



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення  
спеціальності 207 Водні біоресурси  
та аквакультура  
від « 15 » 08 20 23 року  
протокол № 1  
голова групи:  П.В. Шекк

УЗГОДЖЕНО:

Декан  Чугай А.В.  
Природоохоронний факультет

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни  
**РИБНИЦТВО РОЗДІЛ БІОЛОГІЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВОДНИХ  
ЕКОСИСТЕМ**

(назва навчальної дисципліни)

**207 Водні біоресурси та аквакультура**

(шифр та назва спеціальності)

Освітня програма «Охорона, відтворення та раціональне використання  
гідробіоресурсів»

(назва освітньої програми)

**бакалавр**

(рівень вищої освіти)

**денна**

(форма навчання)

**3**

(рік навчання)

**6**

(семестр навчання)

**6/180**

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

**екзамен**

(форма контролю)

**Водних біоресурсів та аквакультури ОДЕКУ**

(кафедра)

Одеса, 2023 р.

Автори: Бургаз Марина Іванівна, доцент, к.б.н.

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Лічна Анастасія Іванівна, асистент

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри Водних біоресурсів та аквакультури від « 15 » 08 2023 року, протокол № 1.

Викладачі: Лекційний модуль – Бургаз М.І., к.б.н., доцент

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Практичний модуль – Лічна А.І., асистент

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

**Рецензент:** Шекк П.В., д.с-г.н., професор кафедри водних біоресурсів а аквакультури ОДЕКУ

#### Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності
Бургаз М.І	28.01.2021, ПР№8а	28.01.2021

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Сформувати у студентів теоретичні знання про первинну продукцію, її утворення, роль та методи оцінки та вторинну продукцію водних екосистем, а також структурні і функціональні характеристики угруповань водних тварин, біотичний баланс водних екосистем
Компетентність	Здатність визначати стан водного середовища та структурно-функціональних характеристик гідробіонтів
Результат навчання	Використовувати знання про структуру, функціональні характеристики (відтворення, чисельність, ріст, біомаса тощо) популяцій гідробіонтів; розраховувати первинну, вторинну та потенційну продукцію водойм, спрямовано формувати біопродуктивність за основними групами кормових ресурсів; проводити індикацію ступеня забруднення та оцінювання якості води і стану гідроекосистем за гідробіологічними показниками; характеризувати особливості життєдіяльності, біологічної продуктивності та системи охорони гідробіонтів континентальних водойм.
Базові знання	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поняття водних біологічних ресурсів.</li> <li>– Поняття біопродуктивності водних екосистем, шляхи її утворення та методи її оцінки.</li> <li>– Значення показників продукції водних біологічних ресурсів в народному господарстві.</li> <li>– Промисел водних живих ресурсів, методи, перспективи.</li> </ul>
Базові вміння	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Охарактеризувати сучасний стан водних живих ресурсів Світового океану і України.</li> <li>– Охарактеризувати сучасний стан і значимість біопродуктивності водних екосистем та методів її оцінки.</li> </ul>
Базові навички	-
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	
Наступна дисципліна	
Кількість годин	<p>лекції: 30</p> <p>практичні заняття: 30</p> <p>лабораторні заняття:</p> <p>самостійна робота студентів: 120</p>

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
<b>ЗМ-Л1</b>	<b>МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРВИННОЇ ПРОДУКЦІЇ ПЛАНКТОНУ</b>		
	<b>Тема 1.</b> Первинна продукція.	2	2
	<b>Тема 2.</b> Методи визначення первинної продукції планктону.	2	2
	<b>Тема 3</b> Первинна продукція планктону у водоймищах	2	2
	<b>Тема 4</b> Продукція макрофітів.	2	2
	<b>Тема 5</b> Продукція перифітону.	2	2
	<b>Тема 6</b> Участь водних організмів в процесах трансформації і деструкції органічної речовини у водоймах	2	2
	<b>Тема 7</b> Вторинна продукція	3	2
<b>Разом ЗМ-Л1:</b>		<b>15</b>	<b>14</b>
<b>ЗМ-Л2</b>	<b>ПРОДУКЦІЯ ПОПУЛЯЦІЇ ВОДНИХ ТВАРИН</b>		
	<b>Тема 1.</b> Способи розрахунку продукції популяції водних тварин.	2	2
	<b>Тема 2.</b> Продукція риб.	2	2
	<b>Тема 3.</b> Продукція біоценозів	2	2
	<b>Тема 4.</b> Структура і функції угруповань водних тварин. Потіки енергії в популяціях і угрупованнях водних тварин	2	2
	<b>Тема 5.</b> Структура і функціональні характеристики угруповань водних тварин. Індекси, які описують біорізноманіття і видове багатство. Стійкість угруповань водних тварин.	2	2
	<b>Тема 6.</b> Біотичний баланс водних екосистем	2	2
	<b>Тема 7.</b> Евтрофування і забруднення водоймищ.	3	2
<b>Разом ЗМ-Л2:</b>		<b>15</b>	<b>14</b>
<b>Разом:</b>		<b>30</b>	<b>28</b>

