотези екологічної сукцесії, автор принципу континуальності рослинності.

Галотрофні екотопи – надмірно засолені (більше 0,3 %) екотопи.

Гомеостаз – стан динамічної рівноваги в біосистемах різного рівня організації, яка підтримується внутрішніми процесами самоорганізації та саморегуляції.

Градiєнт – міра зміни показника фактора на одиницю виміру простору.

Гродзинський Михайло – (11 липня року), географ ландшафтознавець, ландшафтний еколог, розробник теорії стійкості екосистем.

Гуміфікація – формування органічних компонентів ґрунту (гумусу).

Г

Ґрунтознавство – (рос. *почвоведение*, англ. *soil science*; нім. *Bodenkunde, Bodenforschung, Grundkunde*) – наука про ґрунт, її склад, властивості, походження, розвиток, географічне поширення, раціональне використання.

Ґрунт – органічно-мінеральне тіло сформоване на поверхні планети в результаті взаємодії абіотичних факторів та біосистем.

Д

Даян Фосси (Dian Fossey) – видатний етолог і популяризатор охорони природи.

Дем – природна мала популяція, що не розпадається на елементарні частини.

Деструктори – організми, які отримують енергію та речовини із відмерлих решток. Споріднене поняття – сапротрофи.

Детрит – мортотіло тимчасово виключене із кругообігу речовин.

Детритофаги – організми, які живляться відмерлими рештками, що випали із кругообігу речовин (детритом).

Джунґлі – не зовсім коректна назва вологих тропічних лісів. Воно походить від джунґала (санскрит *जङ्गल*), яке означає пустиню, пустиш або безлюдне місце. В прямому перекладі на українську його аналогом є нетрі.

Дистрофні екотопи – дуже бідні (менше 30 мг/л) на солі екотопи.

Дисклімакс – зупинка сукцесійної динаміки екосистем на стадії віддаленій від едафічного, кліматичного або термодинамічного клімаксу під дією антропогенного тиску.

Диференціація (від лат. *Differentia*) – різниця, відмінність між об'єктами, явищами чи їхніми групами.

Діагностичний вид – вид із вузькими амплітудами екологічного спектру, що співпадають із умовами середовища певного біоценозу.

Дідух Я.П. – учений у галузі ботаніки (екології рослин, геоботаніки, флористики, фітосозології, біоіндикації), академік Національної академії наук України, завідувач відділу екології та геоботаніки інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного.

Диліс Микола – радянський геоботанік, географ, лісовод, співавтор принципу співвідношення екосистеми із геобіоценозом.

Доорганізмий рівень організації – один із рівнів організації який є підсистемою організму: Наприклад, тканинний, клітинний, субклітинний...

Домінант – організм який переважає за масою, енергетичним потенціалом, чисельністю чи проективним покриттям в угрупованні. Інша назва – домінуючий вид.

Е

Едафічний клімакс – зупинка суцесійного процесу обумовлена значним сповільненням ендоекогенезу. Інша назва – локальний клімакс.

Екологічна деонтологія – це наука, яка постає на перетині екологічного знання та етики. Екологічна деонтологія покликана узагальнити систему екологічних знань людини та надати їм імперативного значення, що стане передумовою формування комплексу екологічно визначених принципів, норм та правил, якими має керуватися людина у своїй предметно-практичній діяльності, соціальній сфері та власне процесі духовного самовідтворення.

Екологічна криза – термін для позначення важкого перехідного стану екологічних систем і біосфери в цілому. Стан екологічної кризи означає наявність значних структурних змін навколишнього середовища. Традиційно виділяють екологічні кризи природного та антропогенного походження.

Екологічне мислення – форма відображення дійсності людиною і суспільством, яка пов'язана із розумінням екологічної ситуації.

Екологічне право - галузь права, яка поєднує сукупність еколого-правових норм, які регулюють суспільні відносини пов'язані із взаємодією людини та довкілля, раціонального природокористування та забезпечення якості довкілля як для сьогодишнього покоління так і для майбутніх.

Екологічне природокористування – узгоджена із потенційними резервами експлуатація біосфери.

Екологічні технології – способи виробництва більш безпечні для довкілля ніж попередні.

Екологічний спектр – сукупність діапазонів толерантності показників факторів середовища для конкретної надорганізмової біосистеми.

Екологія – (грец. *οἶκος* – будинок, дім; грец. *λογος* – наука) – наукова дисципліна, один із розділів біології, що вивчає взаємозв'язки біосистем із їхнім довкіллям.

Еконіша – (екологічна ніша), система відносин виду із цього навколишнім середовищем в межах екосистеми.

Екосистемологія – розділ екології, що вивчає екосистеми, їхню структуру, функціонування, динаміку та різноманітність.

Екосозологія – (від гр. *sozo* – зберігаю, захищаю та *logos* – учення) – галузь загальної екології, що розробляє наукові засади охорони та експлуатації екосистем.

Екосоціоценози – узагальнений безранговий екосоціум, який виділяється на першому (синтетичному) етапі класифікації.

