

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА ЕНТОМОЛОГІЇ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

**Мірутенко В.В.**

## **ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН**

**Методичний посібник**

**Ужгород–2014**

## Методичний посібник

Мірутенко В.В. Методичний посібник з курсу “Екологія тварин”.– Ужгород, 2014.– 40 с.

Методичний посібник з курсу “Екологія тварин” містить програму дисципліни, складену згідно кредитно-модульної системи навчання. Програму складено для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації, що навчаються за спеціальністю «Біологія» ОКР «Бакалавр».

Подано теми лабораторних робіт. Посібник містить методичні вказівки для виконання робіт. Подано перелік контрольних завдань.

Рекомендовано до друку рішенням Методичної комісії біологічного фікультету УжНУ

Протокол № 4, від 20 лютого 2014 р.

Рецензенти:

к.б.н., доцент Куртяк Ф.Ф.,  
Ужгородський національний університет

к.б.н., доцент Турис Е.В.,  
Ужгородський національний університет

Відповідальний за випуск:

к.б.н., доцент Рошко В.Г.,  
Ужгородський національний університет

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Екологія тварин» є одним із важливих засобів підвищення якості підготовки і професійного виховання фахівців з вищою освітою. Якісне викладання дисципліни забезпечується нормативно-законодавчими документами, серед яких Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття), Закони України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про вищу освіту», «Національна доктрина розвитку освіти» та ін.

Згідно навчального плану підготовки біологів за освітньо-кваліфікаційним рівнем "Бакалавр" вивчення дисципліни «Екологія тварин» здійснюється студентами на 4 курсі, у 8 семестрі.

Кінцева мета навчальної дисципліни «Екологія тварин» впливає із цілей освітньої-професійної програми підготовки випускників вищого навчального закладу та визначаються змістом тих системних знань і умінь, якими повинен оволодіти фахівець біолог. «Екологія тварин» є одним з базових курсів при підготовці фахівців-біологів вищої кваліфікації. Його основою є ознайомлення з системою базових екологічних знань у галузі екології тварин. Знання, які студенти отримують з даної навчальної дисципліни, є базовими для блоку дисциплін, що забезпечують природничо-наукову і професійно-практичну підготовку.

Кінцеві цілі навчальної дисципліни «Екологія тварин» для студентів спеціальності «Біологія» сформульовані відповідно до освітньо-професійної програми і освітньо-кваліфікаційної характеристики:

- Використовувати основні поняття і терміни науки «Екологія тварин».
- Визначати діагностичні ознаки та еколого-біологічні особливості різних рівнів організації тварин.
- Виявляти негативні явища і процеси, обумовлені розвитком та діяльністю живих організмів на навколишнє середовище та впливу довкілля на тваринні об'єкти.
- Визначати вплив екологічних факторів на зоологічні об'єкти.

«Екологія тварин» як навчальна дисципліна:

а) викладається як дисципліна спеціалізації для студентів спеціалізації «Біоекологія», після засвоєння курсів «Загальна екологія», «Екологія рослин», «Гідробіологія».

б) забезпечує високий рівень підготовки з екології тварин;

в) закладає студентам фундамент для подальшого засвоєння ними знань із профільних теоретичних і професійно-практичних дисциплін («Урбоекологія», «Охорони довкілля» тощо).

Відповідно до мети курсу його програма складається з двох модулів:

**Модуль 1 «ОРГАНІЗМИ ТА ВЗАЄМОДІЇ».**

**Модуль 2 «ЖИТТЄВІ ЦИКЛИ ТА УГРУПОВАННЯ».**

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: а) лекції, б) лабораторні заняття, в) самостійна робота студентів, г) консультації.

Теми курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів.

Застосовуються такі засоби перевірки рівня підготовки студентів: тестові завдання, усне опитування, виконання та оформлення рефератів, семінари.

Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на підсумкових контрольних заняттях. Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за стобальною шкалою з урахуванням оцінок засвоєння окремих робіт та модульних контролів (середньо зважена між модулями).

**Опис структурованого навчального плану з дисципліни  
«Екологія тварин»  
для студентів біологічного факультету спеціальності «Біологія»**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 0401– Природничі науки Напрямок підготовки: 6.040102 - Біологія	За вибором
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування):	<b>Рік підготовки:</b> IV-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 120		8-й
		<b>Лекції</b>
		40 год.
		<b>Лабораторні</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 1	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	14 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		66 год.
		Вид контролю: іспит

**Примітка:** 1 кредит ECTS – 30 годин; Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 54/66.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Структура залікового кредиту – Модулю 1 «ОРГАНІЗМИ ТА ВЗАЄМОДІЇ»

#### Тематичний план

№	Тема	Години
1	<b>Відповідність між організмом і середовищем.</b> Основні поняття (природний добір, адаптація, пристосованість). Історичні фактори (переміщення масивів суходолу, зміни гідрографії, зміни клімату, особливості рослинного і тваринного світу островів). Конвергенція і паралелізми. Схожість між угрупованнями і несхожість форм всередині угруповань (схожість між угрупованнями, різноманіття всередині угруповань). Спеціалізація всередині видів (екотипи, генетичний поліморфізм). Відповідність між організмами і змінним середовищем. Пари видів та міжвидові зв'язки.	2
2	<b>Популяції та види.</b> Властивості популяцій, як надорганізованих систем. Вид як популяційна система. Поняття виду в екології. Динаміка виду. Визначення виду через інші види.	2
3	<b>Умови середовища.</b> Температура та організми (засади класифікації, теплообмін у екзотермних організмів, температура та обмін речовин, фізіологічний час і концепція "градусо-днів", температура як стимул, акліматизація, високі температури, низькі температури, міжвидові та міжрасові відмінності, теплообмін у екзотермів — підсумки, ендотермні організми). Температура оточуючого середовища. Температура, поширення та чисельність організмів. Вода в наземних місцезнаходженнях та відносна вологість. РН води і ґрунту. Солоність. Течія. Структура ґрунту і природних субстратів. Зональність морського берега. Антропогенний фактор як неочікувана і незакономірна зміна умов середовища і ресурсів. Забруднюючі речовини. Антропогенні пастки.	2
4	<b>Ресурси.</b> Загальні уявлення про ресурси (ресурс – те, що можна вживати, використовувати); властивості ресурсів (відновлюваність, Сонячне випромінювання як ресурс (Організми як харчовий ресурс, велике різноманіття автотрофів та мале гетеротрофів, як ресурсу. Співвідношення вуглецю до азоту (правило переходу 30:1 => 10:1). Системи самозахисту організмів, . Простір як ресурс: простір як еквівалент доступного ресурсу, взаємодії організмів як реакції одних на присутність інших індивідуумів; конкуренція інтерференційна та експлуатаційна (фізичні обмеження упаковки, територіальність). Класифікація ресурсів (незамінні ресурси, взаємозамінні ресурси). Вимірювання екологічної ніші, що відповідні ресурсам..	2
5	<b>Міграції й розселення у просторі й часі.</b> Нерівномірність розподілу і доступності ресурсів у просторі й часі як основа міграції. (інші реакції: сон, сплячка, яйцева фаза, голодування). Закономірності розміщення організмів у просторі. Поняття, закономірності та класифікація міграцій. Міграції як форма захисту від абіотики і захисту від хижацтва. Розселення. Внутрішню та між популяційні відмінності у здатності до розселення. Розселення й неродинне схрещування. Покій та сплячка: розселення у часі. Розселення клонів.	2
6	<b>Життя як екологічна подія.</b> Особина; унітарні та модулярні організми. Визначення чисельності. Життєві цикли і кількісний опис народжуваності і смертності. Організми з однорічним циклом. Багаторазове розмноження при перекиванні. Коефіцієнти відтворення, часу генерації та швидкості збільшення популяції. Однократне розмноження при перекиванні поколінь. Розмноження, неперервне щодо популяції та однократне щодо особини. Неперервне багаторазове розмноження: демографія людини.	2
7	<b>Сутність внутрішньовидової конкуренції та її загальні ознаки.</b> Внутрішньовидова конкуренція і залежні від щільності смертність і плодючість. Регуляція чисельності популяції і залежний від щільності ріст. Неперервне розмноження: логістичні рівняння. Індивідуальні відмінності: асиметрична конкуренція. Територіальність. Саморозрідження популяцій.	2
8	<b>Деякі приклади міжвидової конкуренції та її загальні риси.</b> Конкурентне виключення або співіснування? Співіснування внаслідок поділу ніш: гіпотеза лімітуючої схожості. Неоднорідність, заселення і випереджувальна конкуренція. Несправжня конкуренція: простір, вільний від ворогів. Експериментальні докази міжвидової конкуренції	2