#### **Консультації:**

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,  
Згідно з затвердженим графіком  
Аудиторія 707 (НЛК №2)

## 2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
<b>ЗМ-ПР1</b>	<b>Методи визначення первинної продукції планктону</b>		
	<b>Практична робота № 1</b> Визначення первинної продукції склянковим методом. Киснева модифікація.	5	5
	<b>Практична № 2</b> Визначення первинної продукції склянковим методом. Радіовуглецева модифікація.	5	5
	<b>Практична № 3</b> Визначення первинної продукції склянковим методом. Розрахунок продукції за вмістом хлорофілу а в планктоні	5	10
<b>Разом ЗМ-ПР1:</b>		<b>15</b>	<b>20</b>
<b>ЗМ-ПР2</b>	<b>Продукційно-деструкційні процеси у водоймах</b>		
	<b>Практична № 4</b> Методи вивчення морського фітопланктону. Розрахунок чисельності фітопланктону ( N(кл/л)). Способи відбору проб фітопланктону (батометри, планктонні сітки). Кількісна обробка проб фітопланктону (осадочний метод, метод фільтрації, метод центрифугування)	5	10
	<b>Практична № 5</b> Участь водних організмів в процесах трансформації і деструкції органічних речовин у водоймищах.	2	10
	<b>Практична № 6</b> Продукція гетеротрофних бактерій і простих планктону.	3	10
	<b>Практична № 7</b> Продукція популяцій багатоклітинних тварин.	5	12
<b>Разом ЗМ-ПР2:</b>		<b>15</b>	<b>42</b>
<b>Разом:</b>		<b>30</b>	<b>62</b>

### Консультації:

Викладач: Лічна Анастасія Іванівна,  
Згідно з затвердженим графіком  
Аудиторія 707 (НЛК №2)

## 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	14	1 – 8 тиждень

	• Написання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	5	8 тиждень
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	14	8 – 15 тиждень
	• Написання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	5	15 тиждень
ЗМ-ПР1	• Захист практичних робіт (обов'язковий)	20	1 – 7 тиждень
ЗМ-ПР2	• Захист практичних робіт (обов'язковий)	42	8 – 15 тиждень
	Підготовка до екзамену	20	
<b>Разом:</b>		<b>120</b>	

### 2.3.1 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2

Організація контролю знань студентів побудована за накопичувально-модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів».

З теоретичного курсу навчальної дисципліни студент повинен бути готовим відповідати на усні запитання лектора під час лекційних занять.

Тестові завдання модульної контрольної роботи ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2 складені у тестовому вигляді закритого типу.

Формами контролю засвоєння теоретичних знань є усне опитування під час лекційних занять (поточний контроль), модульні контрольні роботи за кожним змістовним модулем (внутрішньо семестровий контроль), складання іспиту (підсумкова атестація).

Варіанти модульної контрольної роботи ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2 містять 25 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 1 бал. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи становить **25 балів**. Максимальна кількість балів яку студент може отримати з лекційної частини складає **50 балів**.

### **2.3.2 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-ПР1 та ЗМ-ПР2**

Формою контролю практичних модулів ЗМ-П1 та ЗМ-П2 є усний захист кожної практичної роботи. Максимальна кількість балів за практичне заняття 1-5 складає **8 балів**, кількість балів за практичне заняття 6-7 складає **5 балів**. Всього за лабораторні заняття студент може отримати **50 балів**.

### **2.3.3 Методика та оцінювання підсумкового заходу з дисципліни «Рибництво Розділ Біологічна продуктивність водних екосистем»**

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Рибництво Розділ Біологічна продуктивність водних екосистем», яку студент може отримати, складає **100 балів**.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену, якщо він виконав усі практичні роботи, які передбачені силлабусом дисципліни, і набрав суму балів за практичні роботи не менше **50% (25 балів.)**

Білет для екзамену формується у вигляді тестових завдань закритого типу та містять 20 запитань. Студент повинен вибрати правильну відповідь з декількох запропонованих. Загальний бал екзаменаційної роботи еквівалентний відсотку правильних відповідей із загального обсягу питань екзаменаційної роботи. Максимальна кількість балів за екзаменаційну роботу складає 100 балів.

### **3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

#### **3.1. Модуль ЗМ-Л1. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРВИННОЇ ПРОДУКЦІЇ ПЛАНКТОНУ**

##### **3.1.1. Повчання**

Під час вивчення теми № 1 «Первинна продукція» слід вивчити що таке первинна продукція, утворення органічних речовин, найважливіші показники первинної продукції, автотрофні процеси в океані, основні реакції фотосинтезу.

Під час вивчення теми № 2 «Методи визначення первинної продукції планктону.» слід вивчити що таке киснева модифікація «склянкового» методу, радіо вуглецева модифікація «склянкового» методу, найважливіші характеристики первинної продукції одержані за допомогою обох модифікацій «склянкового» методу, розрахунок первинної продукції за вмістом хлорофілу в планктоні.