Екосоціум – група особин одного виду соціальних тварин, подібних за сукупністю моральних норм, способу і стратегії використання природних ресурсів та ставлення до природи і оточуючого світу.

Експеримент (від латинського *experimentum* – дослід) – метод дослідження певного явища в керованих умовах в визначений спосіб..

Експлеренти – організми, життєвою стратегією яких є виживання поруч із віолентами, які отримують більшість наявних ресурсів. Інша назва «шакалі». Наприклад, лісові тіньовитривалі рослини.

Ель-Ніньйо – (від іспанського *El Niño* – хлоп'ям) та Ля-Нінья (від іспанського *La Niña* – дівча) – характерне для району тихого океану кліматичне явище. Це підвищення температури на 5-9 °C поверхневого шару води в східній частині Тихого океану.

Емерджентність – поява в системи властивостей не характерних для її підсистем або елементів.

Евтрофні екотопи – багаті (30-50 мг/100 г) на необхідні солі екотопи.

Ендоекогенез – процес перетворення абіотичного середовища екосистеми під час суцесійного процесу.

Ж

Життєва форма – морфологічна форма організму яка виникла в результаті еволюції через пристосування до умов середовища у специфічний спосіб.

Життєвий цикл – послідовність помітно відмінних стадій розвитку організму під час онтогенезу.

Жива речовина – сукупність усіх живих організмів в межах біосфери.

Життя – форма існування матерії здатна для реалізації стратегії виживання «гнучкість». Остання передбачає виживання подібних систем не за рахунок їхньої стійкості проти тиску середовища чи внутрішньої дезорганізації, а за рахунок відтворення певної кількості собі подібних.

З

Закон оптимуму – за будь-яким екологічним чинником будь-який організм має певні межі поширення (межі толерантності). Як правило, в центрі ряду значень чинника, обмеженого межами толерантності, лежить область найбільш сприятливих умов життя організму, при яких формується найбільша біомаса і висока щільність популяції. І навпаки, біля кордонів толерантності розташовані зони пригнічення організмів, коли падає щільність їх популяцій і види стають найуразливішими до дії несприятливих екологічних чинників, включаючи і вплив людини.

Зональність широтна – зміна фізико-географічних умов від екватора до полюсів, що супроводжується зміною типового набору просторових екосистем.

Змінність зволоження (FH) – важливий чинник розподілу видів, що зростають у заплавах річок, оскільки цей фактор впливає на період і тривалість вегетації рослин, аерацію ґрунтів, збагачення її поживними речовинами.

Загальний сольовий режим (TR) – важлива характеристика ґрунтів, оскільки впливає на різні процеси ґрунтоутворення і визначає адаптацію рослинних організмів. Синонім – трофність.

Зоопланктон – сукупність дрібних тварин, що живуть в товщі води та нездатні до протистояння течії. Наприклад, дрібні ракоподібні інфраряду Caridea

І

Ієрархія – порядок підпорядкування підсистем в складних системах. Наприклад, синтаксономічні одиниці: асоціація – союз – порядок – клас.

Ізотопи – нукліди одного і того самого хімічного елементу, які мають різну атомну масу.

Індекс Маргалефа – показник щільності видів або показник видового багатства певної території.

Індекс Менхініка – показник видового багатства побудований на кількості видів на одиницю сумарної чисельності.

Індекс Пієлу – показник вирівняності структури угруповань.

Індекс різноманітності – (індекс Шенона) ступінь різноманітності системи яка базується на інтегральній оцінці кількості елементів.

Індекс Сімпсона – показник домінування виду в угрупованні.

Індекс Соренсона – показник видової подібності двох угруповань.

Інформаційне поле – масив упорядкованої інформації в біологічній системі будь-якого рівня складності, що характеризується структурованістю, відкритістю, спадковістю, мінливістю тощо і скеровує її структуру, функції та розвиток.

К

Категоричний імператив – універсальна моральна основа згідно із Кантом. Він стверджував що слід чинити так, аби розглядати інших людей як цілі, а не як засоби. «Дій так, щоб максима (правило поведінки) твоєї волі стала загальним законом».

Киснева катастрофа – зміна хімічного складу атмосфери під дією фото синтезуючих організмів 2-2,4 млрд. років тому (сидерійський період протерозойської ери). Спричинила зниження об'ємів анаеробного середовища планети.

Клас рослинних угруповань – синтаксономічна одиниця, рівень класифікації рослинних угруповань, Наприклад, *Salicetea purpurea* Moor .

Класифікація – (від англ. *Classification*, що є похідним від лат. *classis* – клас та *facio* – роблю) – система розподілення об'єктів, процесів і явищ за класами або групами відповідно до визначених дослідником ознак. Інколи, як синонім використовують термін *категоризація*.

Кластерний аналіз – це багатомірна статистична процедура (кластеризація), що класифікує об'єкти або спостереження в однорідні групи.

Кластер – об'єднання деяких однорідних елементів.