9	<b>Загальні властивості хижацтва.</b> Типи хижаків. Вплив рослиноїдності на окремі рослини. Вплив хижацтва на популяцію жертви. Вплив споживання їжі на консументів. Ширина спектру живлення і склад їжі. Ширина спектру живлення з огляду на оптимальне здобування їжі.	2
10	<b>Функціональні відповіді:</b> швидкість споживання і щільність їжі. Вплив щільності консументів: взаємна інтерференція. Консументи і кормові плями. Ідеальний вільний розподіл: агрегація та інтерференція. Плямистість і час: «гра у схованки». Поведінка, що веде до агрегованого розміщення. Використання кормових плям здобувачами.	2
11	<b>Основні моделі динаміки</b> в системах “хижак – жертва” і “рослина – рослиноїдні тварини”: тенденція до появи циклічних коливань (Модель Лотки—Вольтерри. Логістичне рівняння із затримкою у часі. Залежність від щільності із затримкою. Циклічні коливання в системі хижак—жертва: чи існують вони?). Ефекти самообмеження Неоднорідність, агрегація і часткові сховища Функціональні відповіді та ефект Оллі. Декілька рівноважних станів: пояснення спалахів чисельності.	2
12	<b>Взаємодія між детритофагами та їхніми ресурсами.</b> Різноманіття паразитів. Передача і поширення. Хазяїн як місце помешкання. Реакція хазяїв. Популяційна динаміка паразитизму. Приклади мутуалізму, що включає поведінкові взаємозв'язки. Мутуалізм при розведенні тварин. Мутуалізм з участю організмів, що населяють травний тракт. Деякі загальні риси життєдіяльності мутуалістів.	2
	<b>Контроль засвоєння модулю 1</b>	1
	<b>Разом</b>	<b>25</b>

#### Тематичний план лабораторних занять

№	Тема	Години
1	Визначення структури тваринних угруповань.	2
2	Визначення чисельності популяцій окремих видів тварин.	2
3	Визначення міжвидової конкуренції.	2
4	Побудова моделі динаміки в системах “хижак – жертва” і “рослина – рослиноїдні тварини”.	2
	<b>Разом</b>	<b>8</b>

#### Тематичний план самостійної роботи студентів

№	Тема	Години
1.	<b>Підготовка до лабораторних занять</b> – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок	4
2.	<b>Опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять</b>	
2.1	Вклад українських вчених у розвиток екології тварин.	1
2.2	Категорії екології тварин	1
2.3	Практичне значення теорії демографії тварин	1
2.4	Антропогенні фактори їх позитивна та негативна роль	1
2.5	Кількісна оцінка внутрішньовидової конкуренції. Модель популяції з дискретним розмноженням.	1
2.6	Інтерпретація випадків поділу ніш у природі.	1
2.7	Харчодобувна поведінка в широкому сенсі.	1
2.8	Поліморфізм і генетичні зміни у паразитів та їхніх хазяїв.	1
2.9	Симбіонти в тканинах та клітинах тварин. Мутуалізм тварин. Моделі мутуалізму.	1
2.10	Декілька рівноважних станів: пояснення спалахів чисельності.	1
3.	<b>Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модуля 1</b>	1
	<b>Разом</b>	<b>15</b>

# МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

## МОДУЛЬ 1. ОРГАНІЗМИ ТА ВЗАЄМОДІЇ.

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

#### Тема: Визначення структури тваринних угруповань.

**Мета заняття:** Ознайомитися із методами визначення структури тваринних угруповань.

#### Хід роботи:

1. Визначити видову приналежність запропонованих видів тварин (рис. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6).
  2. Встановити їх роль та місце в угрупованнях тварин природних екосистем.
  3. Виявити риси пристосування даних видів до середовища існування.
- Результати представити у вигляді таблиці 1.1.



Рис. 1.1.



Рис. 1.2.



Рис. 1.3.



Рис. 1.4.



Рис. 1.5.





Рис. 1.6.

Таблиця 1.1

Вид	система- тичне положення	поширення	середовище існування	риса приспосовання	тип харчування	харчова спеціалізація	роль в екосистемі

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2

**Тема: Визначення чисельності популяцій окремих видів тварин.**

**Мета заняття:** Навчитися визначати чисельність популяцій тварин різними методами.

### **Хід роботи:**

1. Розглянути різні методики дослідження популяцій тварин.

2. Провести обліки чисельності комах у різних видах біоценозів, використовуючи ентомологічний сачок. При цьому в одному біоценозі роблять 100 змахів стандартним сачком із діаметром 30 см і довжиною ручки 1,5 м. Всі проби протягом дослідження повинна робити одна й та ж людина. Результати представити у вигляді таблиці 2.1.

3. Провести обліки чисельності ґрунтових мешканців (дошових червів), використовуючи метод розкопів. При цьому в одному біоценозі роблять на декількох ділянках (3-10) розкопів площею 1 м<sup>2</sup> і глибиною 0,5 м. Результати представити у вигляді таблиці 2.2. Отримані дані перераховують на загальну площу біоценозу.