Під час вивчення теми № 3 «Первинна продукція планктону у водоймищах» слід визначити у чому полягає суть швидкості фотосинтезу та її залежність від первинної продукції, визначити які параметри передбачено обов'язковою програмою гідробіологічних досліджень.

Під час вивчення теми № 4 «Продукція макрофітів» слід визначити які рослини відносяться до макролітів, способи визначення продукції макролітів, дослідити фотосинтез макролітів, та продукція макрофітів в водоймах різного типу в залежності від їх географічного розташування.

Під час вивчення теми № 5 «Продукція перифітону» слід визначити що таке перифітон, які типи розрізняються в водоймах, методи визначення продукції перифітону, продукція перифітону у різних водоймах

Під час вивчення теми № 6 «Участь водних організмів в процесах трансформації і деструкції органічної речовини у водоймах» слід визначити що таке швидкість і інтенсивність енергетичного обміну пойкилотермних тварин, що таке температурний коефіцієнт, характеристика рівня енергетичного обміну у тварин різних систематичних груп.

Під час вивчення теми № 7 «Вторинна продукція» слід визначити що таке продукція популяції гетеротрофів, соматична продукція і генеративна продукція, потенційна продукція і продукція особини.

##### **3.1.2. Питання для самоперевірки**

1. Продукція популяції гетеротрофів?
2. Соматична продукція і генеративна продукція?



3. Потенційна продукція і продукція особини?
4. Що таке швидкість і інтенсивність енергетичного обміну пойкилотермних тварин?
5. *Яке рівняння описує залежність рівня енергетичного обміну від маси тварин?*
6. *Характеристика рівню енергетичного обміну у тварин різних систематичних груп?*
7. Як порівняти рівень енергетичного обмін у тварин, якщо значення коефіцієнту  $k$  у відповідних рівняннях відрізняються?
8. Провести практичні розрахунки рівня енергетичного обміну?
9. Що таке температурний коефіцієнт?
10. Що таке перифітон?
11. *Які типи перифітоні розрізняються в водоймах?*
12. *Методи визначення продукції перифітону?*
13. *Продукція перифітону у різних водоймах?*
14. *Які рослині відносяться до макрофітів.*
15. *Способи визначення продукції макрофітів.*
16. *Дослідження фотосинтезу макрофітів.*
17. *Продукція макрофітів в водоймах різного типу, в залежності від їх географічного розташування.*
18. *У чому полягає суть швидкості фотосинтезу та її залежність від первинної продукції?*
19. *Визначення яких параметрів передбачене обов'язковою програмою гідробіологічних досліджень?*
20. *Спостереження за якими показниками передбачає повна програма досліджень?*
21. *Як впливає освітленість та прозорість води на швидкість утворення первинної продукції?*
22. *Як температурні умови впливають на швидкість утворення первинної продукції?*
23. *У чому полягає суть кисневої модифікації методу визначення первинної продукції?*
24. *У чому полягає суть радіовуглецевої модифікації методу визначення первинної продукції?*
25. *Які найважливіші характеристики первинної продукції одержані за допомогою обох методів?*
26. *У чому полягає суть визначення первинної продукції за вмістом хлорофілу в планктоні?*
27. *Що означає асиміляційне число?*
28. *Що називається первинною продукцією?*
29. *У чому полягає суть поняття первинної продукції?*
30. *Які показники первинної продукції планктону вважаються найважливішими?*
31. *У чому полягає поняття валової та чистої первинної продукції*

- планктону?
- 32.Що собою представляють автотрофні процеси в океані?
- 33.Які існують основні реакції фотосинтезу?

## **3.2. Модуль ЗМ-Л2. ПРОДУКЦІЯ ПОПУЛЯЦІЇ ВОДНИХ ТВАРИН**

### **3.2.1. Повчання**

Під час вивчення теми № 1 «Способи розрахунку продукції популяції водних тварин.» слід вивчити що таке продукція гетеротрофних бактерій, продукція популяцій багатоклітинних тварин, способи наближеної оцінки продукції популяції тварин.

Під час вивчення теми № 2 «Продукція риб» слід вивчити поняття рибопродуктивність, іхтіомаса, принцип розрахунку рибопродуктивності популяції риб у водоймі, способи оцінки чисельності популяції риб.

Під час вивчення теми № 3 «Продукція біоценозів» слід визначити поняття біоценозу та його складових компонентів, оцінку енергетичного балансу біоценозу, та що таке чиста продукція біоценозів.

Під час вивчення теми № 4 «Структура і функції угруповань водних тварин. Потоки енергії в популяціях і угрупованнях водних тварин » слід визначити поняття кумулятивного балансу енергії Клековського, що таке потік енергії в біоценозах водних тварин та особливості потоку енергії на різних рівнях.