Клімакситичний оптимум – показники середовища (едафотопу) в межах яких можливе накопичення максимальної на цьому етапі еволюції біомаси (кліматичного або термодинамічного клімаксу).

Кліматичний клімакс – максимальна для певного регіону стадія суцесійного розвитку.

Кліматотоп – сукупність абіотичних факторів які діють на екосистему через атмосферу або із атмосфери.

Коеволюція – взаємодія між видами в процесі еволюції. При цьому, вони взаємодіють між собою без обміну генами.

Конкуренція внутрішньовидова – суперництво між представниками одного виду за ресурси або за переваги під час розмноження.

Конкуренція міжвидова – суперництво між представниками різних видів за ресурси, або якщо ресурсами є один із суперників.

Конкуренція статева – суперництво між представниками одного виду за можливість залишити власне потомство в процесі розмноження.

Консорція – 1) елементарна одиниця екосистеми (біологія); 2), група людей, об'єднаних історичної долею, часто ефемерно на короткий час (в пасіонарній теорії етногенезу).

Константний вид – вид, який найчастіше зустрічається в певному угрупованні.

Константність виду – частота трапляння виду в угрупованні або екосистемі.

Копрофагія – використання екскрементів як джерела енергії.

Кругообіг речовини та енергії – постійне переміщення речовини та енергії в біосфері.

Кореляційний аналіз – це статистичне дослідження (стохастичної) залежності між випадковими величинами (англ. *correlation* – взаємозв'язок). У найпростішому випадку досліджують дві вибірки (набори даних), у загальному – їх багатовимірні комплекси (групи)

Кислотність ґрунту (RC) – кислотний режим ґрунту визначений методами фітоіндикації.

Континентальність клімату (KN) – сукупність властивостей клімату (визначених методами фітоіндикації), які визначаються впливом великих площ суші та океанів на атмосферні та кліматоутворюючі процеси.

Кріорежим (CR) – морозність клімату (визначений методами фітоіндикації).

Кореляція – залежність двох випадкових величин.

Л

Ландшафтна екосистема – однорідна за комплексом біотичних і абіотичних факторів територія.

Лавренко Євген – (1900-) видатний радянський геоботанік, автор принципу співвідношення екосистем із геобіоценозами.

Ландшафтне різноманіття – кількість різновидів ландшафтів, що зустрічаються на певній території.

Левлок Джеймс – незалежний дослідник, член Британського королівського наукового товариства, винахідник, еколог, автор гіпотези Геї.

Лезо Оккама (синонім принцип простоти) – принцип логіки, приписуваний середньовічному філософу Вільяму Оккама. Згідно із ним, не потрібно робити більше припущень, за мінімально необхідну кількість. Мовою оригіналу: «Numquam ponenda est pluralitas sine necessitate» (Різнорманіття не слід збільшувати без необхідності)

Лімітуючі фактори – фактори середовища які обмежують можливості функціонування чи поширення біоти.

Ліндемман Реймонд – (Raymond Laurel Lindeman, 1915 –) американський еколог, дослідник динаміки екосистем, автор закону про «10%».

Ліс – фітоценози або екосистеми, в яких більшість біомаси належить фанерофітам.

Лісова типологія – це вчення про класифікацію типів лісу, тобто класифікація лісових ділянок однорідних за комплексом кліматичних, ґрунтово-гідрологічних та лісо-рослинних потенційних можливостей, однакових за лісівничими ознаками і які вимагають однакових лісогосподарських заходів.

Локальний клімакс – зупинка сукцесійного процесу обумовлена значним сповільненням ендоекогенезу. Інша назва – едафічний клімакс.

Лотки-Вальтера рівняння – система диференціальних рівнянь першого порядку, що описує динаміку чисельності популяції хижака і жертви.

Луки – фітоценози або екосистеми в яких основними носіями біомаси є трав'яні рослини.

Людство – всі люди в цілому, людська спільнота, сукупність людей.

М

Макроелементи – біогенні елементи (С, Н, О, N, Р, S, К, Na, Cl, Ca, Mg.), концентрація яких в живих організмах перевищує 0,1% за масою.

Маловидові угруповання – угруповання, до складу яких входять менше ніж 5-10 видів.

Малярія – (італ. *mala aria* – погане повітря; раніше відома як *болотна лихоманка*) – інфекційне захворювання, викликане протозойними паразитами роду плазмодіїв (*Plasmodium*), 80-90% випадків смерті – «тропічна малярія», спричинена *Plasmodium falciparum*, яка передається людині при укусах комарів роду *Anopheles*.

Мангри – літоральні екосистеми узбережжя океанів тропічних широт із домінування фанерофітів.

Маргалєф Рамон – (Ramon Margalef, 1919-2004), іспанський еколог, займався проблемами теорії інформації в екології.

Масова (суспільна) свідомість – сукупність ідей, теорій, поглядів, уявлень, почуттів, вірувань, емоцій людей, настроїв, у яких відбивається природа, матеріальне життя суспільства і вся система суспільних відносин.