Таблиця 2.1

Дата і час збору				
Тип біоценозу				
Характер рослинного покриву				
Метеоумови				
Прізвище колектора				
№	Види комах	Стадія розвитку	Кількість	Примітка

Таблиця 2.2

Дата обліку					
Тип біоценозу					
Характер рослинного покриву					
	Номери ділянок				
Кількість особин червів					

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3**  
**Тема: Визначення міжвидової конкуренції.**

**Мета заняття:** Ознайомитися з видами міжвидової конкуренції у тварин.

**Хід роботи:**

1. Розглянути різні види міжвидової конкуренції у тварин.
2. Визначити запропоновані види і встановити характер міжвидової конкуренції між ними (рис. 3.1, 3.2, 3.3).
3. Підготувати реферати на тему «Міжвидові зв'язки різних видів, наприклад: кабан – олень, європейська норка – американська норка, дикі гуси – лебеді тощо.



Рис. 3.1.



Рис. 3.2.



Рис. 3.3.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4

**Тема:** Побудова моделі динаміки в системах «хижак – жертва» і «рослина – рослиноїдні тварини».

**Мета заняття:** Розглянути взаємовідносини в системах «хижак – жертва», «рослина – рослиноїдні тварини». Навчитися будувати динамічні моделі.

### Хід роботи:

1. Визначити запропоновані види і встановити тип їх харчової спеціалізації (рис. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5).
2. Розглянути типи динаміки популяцій хижака і жертви; рослини і фітофага.
3. Підготувати реферати на теми «Типи взаємовідносин: хижак – жертва (паразит – хазяїн, рослина – фітофаг).



Рис. 4.1.



Рис. 4.2.



Рис. 4.3.



Рис. 4.4.



Рис. 4.5.

## ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

### Модуль 1. «Організми та взаємодії».

#### 1. Під середовищем існування (життя) організмів розуміють:

1. сукупність абіотичних факторів
2. сукупність біотичних факторів
3. вся сукупність абіотичних та біотичних факторів
4. сукупність абіотичних та біотичних факторів в яких проживає популяція, вид
5. неживу природу

#### 2. На які типи середовища можна розділити умови існування живих організмів?

1. водне середовище
2. ґрунтове середовище
3. повітряне середовище
4. соціальне середовище
5. простір Всесвіту

#### 3. Вкажіть, які з запропонованих варіантів характеризують водне середовище:

1. прозорість
2. колір
3. температура
4. теплоємність
5. текучість

#### 4. Яка із запропонованих характеристик властива водному середовищу?

1. складна полідисперсна система водних розчинів і зависі частинок неорганічного та органічного походження
2. суміш солей
3. суміш кислот
4. однофазне середовище
5. середовище утворене трьома агрегатними станами води

#### 5. Який із вказаних екофакторів має найбільше значення для існування організмів у водному середовищі?

1. вміст кисню та кислот
2. вміст кисню та солей
3. вміст кисню
4. вміст органічних сполук
5. кількість нерозчинних домішок

#### 6. Яке екологічне пристосування є властиве для тварин швидко текучих водойм?

1. реотропізм
2. реофілія
3. репарація
4. траспірація
5. термокарст

#### 7. Якими хімічними властивостями прісні водойми відрізняються від морських?

1. вища карбонатність (близько 80%)
2. вищий вміст кальцію (від 9мг/л до 25мг/л)
3. вищий вміст хлоридів (80% і більше)
4. присутні сульфати (30% і більше)
5. більший вміст вуглекислого газу (40-50см.куб./л)



**8. Яка властивість ґрунтового середовища різко відрізняє його від інших типів середовища?**

1. заселеність живими організмами
2. ґрунт є життєвим субстратом для рослин
3. населений ґрунтовими редуцентами
4. має характерне забарвлення
5. присутні гумусові речовини

**9. Повітряне середовище являє собою:**

1. суміш газів
2. суміш газів і водяна пара
3. суміш газів, водяна пара і фізичні домішки
4. однофазне середовище
5. двофазне середовище

**10. Класифікація екофакторів Ніколсона - Швердтферега передбачає:**

1. реакцію на вплив факторів навколишнього середовища
2. реакцію на зміну вологості
3. реакцію на дію специфічних екофакторів
4. взаємність дії організм - середовище існування
5. подвійність дії на живий організм

**11. Якими фізичними параметрами обумовлена дія Сонячної енергії на живі організми?**

1. інтенсивність випромінювання
2. довжина хвилі
3. фотоперіод
4. кількість променистої енергії Сонця, яка проходить через атмосферу
5. кількість променистої енергії Сонця, яка відбивається від поверхні Землі

**12. Який із запропонованих варіантів буде відображати здатність тваринних організмів до синхронізації з фотоперіодом?**

1. зимова сплячка
2. діапауза
3. алопеція
4. анабіоз
5. міграції

**13. Які з наведених екогруп тварин пристосовані до життя при дефіциті світла?**

1. кронники
2. норники
3. тварини середнього ярусу
4. тварини нижнього ярусу
5. птахи - дуплогніздники

**14. Чим зумовлена вузька залежність живих організмів від температури?**

1. фізичними властивостями води, як основного компоненту живої клітини
2. біохімічною властивістю білкової структури
3. хімічними реакціями, що відбуваються в організмі
4. швидкістю розмноження
5. тривалістю існування

**15. Які з наведених пристосувань є реакцією на підвищену температуру навколишнього середовища?**

1. потовиділення
2. збільшена густина шерсті
3. гібернація
4. скорочення площі поверхні рослин
5. анабіоз

**16. Які з наведених пристосувань є реакцією на понижену температуру навколишнього середовища?**

1. зменшена густина шерсті
2. гібернація
3. максимальне видалення води з організму
4. листопад
5. нагромадження у клітинах цукрів

**17. Чи можливе утримання температури власного організму в певних межах при різких перепадах температури навколишнього середовища?**

1. так, можливе для гоміотермних тварин, за рахунок енергії яка потрапляє з їжею
2. ні, неможливе
3. так, можливе для пойкилотермних організмів, за рахунок температури зовнішнього середовища
4. так, властиве всім живим організмам
5. так, можливе за рахунок хімічної та фізичної терморегуляції

**18. Які з вказаних процесів призводять до повного порушення водного балансу організму-загибелі?**

1. транспірація
2. дигресія
3. дефоліація
4. дегідратація
5. десорбція

**19. Збільшення кількості еритроцитів крові на одиницю об'єму властиве для наступних тварин:**

1. вторинноводні тварини
2. тварин, що населяють високогір'я
3. ендемікам високогір'я
4. тварин, що населяють едафон
5. тварин пелагіалі

**20. Яке із наведених тверджень пояснює широке поширення організму?**

1. великий діапазон толерантності до дії одного екофактору
2. широкий діапазон толерантності до дії різних екофакторів
3. еурітермний організм
4. пойкилотермний організм
5. стенотермний вид

**21. Схема стосунків в діапазоні толерантності була запропонована:**

1. Шелфордом
2. Гессе
3. Шлосмаєром
4. Одумом
5. Вернадським

**22. Антропогенні фактори це:**

1. діяльність людини незалежно від впливу на навколишнє природнє середовище
2. фізичні, хімічні реакції природи
3. екзогенний вплив на екосистеми планети Земля
4. стихійні явища
5. антропогенні фактори не є екофакторами

**23. До свідомого впливу на природні процеси можна віднести наступні дії людини:**

1. виведення нових сортів та порід
2. створення неприродних біоценозів
3. створення нових природних біоценозів