Під час вивчення теми № 5 «Структура і функціональні характеристики угруповань водних тварин. Індекси, які описують біорізноманіття і видове багатство. Стійкість угруповань водних тварин» слід визначити індекси, які описують біорізноманіття та видове багатство, стійкість угруповань водних тварин.

Під час вивчення теми № 6 «Біотичний баланс водних екосистем» слід визначити у чому суть поняття трофічних рівнів, схема біотичного балансу, роль тварин планктону і бентосу в утилізації первинної продукції високо- і низькопродуктивних водоймищ, помилки при оцінці продукції іхтіоценозів.

Під час вивчення теми № 7 «Евтрофування і забруднення водоймищ» слід визначити типи евтрофування та забруднення водоймищ, біологічні процеси в процесі евтрофування, біотичний індекс Вудівісса.

### 3.2.2. Питання для самоперевірки

1. «Прямий» методу визначення інтенсивності розмноження бактерій планктону?
2. *Визначення біомаси бактеріопланктону?*
3. Спосіб розрахунку продукції бактерій ( $P$ ) за швидкістю розмноження?
4. Розрахунок продукції багатоклітинних тварин методом Бойсен-Йенсена;
5. Способи наближеної оцінки продукції популяцій тварин за допомогою фізіологічного методу?
6. *Що ми розуміємо під терміном «рибопродуктивність»?*
7. Рибопродукція, іхтіомаса, продукція та ін.?
8. За яким принципом розраховується рибопродуктивність?
9. *Популяції риб в водоймі?*
10. Що таке коефіцієнти смертності і як розрахувати чисельність риб в популяції?
11. Як розрахувати продукцію окремих вікових груп риб, що входять до складу популяції і популяції в цілому?
12. *Які існують способи оцінки чисельності популяції риб?*
13. Що таке коефіцієнт  $K_2$ , і як його можливо використовувати при оцінці продукції риб у водоймі?
14. Що таке біоценоз і які компоненти входять до його складу?
15. *Як оцінити енергетичний баланс біоценозу?*
16. Що ми розуміємо під чистою продукцією біоценозів?
17. Рівняння балансу енергії для біоценозів?
18. Поняття кумулятивного балансу енергії Клековського?
19. Потік енергії в біоценозах водних тварин?
20. Особливості потоку енергії на різних рівнях організації популяції водних тварин?
21. 1. Які основні показники структури угруповань?
22. 2. Які є індекси видового різноманіття та індекси домінування?
23. 3. У чому суть індексу Шеннона?
24. *Що описує стійкість угруповань водних тварин?*
25. *Що таке еластичність або пружність біоценозів?*
26. У чому полягає енергетичний принцип дослідження водних екосистем і концепція трофічних рівнів?
27. У чому суть поняття трофічних рівнів?
28. Що собою являє схема біотичного балансу водних екосистем?
29. *У чому полягає роль тварин планктону і бентосу в утилізації первинної продукції високо- і низькопродуктивних водоймищ?*
30. *Що спільного і відмінного у співвідношенні потоків енергії і первинної продукції в озерах і водосховищах, морських і наземних екосистемах?*
31. У чому полягає співвідношення потоків енергії нехижких і хижих риб в водоймах різного типу?
32. Які можливі помилки при оцінці продукції іхтіоценозів?

33. Які типи евтрофування та забруднення водоймищ виділяються в сучасній гідробіології?
34. Які біологічні процеси відбуваються в процесі евтрофування водоймищ?
35. Яким чином евтрофування залежить від морфо метричних і гідрологічних особливостей озер?
36. Що таке індикаторні організми і як вони використовуються для оцінки забруднення водоймищ;?
37. Біотичний індекс Вудівісса?

### **3.3. Модуль ЗМ-ПР1. Методи визначення первинної продукції планктону**

#### **3.3.1. Повчання**

Під час підготовки **практичної роботи № 1** «Визначення первинної продукції склянковим методом. Киснева модифікація» увага студента має бути зосереджена на вивченні валової первинної продукції, швидкості дихання планктонного співтовариства, та чистої продукції.

Під час підготовки **практичної роботи № 2** «Визначення первинної продукції склянковим методом. Радіовуглецева модифікація» увага студента має бути зосереджена на визначенні радіо вуглецевої модифікації склянкового методу, швидкості фотосинтезу, позаклітинною продукцією, та визначенні потенційного фотосинтезу.