Мебіус Карл – (Karl August Möbius, 1825-1908), німецький зоолог, один із фундаторів наукової екології, автор поняття біоценоз.

Межі витривалості – максимальні та мінімальні порогові значення показника фактора за межами яких існування біосистеми неможливе.

Мезоліт (грец. *μέσος* – середній і *λίθος* – камінь) – середня кам'яна доба, епоха кам'яної доби (12,000 – 7,000 до н.е.), що була перехідною між палеолітом і неолітом. Також інколи вживається назва *епіпалеоліт*.

Мікориза – симбіотичний зв'язок грибів із рослинами.

Мезотрофні екотопи – помірно збагачені (100-150 мг/л) необхідними для біоти солями екотопи.

Мікроелементи – біогенні елементи концентрація яких в організмі нижча за 0,1% або зустрічаються не в менше як половині усіх досліджених видів. Наприклад, Br, В, Со, Si, Cu та інші. Різними дослідниками наводиться біля 30 мікроелементів.

Моделювання екосистем – метод вивчення екосистем через заміну дослідження реального об'єкту на його спрощену абстрактну конструкцію.

Монодомінантні угруповання – угруповання із одним домінуючим видом.

Монокультура – штучні насадження, частіше за все дерев.

Мортомаса – відмерлі решки біоти.

Мутуалізм – різновид симбіозу, відносини між організмами, в яких вони отримують взаємну вигоду.

Н

Наука – форма інтелектуальної діяльності людей, скерована на отримання істинних знань про світ (природу, суспільство, мислення), на відкриття об'єктивних законів світу і передбачення тенденцій його розвитку.

Надорганізмовий рівень організації – рівень організації живих систем для якого обов'язковою підсистемою є організм. Наприклад, популяція, біоценоз, екосистема, біосфера.

Науковий підхід – особливий спосіб мислення та пізнання об'єктивної реальності, в якій логічні висновки базуються на основі емпіричних даних (спостережень, експериментів).

Нектон – організми що живуть в товщі води та здатні до активного руху та протистояння течії.

Нейтралізм – система відносин між організмами, в яких жодна із сторін не отримує ні користі, ні шкоди. Насправді, це рідкісне та дійсне лише щодо прямої взаємодії явище. Наприклад, співжиття стрептококів та лактобактій.

Ноосфера – в вузькому розумінні поняття частина космічного середовища, де відбувається взаємодія суспільства (цивілізації) із довкіллям. В більш вузькому розумінні – такий рівень інтеграції суспільства із довкіллям, коли біосфера проявляє ознаки свідомої поведінки (стратегія виживання «гнучкість»).

Ньюмен Арнольд (Newman Arnold) – доктор філософії (PHD), американський природодослідник і письменник, борець за збереження вологих тропічних лісів, Його найвідоміша публікація: *The Tropical Forest: The Lungs of the Planet*.

О

Одум Юджин (Eugene Pleasants Odum) – (1913–2002) відомий американський еколог та зоолог, автор праці «Екологія», яку донині визнають кращою з теорії екології.

Одум Говард (Howard Washington Odum) – (1884-) відомий американський соціолог. Розглядав вплив енергії екосистем на розвиток соціумів.

Одум Говард молодший (Howard Thomas Odum) – (-2002) відомий американський еколог. Фундатор сучасної екосистемології. Пропонував застосовувати закони термодинаміки та моделювання для опису екосистем.

Оліготрофні екотопи – бідні (30-100 мг/л) на необхідні для біоти солі екотопи.

Омборежим (ОМ) – екологічний чинник, який відображає аридність – гумідність клімату.

Оптимуму закон – (закон закономірності впливу величини показника факторів на життєвість біосистеми) Співвідношення між показниками життєвості та величини фактору відповідає кривій нормального розподілу (кривій Гауса). При цьому, існує певний близький до середини кривої діапазон, в якому показники життєвості максимальні.

П

Палеоекологія – наука про відносини між організмами та їхнім середовищем в давні геологічні епохи, в тому числі вимерлими організмами.

Паразитизм – тип взаємодії між організмами, за якого паразит отримує користь а жертва шкоду, при цьому жертва не обов'язково позбавляється життя.

Пасовищна дегресія – виснаження екосистем випасом домашніх або диких тварин, при якому надземна фітомаса критично зменшується, видовий склад змінюється, а динамічний стан екосистеми зміщується в бік ранніх стадій автогенної сукцесії.

Пасовищний трофічний ланцюг – трофічний ланцюг, який починається із автотрофів.

Патієнти – групи організмів, які мають можливість заселяти найменш привабливі для життя екотопи. Інша назва «верблюди». Наприклад, кактуси, очиток, багатоніжка звичайна.

Первинна продукція – приріст біомаси автотрофів.

Пермське вимирання – одне з п'яти масових вимирань стало межею, що розділяє пермський і тріасовий геологічні періоди, тобто палеозой і мезозой, приблизно 251,4 млн. років тому[3]. Є однією з найбільших катастроф біосфери в історії Землі, яка призвела до вимирання 96%[4] усіх морських видів і 70% наземних видів хребетних.