4.побудова атомної електростанції

5.інтродукція

**24. Які із вказаних антропогенних чинників є негативними?**

1.теплові

2.хімічні

3.світлові

4.електромагнітні

5.вібраційні

**25. Дія організмів один на одного може бути:**

1.прямою

2.непрямою

3.опосередкованою

4.прямою, непрямою, опосередкованою

5.індиферентною

**26. Яка із запропонованих відповідей відображає основу біотичних взаємовідносин в системі?**

1.трофічні зв'язки

2.просторові зв'язки

3.ситуативні зв'язки

4.міжвидові відносини

5.внутрішньовидові відносини

**27. Біотичні чинники по походженню та характеру впливу ділять на:**

1.зоогенні

2.патогенні

3.фітогенні

4.екзогенні

5.ендогенні

**28. Який із запропонованих варіантів відповіді відображає пригнічення одним організмом іншого?**

1.коменсалізм

2.аменасалізм

3.алелопатія

4.паразитизм

5.хижацтво

**29. Більш-менш тривале взаємовигідне співжиття двох або більше організмів називають:**

1.силікозом

2.симбіозом

3.аменсалізмом

4.синузією

5.синегрізмом

**30. Який із запропонованих варіантів відповіді відображає паразитизм, паразита?**

1.один організм живе за рахунок іншого

2.має пристосування до прикріплення

3.має пристосування до нападу

4.має пристосування для умертвіння

5.може перебувати довгий час у стані вичікування

**31. Який із запропонованих варіантів відповіді відображає хижацтво, хижака?**

1.один організм живе харчуючись іншим

2.має пристосування до прикріплення

3.має пристосування для переслідування і нападу

4. може довгий час перебувати у стані вичікування

5. може довгий час перебувати у стані анабіозу

**32. Конкуренція, як форма біотичних взаємовідносин може бути:**

1. внутрішньовидова

2. міжвидова

3. пряма

4. непряма

5. немає вірного варіанту

**33. Трофічні взаємозв'язки в природі підлягають наступним законам:**

1. першому закону термодинаміки

2. другому закону термодинаміки

3. першому та другому закону термодинаміки

4. першому закону Ома

5. другому закону Ома

**34. Що називають трофічним рівнем трофічного ланцюга?**

1. кожен компонент послідовної ланки трофічного ланцюга

2. один компонент трофічного ланцюга

3. послідовність рівнів автотрофних організмів

4. послідовність рівнів гетеротрофних організмів

5. продуцентів

**35. Яка із вказаних відповідей відповідає послідовності трофічних рівнів наземних систем?**

1. продуцент, консумент

2. продуцент, консумент першого рівня, продуцент другого рівня

3. продуцент, консумент першого рівня, консумент другого рівня

4. продуцент, консумент першого рівня, консументи N-ного рівня

5. консумент першого рівня, консументи N-ного рівня

**36. Які організми утворюють окремий детритний ланцюг консументів?**

1. консумент першого рівня, продуцент другого рівня

2. консумент першого рівня, консументи N-ного рівня

3. консументи першого рівня - детритофаги

4. редуценти

5. макроконсументи

**37. Який період в житті організму є критичним?**

1. розмноження

2. росту

3. старіння

4. розмноження, росту

5. народження

**38. Визначіть трофічний рівень який займає птах міофаг:**

1. консумент третього рівня

2. консумент N-ного рівня

3. консумент першого рівня

4. продуцент другого рівня

5. консумент другого і N-ного рівня

**39. Який трофічний рівень буде займати тварина поліфаг?**

1. консумент

2. макроконсумент

3. мікроконсумент

4. консумент будь якого рівня

5. в тому числі і фітофаг

**40. Чи існують в природі оптимальні умови встановлені в лабораторних умовах, чому?**

- 1.ні не існують
- 2.так існують
- 3.в лабораторних умовах повноцінна модель природи неможлива
- 4.в лабораторних умовах створюються ідеальні умови
- 5.нема вірного варіанту

**41. Під чисельністю популяції розуміють:**

- 1.загальну кількість особин
- 2.кількість особин які належать до популяції
- 3.загальну кількість особин, які належать до популяції на даній території або об'ємі
- 4.просту чисельність особин на виділеній території
- 5.кількість особин популяцій в межах ареалу

**42. Яку небезпеку несе у собі зниження чисельності особин популяції нижче мінімуму?**

- 1.ніякої
- 2.популяція не зможе себе підтримувати
- 3.порушиться структура популяції
- 4.особини популяції емігрують
- 5.збільшиться конкуренція за територію

**43. Зникнення популяції одного виду призводить до наступних наслідків:**

- 1.викликає загибель 3-4 видів
- 2.викликає загибель 3-4 іноді до 30 видів
- 3.спричиняє коливання чисельності інших видів
- 4.не викликає ніяких змін
- 5.викликає недостачу передачі генетичної інформації між популяціями різних видів

**44. Яка із запропонованих відповідей є правильною?**

- 1.зниження чисельності зменшує можливість обміну аудіо інформації
- 2.зниження чисельності зменшує можливість обміну генетичної інформації
- 3.зниження чисельності призводить до зниження життєздатності
- 4.зниження чисельності збільшує можливість генетичного обміну
- 5.зниження чисельності може порушити структуру популяції(за виключенням ценопопуляцій)

**45. Яка різниця між хижацтвом та паразитизмом?**

- 1.різниці нема
- 2.паразит зацікавлений у довготривалому використанні хазяїна
- 3.хижацтво - спосіб добування їжі
- 4.загалом ці два типи схожі, відмінність тільки у стратегії
- 5.в обох типах взаємовідносин помітне зміщення точок максимальних чисельностей

**46. Який із запропонованих варіантів є вірним?**

- 1.чисельність хижака залежить від чисельності жертви
- 2.чисельність жертви залежить тільки від чисельності хижака
- 3.хижак не здатен контролювати чисельність жертви
- 4.чисельність паразита залежить від чисельності хазяїна
- 5.чисельність хазяїна залежить від чисельності паразита

**47. У чому схожі графічні моделі відносин "хижак-жертва", "хазяїн-паразит"?**

- 1.зміщенням точок максимальної чисельності
- 2.зміщенням точок мінімальної чисельності
- 3.зміщенням точок перетину
- 4.схожість відсутня
- 5.вірна відповідь відсутня

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Структура залікового кредиту – Модулю 2 «ЖИТТЄВІ ЦИКЛИ ТА УГРУПОВАННЯ»