Під час підготовки **практичної роботи № 3** «Визначення первинної продукції склянковим методом. Розрахунок продукції за вмістом хлорофілу а в планктоні») увага студента має бути зосереджена на визначенні вмісту хлорофілу, що таке асиміляційне число, та максимальному і середнє значення асиміляційного числа

#### **3.3.2. Питання для самоперевірки**

1. Що називається первинною продукцією?
2. У чому полягає суть поняття первинної продукції?
3. Які показники первинної продукції планктону вважаються найважливішими?
4. У чому полягає поняття валової та чистої первинної продукції планктону?
5. Що собою уявляють автотрофні процеси в океані?
6. Які існують основні реакції фотосинтезу?
7. У чому полягає суть кисневої модифікації методу визначення

- первинної продукції?*
8. У чому полягає суть радіовуглецевої модифікації методу визначення первинної продукції?
  9. Які найважливіші характеристики первинної продукції одержані за допомогою обох методів?
  10. У чому полягає суть визначення первинної продукції за вмістом хлорофілу в планктоні?
  11. Що означає асиміляційне число?
  12. У чому полягає суть швидкості фотосинтезу, та її залежність від первинної продукції?
  13. Визначення яких параметрів передбачене обов'язковою програмою гідробіологічних досліджень;
  14. Спостереження за якими показниками передбачає повна програма досліджень;
  15. Як впливає освітленість та прозорість води на швидкість утворення первинної продукції;
  16. Як температурні умови впливають на швидкість утворення первинної продукції;

### **3.4. Модуль ЗМ-ПР2. Продукційно-деструкційні процеси у водоймах**

#### **3.4.1. Повчання**

Під час підготовки **практичної роботи № 4** «Методи вивчення морського фітопланктону. Розрахунок чисельності фітопланктону (N(кл/л)). Способи відбору проб фітопланктону (батометри, планктонні сітки). Кількісна обробка проб фітопланктону (осадочний метод, метод фільтрації, метод центрифугування)» увага студента має бути зосереджена на вивченні фітопланктону та що до нього відноситься, фотозинтез та його вплив на водойму, способи відбору проб. Що таке батометр та планктонна сітка, основні методи обробки проб фітопланктону.

Під час підготовки **практичної роботи № 5** «Участь водних організмів в процесах трансформації і деструкції органічних речовин у водоймищах.» увага студента має бути зосереджена на вивченні продукційно-деструкційних процесів у водоймищах.

Під час підготовки **практичної роботи № 6** «Продукція гетеротрофних бактерій і простих планктону» увага студента має бути

зосереджена на вивченні основних способів розрахунку продукції популяцій.

Під час підготовки **практичної роботи № 7** «Продукція популяцій багатоклітинних тварин» увага студента має бути зосереджена на вивченні способу Бойсена-Йенсена, та розрахунку спаду біомаси за місяць

### 3.4.2. Питання для самоперевірки

1. Які рослині відносяться до макрофітів.
2. *Способи визначення продукції макрофітів.*
3. Дослідження фотосинтезу макрофітів.
4. Продукція макрофітів в водоймах різного типу, в залежності від їх географічного розташування.
5. Що таке перифітон;
6. *Які типи перифітоні розрізняються в водоймах;*
7. Методи визначення продукції перифітону;
8. Продукція перифітону у різних водоймах;
9. Що таке швидкість і інтенсивність енергетичного обміну пойкилотермних тварин.
10. Яке рівняння описує залежність рівня енергетичного обміну від маси тварин.
11. *Характеристика рівню енергетичного обміну у тварин різних систематичних груп.*
12. *Як порівняти рівень енергетичного обмін у тварин, якщо значення коефіцієнту  $k$  у відповідних рівняннях відрізняються.*
13. Провести практичні розрахунки рівню енергетичного обміну.
14. Що таке температурний коефіцієнт.
15. Продукція популяції гетеротрофів;
16. Соматична продукція і генеративна продукція;
17. Потенційна продукція і продукція особини.
18. «Прямий» методу визначення інтенсивність розмноження бактерій планктону;
19. *Визначення біомаси бактеріопланктону;*
20. Спосіб розрахунку продукції бактерій ( $P$ ) за швидкістю розмноження;
21. Розрахунок продукції багатоклітинних тварин методом Бойсен-Йенсена;
22. *Способи наближеної оцінки продукції популяцій тварин за допомогою фізіологічного методу.*

## 4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Що називається первинною продукцією?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
2.	Які показники первинної продукції планктону вважаються найважливішими?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
3.	У чому полягає суть поняття первинної продукції?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
4.	У чому полягає поняття валової та чистої первинної продукції планктону	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
5.	Що собою представляють автотрофні процеси в океані?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
6.	Які існують основні реакції фотосинтезу?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
7.	У чому полягає суть швидкості фотосинтезу та її залежність від первинної продукції?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
8.	Спостереження за якими показниками передбачає повна програма досліджень?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
9.	Визначення яких параметрів передбачене обов'язковою програмою гідробіологічних досліджень?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
10.	Як впливає освітленість та прозорість води на швидкість утворення первинної продукції?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
11.	Як температурні умови впливають на швидкість утворення первинної продукції?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
12.	Які рослині відносяться до макрофітів?	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
13.	Способи визначення продукції макрофітів.	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
14.	Дослідження фотосинтезу макрофітів.	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])