Піраміда вікова – розподіл чисельності особин популяції різного віку.

Піраміда енергій – модель розподілу енергії на різних трофічних рівнях екосистеми.

Піраміда маси – модель розподілу біомаси на різних трофічних рівнях екосистеми.

Піраміда чисел – модель розподілу кількості особин на різних трофічних рівнях екосистеми.

Планктон – сукупність дрібних організмів, що живуть в товщі води та нездатні до протистояння течії.

Поведінка – дії організму як реакція на зовнішні подразники або внутрішній стан.

Поведінковий стереотип – система типових взаємопов'язаних реакцій і дій живого організму у взаємодії з навколишнім середовищем.

Погребняк П.С. – віце-президент АН УРСР, відомий український вчений-лісівник та ґрунтознавець, академік АН УРСР, автор класифікації лісових екосистем – едафічної сітки Алексеева-Погребняка.

Поліморфізм – варіація певної ознаки в межах групи біоти.

Популяційна екологія, екологія популяцій – (від грецьк. *demos* – народ) – розділ загальної екології, що вивчає динаміку чисельності популяцій, внутрішньо-популяційні угруповання і їх взаємовідносини.

Популяція – сукупність організмів, що займають обмежену площу, мають спільне походження за фенотипом та географічно ізольовані від інших популяцій даного виду. Ріст популяції – співвідношення народжуваності і смертності.

Порядок рослинних угруповань – синтаксономічна одиниця, рівень класифікації рослинних угруповань. Наприклад, *Aperetalia spicae-venti J. Malato-Beliz* :

Природа – органічний і неорганічний матеріальний світ, Всесвіт, у всій сукупності і зв'язках його форм, що є об'єктом людської діяльності й пізнання, основний об'єкт вивчення науки, включно з тим, що створене діяльністю людини. Саме в такому, найширшому, розумінні природа вивчається природознавством – сукупністю наук про світ, що ставлять перед собою за мету відкриття законів природи. Природу в цьому розумінні прихильники пантеїзму ототожнюють із Богом.

Природокористування – (рос. *природопользование*, англ. *nature management*; нім. *Naturbenutzung* f) – сфера виробничої та наукової діяльності, спрямованої на комплексне вивчення, освоєння, використання, відновлення, поліпшення й охорону природного середовища та природних ресурсів з метою розвитку продуктивних сил, забезпечення сприятливих умов життєдіяльності людини.

Продуценти – організми, які перетворюють енергію абіотичного середовища на біомасу.

Продуктивність екосистеми – кількість енергії або маси виробленої екосистемою за певний період часу.

Протокооперація – різновид симбіозу за якого обидва учасники взаємодії отримують від неї користь.

Пуасона розподіл – розподіл ймовірностей справедливий для подій, які трапляються нечасто.

Р

Регіональний клімакс – максимальна для певного регіону стадія сукцесійного розвитку.

Редуценти – організми, що отримують енергію із відмерлих решток живих істот.

Раменський Леонтій – радянський геоботанік, автор концепції континуальності рослинного покриву (закон Раменського-Глісона), фундатор теорії морфології ландшафтів, першим запроваджував стандартні кількісні методи в геоботанічних описах, розробляв фітоіндикаційні шкали.

Реймерс М.Ф. – радянський зоолог, еколог. Сформулював понад 200 екологічних законів, правил та принципів.

Рівень організації – частина ієрархічної системи що складається із підсистем одного типу та входить до над системи одного типу. Наприклад рівень популяції складається із сукупності організмів (підсистема) і входить до біоценозу (надсистема).

Рівні організації життя: молекулярний → субклітинний → клітинний → тканинний → органний → систем органів → організмівий → популяційний → біоценозний → екосистемний → біосферний → планетарний.

Рослинне угруповання – сукупність рослин в межах екосистеми.

Римський клуб – міжнародна, неприбуткова, неурядова організація, що об'єднує науковців, бізнесменів, економістів, службовців міжнародних організацій та колишніх керівників держав та урядів із усіх п'яти континентів, що переймаються актуальними проблемами розвитку людства –

економічними, політичними, екологічними, соціальними, культурними та технологічними, здійснюють їхній аналіз і прогнозування.

Рослинність – сукупність усіх рослинних угруповань певної території.

С

Сапротрофи – організми, які отримують енергію та поживні речовини із відмерлих решток.

Савана – екосистеми субекваторіальної, тропічної та субтропічної зони, що характеризуються лучним високотрав'ям в поєднанні із розрідженими представниками фанерофітів.

Сапротрофи – організми, що отримують енергію із відмерлих решток.

Сапрофаги – тварини, що живляться відмерлими рештками та екскрементами

Світогляд – сукупність переконань, оцінок, поглядів та принципів, які визначають найзагальніше бачення та розуміння світу і місце особистості у ньому, а також її життєві позиції, програми поведінки та діяльності.