#### Тематичний план лекцій

№	Тема	Години
1	<b>Різноманіття життєвих циклів.</b> Компоненти життєвих циклів та їх потенційні переваги. Репродуктивна цінність. Компроміс життєвого циклу. Місця помешкання та їх класифікація. Моноциклічність та поліциклічність; скоростиглість і затримка розмноження	2
2	<b>R-стратегія та K-стратегія.</b> Спрямування ресурсів на розмноження і пов'язані з ним витрати. Більше дрібних або менше великих нащадків? R- та K-добір. Дані на користь r/K-концепції. Філогенетичні і алометричні обмеження.	2
3	<b>Чисельність.</b> Інтерпретація даних обліку. Мінливість та стабільність. Популяційні цикли та їх аналіз. Залежність чисельності від розселення. Звичайні та рідкісні види	2
4	<b>Опис складу угруповань.</b> Просторовий розподіл угруповань. Часовий аспект структури угруповання—сукцесія. Розподіл первинної продукції. Фактори, що лімітують первинну продукцію. Потік речовини в угрупованнях.	2
5	<b>Постійно діюча конкуренція в природних угрупованнях.</b> Докази, пов'язані з особливостями угруповань. Нейтральні моделі і нуль-гіпотези. Роль конкуренції: деякі висновки. Часова неоднорідність і фізичні порушення. Нерівновагі моделі різноманіття угруповань.	2
6	<b>Острови, їх площа та заселення.</b> Вступ: залежність між числом видів і площею острова. Екологічні теорії, що стосуються острівних угруповань. Факти, що підтверджують екологічні острівні угруповання. Острови і охорона природи.	2
7	<b>Складність і стійкість.</b> Розчлененість угруповань. Число трофічних рівнів. Стійкість, не пов'язана з демографічними аспектами. Біологічні інвазії та структура угруповань. Поняття адвентивної біоти та інвазій. Природні та штучні інвазії, їх антропогенна природа. Поведінка інвазійних видів в нових для них біомах. Проста модель для оцінки видового багатства. Зв'язок видового багатства з різними факторами. Відносна ряснота дрібних та великих форм.	2
	<b>Контроль засвоєння модулю 2</b>	1
	<b>Разом</b>	<b>15</b>

#### Тематичний план лабораторних занять

№	Тема	Години
1	Місця існування та їх класифікація.	2
2	Популяційні цикли та їх аналіз.	2
3	Трофічна, просторова, екологічна структури біоценозу.	2
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

#### Тематичний план самостійної роботи студентів

№	Тема	Години
1.	<b>Підготовка до лабораторних занять</b> – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок	3
2.	<b>Опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять</b>	
2.1	Моноциклічність та поліциклічність; скоростиглість і затримка розмноження	1
2.3	Короткочасні реакції на середовище.	1

2.1	Колообіг енергії в угрупованнях.	1
2.2	Вплив хижацтва на структуру угруповань.	1
2.3	Значення теорії порушень і експерименту для екологічного регулювання.	1
2.4	Шляхи проникнення інвазійної фауни в аборигенні угруповання.	1
2.6	Закономірності видового різноманіття.	1
2.7	Градiєнти видового багатства.	1
3.	<b>Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модуля 1</b>	1
	<b>Разом</b>	<b>12</b>

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**  
**МОДУЛЬ 2. ЖИТТЄВІ ЦИКЛИ ТА УГРУПОВАННЯ.**

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5**

**Тема: Місця існування та їх класифікація.**

**Мета заняття:** Ознайомитись з різними типами класифікацій біотопів. Розглянути характерні особливості найбільш типових місць існування (біотопів) Закарпаття.

**Хід роботи:**

1. Розглянути різні типи класифікацій біотопів.
2. Розглянути типи біотопів згідно мережі Natura 2000, скласти характеристику декількох біотопів з різних ландшафтних зон за запропонованою схемою:
  1. Біотоп формується (вказати на яких ділянках місцевості, за участю яких угруповань) .....
  2. Види рослин:
  3. Види тварин:
  4. Локації:
  5. Загрози біотопу:
3. Визначити запропоновані види і встановити для них характерні місця існування (рис. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4).



Рис. 5.1.





Рис. 5.2.



Рис. 5.3.



Рис. 5.4.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6

### Тема: Популяційні цикли та їх аналіз.

**Мета заняття:** Розглянути види популяційних циклів. Провести їх порівняльний аналіз.

#### Хід роботи:

1. Розглянути причини коливань чисельності популяцій.
2. Розглянути етапи популяційного циклу.
3. Пояснити причини популяційних хвиль для пінгвіну, синиці великої, соснового шовкопряду (рис. 6.1).
4. Підготувати доповіді по темах: «Популяційні цикли лісової миші», «Популяційні цикли горностая», «Популяційні цикли ласки», «Популяційні цикли лемінга», «Популяційні цикли травневого хруща». «Популяційні цикли американського білого метелика». В доповідях вказати на причини зміни чисельності видів.

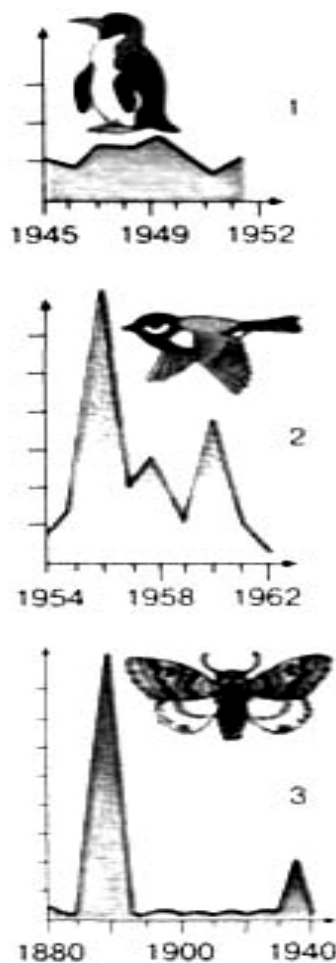


Рис. 6.1 (за Кучеренко М.Є. та ін., 2006).

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7

Тема: Трофічна, просторова, екологічна структури біоценозів.

**Мета заняття:** Ознайомитися з структурою різних типів біоценозів. Охарактеризувати їх структуру.

### Хід роботи:

1. Розглянути трофічну структуру різних типів біоценозів (рис. 6.1).
2. Розглянути просторову структуру різних типів біоценозів (рис. 6.2).
3. Розглянути екологічну структуру різних типів біоценозів.