15.	Продукція макрофітів в водоймах різного типу, в залежності від їх географічного розташування.	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
16.	Що таке перифітон?	(Основна: [1 – с. 30-32, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
17.	Які типи перифітоні розрізняються в водоймах?	(Основна: [1 – с. 30-32, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
18.	Методи визначення продукції перифітону?	(Основна: [1 – с. 30-32, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
19.	Продукція перифітону у різних водоймах?	(Основна: [1 – с. 30-32, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
20.	Що таке швидкість і інтенсивність енергетичного обміну пойкилотермних тварин?	(Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
21.	Яке рівняння описує залежність рівня енергетичного обміну від маси тварин?	(Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
22.	Характеристика рівню енергетичного обміну у тварин різних систематичних груп?	(Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
23.	Як порівняти рівень енергетичного обмін у тварин, якщо значення коефіцієнту $k$ у відповідних рівняннях відрізняються?	(Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
24.	Провести практичні розрахунки рівня енергетичного обміну?	(Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
25.	Що таке температурний коефіцієнт?	(Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
26.	Продукція популяції гетеротрофів?	(Основна: [1 – с. 41-43, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
27.	Соматична продукція і генеративна продукція?	(Основна: [1 – с. 41-43, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
28.	Потенційна продукція і продукція особини?	(Основна: [1 – с. 41-43, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
29.	«Прямий» методу визначення інтенсивність розмноження бактерій планктону?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
30.	Визначення біомаси бактеріопланктону?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
31.	Спосіб розрахунку продукції бактерій ( $P$ ) за швидкістю розмноження?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
32.	Розрахунок продукції багатоклітинних тварин методом Бойсен-Йенсена;	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
33.	Способи наближеної оцінки продукції популяцій тварин за допомогою фізіологічного методу?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
34.	Які показники первинної продукції планктону вважаються найважливішими?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
35.	У чому полягає поняття валової та чистої первинної	Основна: [2 – с. 5 – 14, 2, 3,



	продукції планктону?	4), Додаткова: [2, 3, 4])
36.	Що собою уявляють автотрофні процеси в океані?	Основна: [2 – с. 5 – 14, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
37.	Які існують основні реакції фотосинтезу?	Основна: [2 – с. 5 – 14, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
38.	У чому полягає суть кисневої модифікації методу визначення первинної продукції?	Основна: [2 – с. 5 – 14, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
39.	У чому полягає суть радіовуглецевої модифікації методу визначення первинної продукції?	Основна: [2 – с. 5 – 14, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
40.	Які найважливіші характеристики первинної продукції одержані за допомогою обох методів?	Основна: [2 – с. 5 – 14, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
41.	У чому полягає суть визначення первинної продукції за вмістом хлорофілу в планктоні?	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
42.	Що означає асиміляційне число?	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
43.	У чому полягає суть швидкості фотосинтезу, та її залежність від первинної продукції?	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
44.	Визначення яких параметрів передбачене обов'язковою програмою гідробіологічних досліджень;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
45.	Спостереження за якими показниками передбачає повна програма досліджень;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
46.	Як впливає освітленість та прозорість води на швидкість утворення первинної продукції;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
47.	Як температурні умови впливають на швидкість утворення первинної продукції;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
48.	Потенційна продукція і продукція особини?	(Основна: [1 – с. 41-43, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
49.	Продукція макрофітів в водоймах різного типу, в залежності від їх географічного розташування.	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
50.	Організми, які населяють дно моря відносять	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])

#### 4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	«Прямий» методу визначення інтенсивність розмноження бактерій планктону?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
2.	Визначення біомаси бактеріопланктону?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
3.	Спосіб розрахунку продукції бактерій (P) за швидкістю розмноження?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4), Додаткова: [2, 3, 4])
4.	Розрахунок продукції багатоклітинних тварин методом	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3,

	Бойсен-Йенсена;	4), Додаткова: [2, 3, 4])
5.	Способи наближеної оцінки продукції популяцій тварин за допомогою фізіологічного методу?	(Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
6.	Що ми розуміємо під терміном «рибопродуктивність»,	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
7.	Рибопродукція, іхтіомаса, продукція та ін.?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
8.	За яким принципом розраховується рибопродуктивність	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
9.	Популяції риб в водоймі?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
10.	Що таке коефіцієнти смертності і як розрахувати чисельність риб в популяції?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
11.	Як розрахувати продукцію окремих вікових груп риб, що входять до складу популяції і популяції в цілому?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
12.	Які існують способи оцінки чисельності популяції риб?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
13.	Що таке коефіцієнт $K_2$ , і як його можливо використовувати при оцінці продукції риб у водоймі?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
14.	Що таке біоценоз і які компоненти входять до його складу?	Основна: [1 – с.56-59, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
15.	Як оцінити енергетичний баланс біоценозу?	Основна: [1 – с.56-59, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
16.	Що ми розуміємо під чистою продукцією біоценозів?	Основна: [1 – с.56-59, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
17.	Рівняння балансу енергії для біоценозів?	Основна: [1 – с.56-59, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
18.	Поняття кумулятивного балансу енергії Клековського?	Основна: [1 – с.60-63, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
19.	Потік енергії в біоценозах водних тварин?	Основна: [1 – с.60-63, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
20.	Особливості потоку енергії на різних рівнях організації популяції водних тварин?	Основна: [1 – с.60-63, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
21.	Які основні показники структури угруповань?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
22.	Які є індекси видового різноманіття та індекси домінування?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
23.	У чому суть індексу Шеннона?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
24.	Що описує стійкість угруповань водних тварин?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
25.	Що таке еластичність або пружність біоценозів?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
26.	У чому полягає енергетичний принцип дослідження водних екосистем і концепція трофічних рівнів?	Основна: [1 – с.69-89, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])