Сімбіоз – вид взаємодії між організмами або їхнього співжиття.

Середовище життя – частина біосфери характеризується специфічними умовами середовища. Наприклад, водне, наземно-повітряне та організм як середовище життя.

Синатксон – одиниця класифікації угруповань. Наприклад, *Lemnetum minoris*

Сингенез – (від грец. *syn* – разом та *genesis* – походження) процес перебудови еконіш та відносин між видами екосистеми під час суцесійного процесу.

Синтаксономічна одиниця – рівень класифікації угруповань. Наприклад, асоціація, союз, порядок, клас.

Синтаксономія – наука про класифікацію угруповань (фітоценозів, біоценозів).

Система – сукупність з'єднаних за допомогою специфічних зв'язків елементів. На відміну від множини, проявляє ємержентність, за якої властивості системи не дорівнюють властивостям елемента а відсутність чи зміна зв'язків між елементами надає їй зовсім інших властивостей.

Смертність – кількість смертей в популяції за одиницю часу.

Селенічний ритм – біоритм пов'язаний із обертанням Місяця навколо Землі.

Соціальний маятник – коливання ставлення суспільства до явища, яке періодично змінюється (через пропорції чисел людей із різними поглядами на нього) й набуває протилежних значень. Наприклад, від хаосу революції до післяреволюційного диктаторського терору; від прагнення володіти і безмежно використовувати природні ресурси до неетичності використання окремих видів.

Соціоекологія – це наука про функціональні властивості, структуру і класифікацію екосоціуму та його взаємодію із навколишнім середовищем.

Соціоекосистема – це динамічна система (людське суспільство – природне середовище), наділена саморозвитком і саморегуляцією, динамічна рівновага в якій повинна забезпечуватись суспільним розвитком.

Соціум – людська спільність певного типу (родові і сімейно-споріднені, соціально-класові, національно-етнічні, територіально-поселенські спільності).

Союз рослинних угруповань – одиниця класифікації рослинних угруповань, об'єднання екосистем. Наприклад, *Caricion fuscae*.

Спосіб життя – стійка типова форма життєдіяльності особистості та спільнот, міра їх входження в соціум, типові взаємодії індивіда з суспільством, а також стосунки між групами людей.

Стійкість екосистем – здатність екосистеми витримувати зміни середовища в якому вона знаходиться.

Стратегія «гнучкість» – стратегія виживання яка використовує корегування поведінки об'єкту, через прогнози створені на основі моделей середовища.

Стратегія «кількість» – стратегія, при якій мета виживання окремих об'єктів переміщується із індивідуума на групу, до якої вона належить.

Стратегія «стійкість» – пасивна стратегія виживання, шанси на яке підвищуються завдяки інертності процесів в середині об'єкту.

Стратегія виживання – тип взаємодії між об'єктом і середовищем, направлену на його більш тривале існування. Виділяють три типи: «стійкість», «кількість» і «гнучкість».

Стрес – тривале перебування організму в умовах середовища віддалених від оптимальних.

Сукачев Володимир – (1880-) радянський геоботанік, фундатор біогеоценологів.

Сукцесія – (від лат. *succesio* – наступність, спадкування) – послідовна необоротна й закономірна зміна одного біоценозу (фітоценозу, мікробного угруповання, біогеоценозу й т.д.) іншим на певній ділянці середовища.

Суспільство-природа – система екологічних зв'язків між людськими популяціями і середовищем у якому вони існують.

Т

Трансгенез – метод переносу чужорідних генів у організми та їх передача в ряді поколінь.

Тайга – біом хвойних лісів помірної та субарктичної природних зон.

Таксономія – наука про об'єднання живих організмів у групи (таксони).

Термодинамічний клімакс – фінальна стадія сукцесії, в якій акумульована екосистемою енергія досягає максимально можливого на певному етапі еволюції значення.

Тенслі Артур (Sir Arthur George Tansley, роки життя із 15 серпня 1871 до 25 листопада) – британський ботанік і еколог, автор поняття екосистема ().

Таксон – одиниця класифікації видів (таксономії). Група організмів певного рівня організації в класифікації видів.

Територіальність – форма використання організмом певної території.

Трансгуманізм – світогляд побудований на ідеї вдосконалення людини і суспільства за допомогою нових технологій.

Тривалість життя – часова характеристика періоду від народження організму до його смерті. Часто використовуються статистичні показники, такі як наприклад, середня тривалість життя.

Трофічний ланцюг – модель послідовної передачі енергії разом із їжею між організмами в екосистемах.

Трофічна мережа – система руху енергії (у вигляді їжі) між організмами певної екосистеми.

Терморезим (ТМ) – радіаційний баланс підстиляючої поверхні, який відповідає різниці між радіацією поглиненою земною поверхнею та ефективним випромінюванням.

Тундра – приполярна природна зона або тип екосистем, в яких домінують мохоподібні, лишайники та розріджені трави, чагарнички чи карликові дерева і чагарники. В межах тундрових екосистем часте заболочення через наявність вічної мерзлоти.