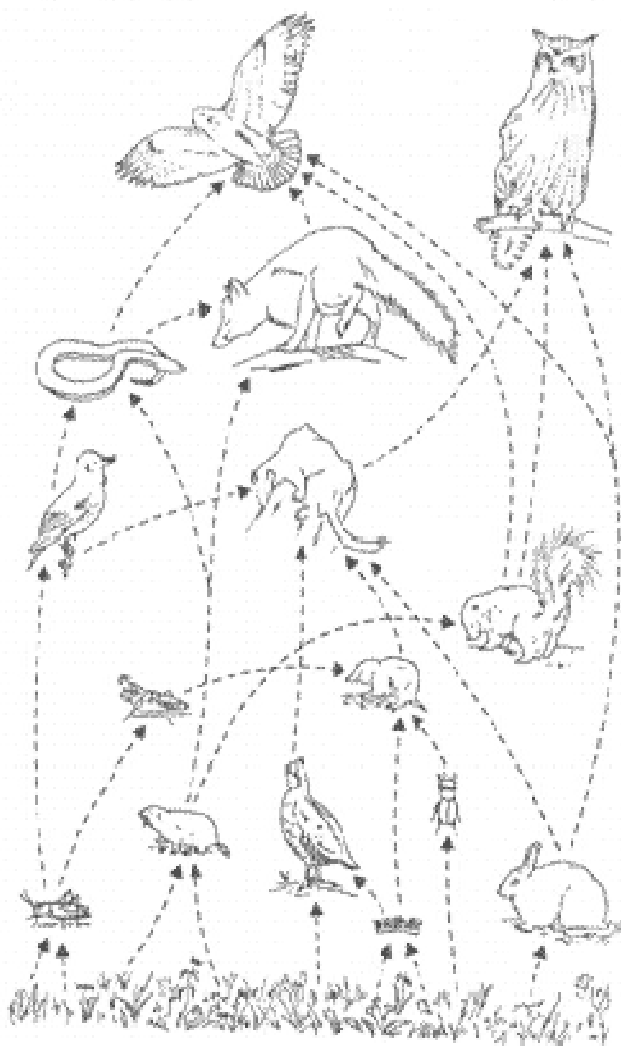


Рис. 6.1 (за Потіш Л.А., 2008).

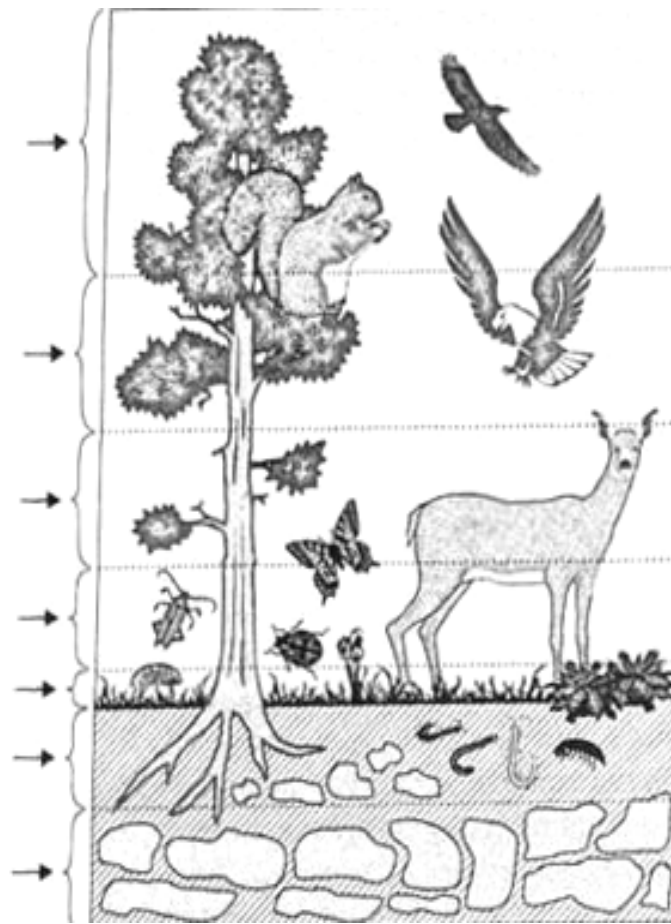


Рис. 6.2 (за Потіш, 2008).

## ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

### Модуль 2. Життєві цикли та угруповання.

**1. Статистичними параметрами популяції тварин є:**

1. народжуваність
2. смертність
3. плодючість
4. щільність
5. конкурентноздатність

**2. Яким параметром визначається швидкість зростання популяції тварин?**

1. турботою про потомство
2. біотичним потенціалом
3. мінімальною чисельністю
4. максимальною чисельністю
5. кількістю нащадків, яку здатна дати одна материнська особина

**3. Які види організмів мають низький біотичний потенціал?**

1. організми які мають високі параметри плодючості
2. організми які мають низьку плодючість
3. яким властива турбота про потомство
4. які не турбуються про потомство
5. вірна відповідь відсутня

**4. При яких з перерахованих умов чисельність популяції тварин зростає?**

1. коли відсоток виживання у два рази перевищує рівновагу
2. коли відсоток виживання перевищує відсоток рівноваги
3. коли відсоток виживання нижчий за відсоток рівноваги
4. тиск зовнішніх умов зменшується
5. збільшується кількість їжі

**5. До яких наслідків призведе різке збільшення особин тварин пост репродуктивного віку?**

1. чисельність популяції короткий період буде зменшуватись
2. чисельність популяції буде збільшуватись за рахунок імміграції
3. на чисельність популяції це не вплине
4. популяція цих організмів буде вразлива до зовнішніх впливів
5. до настання репродуктивного віку особинами до репродуктивного віку, чисельність буде зменшуватись

**6. Які умови необхідні для отримання синусоїди динаміки чисельності популяції?**

1. можливість відслідковувати чисельність протягом довгого періоду часу
2. можливість вивчати взаємовідносини з іншими компонентами біоти
3. можливість вивчати паразитів досліджуваного виду
4. можливість вивчати хижаків які діють на досліджувану популяцію
5. необхідно володіти відомостями про екологічну валентність виду

**7. Який фактор відповідає за найбільшу кількість змін у популяції?**

1. бідь який фактор який впливає на смертність
2. "ключовий" фактор який відповідає за найбільшу кількість змін
3. фактор який впливає на смертність
4. фактор який впливає на народжуваність
5. фактор який впливає на щільність

**8. Максимальна дія обмежуючих чинників чисельності популяції проявляється:**

- 1.при збільшенні чисельності
- 2.при збільшенні щільності
- 3.при збільшенні кормового ресурсу
- 4.при зменшенні смертності
- 5.при зменшенні кормового ресурсу

**9. В яких умовах спостерігається S-подібна крива росту чисельності популяції?**

- 1.коли організм потрапляє в нове багате харчовим ресурсом середовище
- 2.коли організм відчуває нестачу території для існування
- 3.коли організм перебуває в конкурентних взаємовідносинах
- 4.коли умови не відповідають вимогам організму
- 5.коли умови максимально сприятливі для росту

**10. Чому популяція не може збільшувати свою чисельність безмежно?**

- 1.із-за обмеженості харчового ресурсу
- 2.при збільшенні чисельності збільшується щільність
- 3.збільшення щільності веде до загострення внутрішньо популяційної конкуренції
- 4.із-за збільшення потреби у кількості особин репродуктивного віку
- 5.короткотривалості існування популяції

**11. В яких умовах спостерігається J-подібна крива росту чисельності популяції**

- 1.коли організм потрапляє в нове багате харчовим ресурсом середовище
- 2.коли через певний час різко зменшується харчовий ресурс
- 3.коли організм перебуває в конкурентних взаємовідносинах
- 4.коли умови не відповідають вимогам організму
- 5.коли умови максимально сприятливі для росту

**12. Який із факторів впливає на розміри популяції?**

- 1.кількість особин репродуктивного періоду
- 2.відсоток особин, які досягають статевої зрілості
- 3.відсоток особин, які гинуть до досягнення статевої зрілості
- 4.кількість особин пост репродуктивного періоду
- 5.будь-який нелімітуючий фактор