27.	У чому суть поняття трофічних рівнів?	Основна: [1 – с.69-89, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
28.	Що собою являє схема біотичного балансу водних екосистем?	Основна: [1 – с.69-89, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
29.	У чому полягає роль тварин планктону і бентосу в утилізації первинної продукції високо- і низькопродуктивних водоймищ?	Основна: [1 – с.69-89, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
30.	Що спільного і відмінного у співвідношенні потоків енергії і первинної продукції в озерах і водосховищах, морських і наземних екосистемах?	Основна: [1 – с.69-89, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
31.	У чому полягає співвідношення потоків енергії нехижиків і хижих риб в водоймах різного типу?	Основна: [1 – с.69-89, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
32.	Які можливі помилки при оцінці продукції іхтіоценозів?	Основна: [1 – с.69-89, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
33.	Які типи евтрофування та забруднення водоймищ виділяються в сучасній гідробіології?	Основна: [1 – с.90-96, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
34.	Які біологічні процеси відбуваються в процесі евтрофування водоймищ?	Основна: [1 – с.90-96, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
35.	Яким чином евтрофування залежить від морфометричних і гідрологічних особливостей озер?	Основна: [1 – с.90-96, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
36.	Що таке індикаторні організми і як вони використовуються для оцінки забруднення водоймищ;?	Основна: [1 – с.90-96, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
37.	Біотичний індекс Вудівісса?	Основна: [1 – с.90-96, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
38.	Характеристика рівню енергетичного обміну у тварин різних систематичних груп.	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
39.	Як порівняти рівень енергетичного обміну у тварин, якщо значення коефіцієнту <b>k</b> у відповідних рівняннях відрізняються.	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
40.	Провести практичні розрахунки рівню енергетичного обміну.	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
41.	Що таке температурний коефіцієнт.	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
42.	Продукція популяції гетеротрофів;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
43.	Соматична продукція і генеративна продукція;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
44.	Потенційна продукція і продукція особини.	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
45.	«Прямий» метод визначення інтенсивності розмноження бактерій планктону;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
46.	Визначення біомаси бактеріопланктону;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4 Додаткова: [2, 3, 4)]
47.	Спосіб розрахунку продукції бактерій (P) за швидкістю	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4]

	розмноження;	Додаткова: [2, 3, 4])
48.	Розрахунок продукції багатоклітинних тварин методом Бойсен-Йенсена;	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4) Додаткова: [2, 3, 4])
49.	Способи наближеної оцінки продукції популяцій тварин за допомогою фізіологічного методу.	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4) Додаткова: [2, 3, 4])
50.	Характеристика рівню енергетичного обміну у тварин різних систематичних груп.	Основна: [2 – с15-27, 2, 3, 4) Додаткова: [2, 3, 4])

### 4.3 Тестові завдання до екзамену.

Тестові завдання екзаменаційних білетів являють собою міксовані варіанти тестових завдань розділу 4.1, 4.2.

Екзаменаційна тестова робота з дисципліни «Рибництво Розділ Біологічна продуктивність водних екосистем» являє собою тестові завдання закритого типу, які потребують від студента вибору правильних відповідей з трьох запропонованих варіантів. Тестові питання формуються по всьому переліку сформованих у навчальній дисципліні знань (в першу чергу базової компоненти), а їх загальна кількість складає 20 завдань.

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Що називається первинною продукцією?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
2.	Які показники первинної продукції планктону вважаються найважливішими?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
3.	У чому полягає суть поняття первинної продукції?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
4.	У чому полягає поняття валової та чистої первинної продукції планктону	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
5.	Що собою представляють автотрофні процеси в океані?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
6.	Які існують основні реакції фотосинтезу?	(Основна: [1 – с. 6-12, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
7.	У чому полягає суть швидкості фотосинтезу та її залежність від первинної продукції?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
8.	Спостереження за якими показниками передбачає повна програма досліджень?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
9.	Визначення яких параметрів передбачене обов'язковою програмою гідробіологічних досліджень?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
10.	Як впливає освітленість та прозорість води на швидкість утворення первинної продукції?	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
11.	Як температурні умови впливають на швидкість	(Основна: [1 – с. 13-26, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])