Техногенна катастрофа – велика за масштабами надзвичайна подія, яка призводить до небезпечних для довкілля та його мешканців змін.

Технотоп – (синонім індустріальна екосистема) – штучно створена людиною екосистема.

У

Умови існування – комплекс факторів середовища певного діапазону, що співпадають із екологічним спектром біосистеми.

Уїттакер Роберт – (Robert Harding Whittaker, 1920 –), американський еколог рослин, автор власної класифікації біомів на основі кількості опадів та температури, опонент Ф.Клементса щодо теорії моноклімаксу.

Ф

Фітоіндикація – один із напрямків екології, геоботаніки, що ставить за мету оцінити стан оточуючого середовища за реакцією рослинного світу, зміною флористичних ознак.

Фактор середовища – речовина, енергія чи живий організм який є частиною середовища існування біосистеми та взаємодіє із нею. Синонім – чинник середовища.

Флора – сукупність видів рослин певної території.

Фотосинтез – перетворення електромагнітної енергії певного діапазону на енергію біомаси.

Фітоценоз – сукупність рослинних популяцій геобіоценозу або екосистеми.

Фотоперіодизм – реакція організмів на періодичну зміну дня і ночі та їхньої тривалості.

Фримен Дайсон – (*Freeman Dyson*) – професор Принстонського університету (США), видатний фізик, відомий завдяки своїм роботам у сфері квантової фізики, ядерної енергетики, фізики твердого тіла.

Х

Характерний вид – вид, який найчастіше зустрічається в певному угрупованні та характеризують його.

Хемосинтез – перетворення енергії неорганічних сполук на енергію біомаси.

Хомінг – прив'язаність організму до певної території, яке проявляється в її захисті, та постійному повертанню на неї в певні періоди життя.

Холізм – вивчення об'єктів як цілісних об'єктів.

Хижацтво – тип взаємодії між організмами, за якого хижак отримує користь а жертва шкоду, при цьому жертва позбавляється життя.

Ц

Цивілізація – людська спільнота, яка протягом певного періоду часу (процес зародження, розвиток, загибель чи перетворення цивілізації) має стійкі особливі риси в соціально-політичній організації, економіці та культурі (науці, технологіях, мистецтві тощо), спільні духовні цінності та ідеали, ментальність (світогляд).

Циркадний ритм – біоритми пов'язані із зміною дня і ночі.

Цирканний ритм – біоритм пов'язаний із річним циклом в тому числі із сезонами.

Ч

Чиста продукція – частина валової продукції без тієї яка витрачена на функціонування об'єктів екосистеми.

Ш

Шаблій О.І. – український географ. Гостьовий професор Українського вільного університету в Мюнхені (Німеччина).

Шредінгер Ервін – (*Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger*), австрійський фізик теоретик, автор книги «Що таке життя?».

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ІЗ КУРСУ ЕКОСИСТЕМОЛОГІЇ

Основна

1. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
2. Теорія систем в екології: підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2015. – 330 с.
3. Хом'як І.В., Онищук І.П. Коцюба І.Ю., Брень А.Л., Шкилюк Ю.В. Рецензія на монографічне видання «Продромус рослинності України». 2020. Екологічні науки № 2(29). Т. 1 . С. 170-173.
4. Хом'як І.В. Вплив умов середовища на напрям первинних сукцесій в районі виходів лесових порід Правобережного Полісся. Питання біоіндикації та екології. – 2015. – Вип. 20, № 1. – С. 35-46.
5. Хом'як І.В. Демчук Н.С., Мостіпака Т.П. Короткий курс соціоекології. Житомир. Видавництво ЖДУ, 2019, 96 с.
6. Хом'як І.В., Демчук Н.С., Василенко О.М. Фітоіндикація антропогенної трансформації екосистем на прикладі Українського Полісся. Екологічні науки. 2018. №3 (22). С. 113-118.
7. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів). – Житомир. – 2011. ПП «Рута» с.268.
8. Хом'як І.В., Онищук І. П. Поширення *Polystichum aculeatum* (L.) Ro(*Dryopteridaceae*) на території Словечансько-Овруцького кряжу // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. – 2018. – Том 1. – С. 48-51.
9. Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. Phytoindicators of ecosystem dynamics Ring-banc Ukrainian Polissia ScienceRise:Biological Science. – 2018 №4 (13) P. 25-30.
10. Ivan Khomiak, Oleksandr Harbar, Nataliia Demchuk, Iryna Kotsiuba, and Iryna Onyshchuk Above-ground phytomas dynamics autogenic succession of an ecosystem. Forestry ideas, 2019, vol. 25, No 1 (57): 136–146.