**13. В чому полягає суть "принципу конкурентного виключення"?**

- 1.популяція конкурентно слабкішого виду є малочисельною
- 2.популяція конкурентно слабкішого виду гине
- 3.популяція конкурентно сильного виду повністю витісняє менш конкурентноздатних
- 4.конкурентно сильний вид через деякий час створює монокультуру
- 5.нема вірного варіанту

**14. Які із запропонованих відповідей дають визначення угруповання тварин?**

- 1.сукупність рослин, тварин, грибів та мікроорганізмів
- 2.населяють визначену ділянку
- 3.мають визначений тип взаємовідносин між собою та абіотичними умовами
- 4.населяють ділянку водойми
- 5.зв'язані між собою відносинами типу "Хижак-жертва"

**15. Які механізми ізоляції окремих популяцій тварин?**

- 1.територіальні
- 2.дорепродуктивні
- 3.пострепродуктивні
- 4.репродуктивні
- 5.пошарові

**16. Складовими компонентами угруповання тварин є:**

- 1.фітоценоз
- 2.зооценоз
- 3.мікробоценоз

4.некроз

5.мікоз

**17. Які критерії виділення зооценозу?**

1.має характерний видовий склад

2.тривалий у часі

3.має свою територію і межі

4.його населяють рослини і тварини

5.містить визначену кількість продуцентів, консументів, редуцентів

**18. Якою структурою володіє угруповання?**

1.трофічною

2.екологічною

3.просторовою

4.вертикальною

5.горизонтальною

**19. Які з наведених відповідей відображають ценоутворюючі зв'язки (згідно В. Беклемішева)?**

1.топічні зв'язки

2.трофічні зв'язки

3.фабричні зв'язки

4.форичні зв'язки

5.зв'язки між автотрофними та гетеротрофними організмами

**20. Який компонент біоценозу прийнятий за основу класифікації угруповань тварин?**

1.фітоценоз

2.бактеріоценоз

3.мікробоценоз

4.зооценоз

5.мікоценоз

**21. Що є основою для об'єднання всіх організмів біоценозу?**

1.енергетичні зв'язки

2.енергетичні зв'язки у вигляді ланцюгів живлення

3.однонаправленість потоку енергії

4.енергія Сонця

5.здатність рослин синтезувати органічну речовину

**22. Яке з наведених визначень є вірним?**

1.трофічна структура угруповання - послідовність трофічних рівнів

2.трофічна структура угруповання - комплекс трофічних ланцюгів

3.трофічна структура угруповання - взаємозв'язок різних ланок трофічних ланцюгів

4.трофічна структура угруповання - взаємозв'язок продуцентів, консументів, редуцентів

5.нема вірного варіанту

**23. Які організми будуть утворювати другий трофічний рівень?**

1.первинні консументи

2.вторинні консументи

3.третинні консументи

4.первинні продуценти

5.первинні деструктори

**24. Які організми будуть утворювати третій трофічний рівень?**

1.первинні консументи

2.вторинні консументи

3.третинні консументи

4.первинні продуценти



5.первинні деструктори

**25. Які організми будуть утворювати четвертий трофічний рівень?**

1.первинні консументи

2.вторинні консументи

3.третинні консументи

4.первинні продуценти

5.первинні деструктори

**26. Сапротрофи – це організми які ...**

1.живуть за рахунок мертвої органічної речовини

2.утворюють ланцюг редуцентів

3.є біоредукторами

4.здатні продукувати інгібітори

5.зосереджені переважно в ґрунті

**27. Що є причиною неоднорідного розподілу організмів в угрупованні?**

1.різна кількість сонячної енергії, яку потребує організм

2.надземна ярусність

3.підземна ярусність

4.конкурентні взаємовідносини

5.міжвидова конкуренція

**28. Які з наведених тварин будуть населяти найвищий ярус в лісі?**

1.геліофіти

2.сціофіти

3.геліобінти

4.геліофоби

5.гемерофіли

**29. Які з наведених тварин будуть населяти найнижчий ярус у лісі?**

1.геліофіти

2.сціофіти

3.геліобінти

4.геліофоби

5.гемерофіли

**30. За рахунок чого в екотоні відмічається підвищена чисельність видів?**

1.за рахунок суми кількості видів сусідніх угруповань

2.за рахунок крайового ефекту

3.за рахунок цілісності типового угруповання

4.за рахунок неоднорідності умов

5.екотону не властива підвищена чисельність видів

**31. Завдяки чому зберігається цілісність угруповання?**

1.спільних вимог до екологічних умов

2.коадаптації

3.кооперації

4.різноманітності абіотичних умов

5.різноманітності біотичних умов

**32. Чим відрізняються угруповання тварин одного типу від іншого?**

1.набором видів рослин

2.набором видів тварин

3.кількістю видів мікроорганізмів

4.видовим різноманіттям

5.кількістю видів певної екологічної групи

**33. На основі чого класифікують угруповання?**

1.структурних параметрів

2.умов існування

- 3.функціональних особливостей
- 4.типу популяційних взаємовідносин
- 5.видів індикаторів

**34. Основою концепції екологічного домінування є:**

- 1.виділення видів енергетичного стержня біоценозу
- 2.встановлення екологічних домінантів угруповання
- 3.встановлення трофічних взаємозв'язків
- 4.виділення типовості угруповання у всіх його ділянках
- 5.виділення стенобіонтних видів

**35. Які види називаються домінантами угруповання тварин?**

- 1.пануючі за кількістю особин
- 2.пануючі за кількістю особин і за значенням
- 3.ті, що відповідають за найбільшу кількість енергетичних зв'язків
- 4.ті, що відображають стан біоценозу
- 5.які присутні у всіх складових біоценозу

**36. Що відображає поняття "екологічна ніша"?**

- 1.вимоги організму до абіотичних умов
- 2.вимоги організму до екологічних умов
- 3.ступінь біологічної спеціалізації індивідуума
- 4.ступінь біологічної спеціалізації виду
- 5.функціональну роль виду в угрупованні

**37. У яких організмів більш яскраво проявляється екологічна ніша?**

- 1.тваринних
- 2.рослинних
- 3.мікроорганізмів
- 4.грибів
- 5.водоростей

**38. Яка відмінність між потенційною та реалізованою еконішею?**

- 1.реалізована еконіша - ніша яку займає вид
- 2.потенційна еконіша - ніша яку займають два види
- 3.потенційна еконіша - умовне поняття
- 4.реалізована еконіша - ніша яка уже використана
- 5.відмінностей не існує

**39. Гомеостаз можливий тільки за наявності наступних умов:**

- 1.збереження сталості видового складу
- 2.збереження певного кількісного параметру популяцій
- 3.збереження в певних динамічних межах абіотичних умов
- 4.збереження морфологічних або фізіологічних подібностей тварин
- 5.збереження подібності органів за будовою

**40. Чому великі за розмірами види тварин (згідно Ю.Одума) є кращими біоіндикаторами?**

- 1.вони акумулюють велику кількість енергії
- 2.добре помітні
- 3.присутні постійно
- 4.є гетеротрофними
- 5.є автотрофами