Додаткова

1. Александрова В.Д. Классификация растительности: Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. – Л.: Наука, . – 275 с.
2. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. — К., .
1. Гамза Б.В., Хом'як І.В. Перспективи створення екологічного коридору в Брусилівському районі // Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 238-239.
2. Гамза Б.В., Хом'як І.В. Потенціал утворення елементів екомережі в околицях Брусилова. // Тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” м. Житомир, 15 травня 2015 року. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 36
3. Голубець М. А. Екосистемологія. — Львів : Поллі, 2000. — 316 с.
3. Голяченко Ю. Хом'як І.В. Екологічна характеристика відвалів піщаного кар'єру в смт. Володарськ-Волинський. // Тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” м. Житомир, 15 травня 2015 року. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 38.
4. Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
5. Гродзинський Д.М. Основи ландшафтної екології. – К.; Либідь, . – 224 с.
4. Гусаківська О.О., Василенко О.М., Хом'як І.В. Екологічна характеристика діагностичного виду *Rubus caesius*L. // Матеріали V науко-практичної конференції для молодих учених та студентів «Біологічні дослідження – 2014» (Житомир, 4-5 березня 2014). – Житомир, Видавництво ЖДУ 2014. – С. 49-50.
5. Гусаківська О.О., Хом'як І.В., Гарбар О.В. Популяційно-генетична характеристика *Rubus caesius* L. На території Центрального Полісся // Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 251-252
6. Гусаківська О.О., Хом'як І.В., Популяційно-генетична характеристика *Rubus caesius* в умовах антропогенного тиску різного ступеня. // Тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції

- студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” м. Житомир, 15 травня 2015 року. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 37
6. Дідух Я.П. Структура классификационных единиц растительности и ее таксономические категории // *Екологія і ноосферологія*, – 1995 – Т.1, № 1-2. – С. 56-73.
7. Дідух Я.П. Методологічні підходи до створення класифікації екосистем // *Укр. ботан. журн.* – 2004. – Т.61, № 1. – С. 7- 17.
8. Дідух Я.П. Сучасні підходи до класифікації біотичних об'єктів // *Вісн. НАН України*. – 2005, – № 1.-С. 32 – 45.
9. Дідух Я.П. Теоретичні підходи до створення класифікації екосистем. // *Укр. фітоцен. збірник*. – К.: 2005. – Сер.С, вип. 23 – С. 3-15.
10. Дідух Я.П., Хом'як І.В. Територіальний розподіл лісових екосистем Словечансько-Овруцького кряжу *Укр. фітоцен. збірник*. – Сер. С, вип. 23 К.: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 91-106.
11. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Класифікація екосистем – імператив національної екомережі України // *Укр. ботан. журн.* – 2001. – Т.58, 4. – С. 393 – 403
7. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Синантропні рослини міста Житомира // *Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць*. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 253-255
8. Максименко І.Ю., Хом'як І.В. Характеристика рослинних угруповань асоціації *Ribesio nigri-Alnetum SOL-GORM* в околицях Малина. // *Тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” м. Житомир, 15 травня 2015 року*. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 41
12. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – С. 99-106.
9. Мотиженець Т.О., Хом'як І.В. Екологічна характеристика екосистем з автотрофним блоком у вигляді фітоценозів класу *Nardo-Calunetea* Центрального Полісся. // *Тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” м. Житомир, 15 травня 2015 року*. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 42.
10. Мотиженець Т.О., Хом'як І.В. Еколого-ценотична характеристика діагностичних видів *Nardo-Calunetea* Центрального Полісся. // *Матеріали V науко-практичної конференції для молодих учених та студентів «Біологічні дослідження – 2014» (Житомир, 4-5 березня 2014)*. – Житомир, Видавництво ЖДУ 2014. – С. 74.
11. Ничипоренко А.В., Хом'як І.В. Перспективи розвитку лісового заказника місцевого значення «Над Тетеревом». *Тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” м. Житомир, 15 травня 2015 року*. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 48.
13. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, , – Т.1. – 328 с.
14. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, , – Т.2, – 376 с.
12. Пастушинська Т.М., Хом'як І.В. Екологічна характеристика діагностичних видів класу *Robinetea*. // *Матеріали V науко-практичної конференції для молодих учених та студентів «Біологічні дослідження – 2014» (Житомир, 4-5 березня 2014)*. – Житомир, Видавництво ЖДУ 2014. – С. 85-86.
13. Хом'як І.В. Використання моделі класифікаційних пірамід для визначення екосозологічного статусу екосистем // *Матеріали першої міжнародної конференції науково-практичної конференції «Природа Волині й Поділля: дослідження і охорона»*. (Броди, 3-5 червня 2015 року). – Львів. Ліга-Прес, 2015. – С. 112-122.
14. Хом'як І.В. Гусаківська О.О. Хом'як Д.І. Фундаментальна екосистемологія та охорона природи. // *Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції «Екологічний розвиток країни в рамках Європейської інтеграції» (28 травня 2014)*. – Житомир, Видавництво ЖДУ 2014. – С. 34-35
15. Хом'як І.В. Класифікація і антропогенна трансформація екосистем Словечансько-Овруцького кряжу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.16. «екологія» / І.В., Хом'як. – К., 2010. – 20 с.