**41. Скільки треба взяти видів тварин- біоіндикаторів, щоби якомога швидше визначити стан угруповання?**

- 1.10
- 2.10 і більше
- 3.100 і більше
- 4.5 видів

5.вірна відповідь відсутня так як не вказано про яке угруповання йдеться

**42. Чому чисельність одного виду тварин не може продемонструвати стан угруповання?**

- 1.тому, що спалах чисельності одного виду не вкаже на стан угруповання
- 2.спалах чисельності популяції в переважній більшості реакція на появу вільної енергії
- 3.числове співвідношення популяцій різних видів є кращим індикатором
- 4.не відбиває загальну суму умов
- 5.вірна відповідь відсутня

**43. Що визначає стійкість екосистеми?**

- 1.велике видове різноманіття збільшує екологічну стійкість екосистеми
- 2.екологічна стійкість, ознака властива тільки біосфері
- 3.кількість видів екосистеми не впливають на екологічну стійкість
- 4.стійкість екосистеми визначається не кількістю видів
- 5.стійкість визначається чисельністю хижаків

**44. Що є резервом органічної продукції на первинному енергетичному рівні?**

- 1.біомаса рослин
- 2.біомаса рослин, первинна продукція
- 3.біомаса всіх живих організмів
- 4.біомаса консументів
- 5.біомаса редуцентів

**45. Які тваринні організми відносяться до первинних консументів?**

- 1.фітофаги
- 2.міофаги
- 3.ентомофаги
- 4.батрахофаги
- 5.іхтіофаги

**46. Який з перерахованих видів хребетних тварин буде відноситись до консументів II порядку?**

- 1.вовк
- 2.рись
- 3.ласка
- 4.видра
- 5.баклан великий

**47. Який з перерахованих видів хребетних тварин буде відноситись до консументів II-го порядку?**

- 1.вовк
- 2.рись
- 3.ласка
- 4.видра
- 5.баклан великий

**48. Чому детритофаги не є завершальною ланкою трофічного ланцюга?**

- 1.тому, що вони творять особливий трофічний ланцюг
- 2.основним компонентом їх живлення є органічний відпад
- 3.живляться органічним відпадом, як рослин так і тварин
- 4.детритофаги є кінцевою ланкою у послідовному трофічному ланцюзі
- 5.вірна відповідь відсутня

**49. Які організми називається редуцентами?**

- 1.які завершують цикл руйнації органічних речовин
- 2.виділяють у навколишнє середовище тільки неорганічні речовини
- 3.виділяють у навколишнє середовище тільки азот
- 4.виділяють у навколишнє середовище неорганічні речовини готові до використання іншими організмами

5.вірна відповідь відсутня

**50. Як утворюється вторинна продукція?**

- 1.внаслідок споживання енергії продуцентів консументами
- 2.внаслідок споживання енергії продуцентів редуцентами
- 3.внаслідок споживання енергії продуцентів консументами та редуцентами
- 4.вторинна продукція утворюється тільки на другому трофічному рівні
- 5.вірна відповідь відсутня

**51. В чому полягає суть одно направленості потоку енергії в екосистемі?**

- 1.люба екосистема отримує енергію зовні, але повернути її не може
- 2.єдиним джерелом енергії для екосистем є Сонце
- 3.внаслідок дихання частина енергії повертається
- 4.акумуляована енергія вивільняється екосистемою у вигляді вулканів
- 5.однонаправленість потоку енергії-відображення II закону термодинаміки

**52. Який відсоток складає ефективність ланцюга живлення?**

1. 25%
2. близько 10%
3. 30%
4. 5%
5. 15%

**53. Від чого залежить будова ланцюгів живлення?**

- 1.від ефективності експлуатації
- 2.від ефективності асиміляції
- 3.від присутності в екосистемі консументів різних груп
- 4.від валової продукції
- 5.від вторинної продукції

**54. До чого призводить поліфагія тварин?**

- 1.до збільшення можливостей акумулювання енергії
- 2.до ослаблення конкуренції
- 3.до збільшення чистої продукції в екосистемі
- 4.до збільшення валової продукції
- 5.до збільшення конкуренції

**55. До чого призводить стенофагія тварин?**

- 1.до зменшення можливостей акумулювання енергії
- 2.до ослаблення конкуренції
- 3.до збільшення чистої продукції в екосистемі
- 4.до збільшення валової продукції
- 5.до збільшення конкуренції

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяції и сообщества. — Москва: Мир, 1989. — Том 1. — 600с.; Том 2. — 479 с.
2. Бровдій В.М., Гаца О.О. Енергетичні закони екології – Київ.: НПУ ім. Драгоманова, 2001 – 103с.
3. Голубец М.А. Актуальные вопросы экологии. - К.: Наукова Думка, 1982. - 157с.
4. Даждо Р. Основы экологии.- М., 1975. – 354 с.
5. Емельянов И. Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. — Киев, 1999. — 168 с.
6. Жизнь животных / Под ред. Ю.И. Полянского. - М.: 1987.- Т.3, 447 с.
7. Злобин Ю.А. Основы екології.-К.: "Лібра", 1998.
8. Кіш Р.Я., Андрик Є.Й., Мірутенко В.В. Біотопи Natura 2000 на Закарпатській низовині.– Ужгород: Мистецька Лінія.– 2006.– 64 с.
9. Коли Г. Анализ популяций позвоночных. — Москва: Мир, 1979. — 362 с.
10. Кучеренко М.Є., Вервес Ю.Г., Балан П.Г., Войціцький В.М. Загальна біологія: підручник для 11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів.– К.: Генеза.– 2006.– 272 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 500с.
12. Ларина Н. И. Методика полевых исследований экологии наземных позвоночных. — Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1968. — 53 с.
13. Межжерин В. А., Емельянов И. Г., Михалевич О. А. Комплексные подходы в изучении популяций мелких млекопитающих. — Киев: Наукова думка, 1991. — 204 с.
14. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник – довідник. – К.: Знання. 2002. – 550с.
15. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. — Москва: Мир, 1992. — 184 с.
16. Одум Ю. Экология.-М., 1986
17. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — Москва: Наука, 1982. — 288 с.
18. Потіш, Л. А. Екологія: навчальний посібник для вищої школи.– К.: Знання, 2008. - 272 с.
19. Реймес Н.Ф. Природопользование. Словарь - справочник. - М.: Мысль, 1990 – 639с..

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>3</b>
<b>СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. МОДУЛЬ 1</b> .....	<b>5</b>
<b>МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ</b> .	<b>7</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1</b> .....	<b>7</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2</b> .....	<b>10</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3</b> .....	<b>12</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4</b> .....	<b>14</b>
<b>ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ</b> .....	<b>16</b>
<b>СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. МОДУЛЬ 2</b> .....	<b>22</b>
<b>МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ</b>	<b>24</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5</b> .....	<b>24</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6</b> .....	<b>27</b>
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7</b> .....	<b>28</b>
<b>ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ</b> .....	<b>30</b>
<b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b> .....	<b>37</b>

ДЛЯ ПОТАТОК