	утворення первинної продукції?	
12.	Які рослини відносяться до макрофітів?	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
13.	Способи визначення продукції макрофітів.	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
14.	Дослідження фотосинтезу макрофітів.	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
15.	Продукція макрофітів в водоймах різного типу, в залежності від їх географічного розташування.	(Основна: [1 – с. 27-29, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
16.	Що таке перифітон?	(Основна: [1 – с. 30-32, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
17.	Які типи перифітоні розрізняються в водоймах?	(Основна: [1 – с. 30-32, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
18.	Методи визначення продукції перифітону?	(Основна: [1 – с. 30-32, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
19.	Продукція перифітону у різних водоймах?	(Основна: [1 – с. 30-32, 2, 3, 4], Додаткова: [2, 3, 4])
20.	Що таке швидкість і інтенсивність енергетичного обміну пойкилотермних тварин?	Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
21.	Яке рівняння описує залежність рівня енергетичного обміну від маси тварин?	Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
22.	Характеристика рівню енергетичного обміну у тварин різних систематичних груп?	Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
23.	Як порівняти рівень енергетичного обмін у тварин, якщо значення коефіцієнту $k$ у відповідних рівняннях відрізняються?	Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
24.	Провести практичні розрахунки рівня енергетичного обміну?	Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
25.	Що таке температурний коефіцієнт?	Основна: [1 – с. 33-40, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
26.	«Прямий» методу визначення інтенсивність розмноження бактерій планктону?	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
27.	Визначення біомаси бактеріопланктону?	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
28.	Спосіб розрахунку продукції бактерій ( $P$ ) за швидкістю розмноження?	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
29.	Розрахунок продукції багатоклітинних тварин методом Бойсен-Йенсена;	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
30.	Способи наближеної оцінки продукції популяцій тварин за допомогою фізіологічного методу?	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
31.	Що ми розуміємо під терміном «рибопродуктивність»,	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
32.	Рибопродукція, іхтіомаса, продукція та ін.?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])

33.	За яким принципом розраховується рибопродуктивність	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
34.	Популяції риб в водоймі?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
35.	Що таке коефіцієнти смертності і як розрахувати чисельність риб в популяції?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
36.	Як розрахувати продукцію окремих вікових груп риб, що входять до складу популяції і популяції в цілому?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
37.	Які існують способи оцінки чисельності популяції риб?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
38.	Що таке коефіцієнт $K_2$ , і як його можливо використовувати при оцінці продукції риб у водоймі?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
39.	Що таке біоценоз і які компоненти входять до його складу?	Основна: [1 – с.56-59, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
40.	Як оцінити енергетичний баланс біоценозу?	Основна: [1 – с.56-59, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
41.	Що ми розуміємо під чистою продукцією біоценозів?	Основна: [1 – с.56-59, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
42.	Рівняння балансу енергії для біоценозів?	Основна: [1 – с.56-59, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
43.	Поняття кумулятивного балансу енергії Клековського?	Основна: [1 – с.60-63, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
44.	Потік енергії в біоценозах водних тварин?	Основна: [1 – с.60-63, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
45.	Особливості потоку енергії на різних рівнях організації популяції водних тварин?	Основна: [1 – с.60-63, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
46.	Які основні показники структури угруповань?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
47.	Які є індекси видового різноманіття та індекси домінування?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
48.	У чому суть індексу Шеннона?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
49.	Що описує стійкість угруповань водних тварин?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
50.	Що таке еластичність або пружність біоценозів?	Основна: [1 – с.64-68, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
51.	«Прямий» методу визначення інтенсивність розмноження бактерій планктону?	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
52.	Визначення біомаси бактеріопланктону?	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
53.	Спосіб розрахунку продукції бактерій (P) за швидкістю розмноження?	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
54.	Розрахунок продукції багатоклітинних тварин методом Бойсен-Йенсена;	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])

<b>55.</b>	Способи наближеної оцінки продукції популяцій тварин за допомогою фізіологічного методу?	Основна: [1 – с. 44-50, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
<b>56.</b>	Що ми розуміємо під терміном «рибопродуктивність»,	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
<b>57.</b>	Рибопродукція, іхтіомаса, продукція та ін.?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
<b>58.</b>	За яким принципом розраховується рибопродуктивність	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
<b>59.</b>	Популяції риб в водоймі?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])
<b>60.</b>	Що таке коефіцієнти смертності і як розрахувати чисельність риб в популяції?	Основна: [1 – с.50-55, 2, 3, 4] Додаткова: [2, 3, 4])

## **5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Література основна**

1. Шекк П.В., Торгонська О.А.. Біопродуктивність водних екосистем та методи її оцінки. Конспект лекцій.- Одеса, ОДЕКУ, 2009. - 75 с.
2. Тучковенко О.А., Крюкова М.І. Біопродуктивність водних екосистем та методи її оцінки. Методичні вказівки-Одеса, ОДЕКУ, 2009. - 45 с.
3. М.Г. Сербов, О.А. Тучковенко, Т.І. Матвієнко, О.М. Соборова, К.І. Безик, А.І. Лічна; за ред. П.В. Шекка, М.І. Бургаз: «Перспективи рибогосподарського використання лиманів північно-західного Причорномор'я»: Монографія. монографія. Житомир :ТОВ «505», 2021. 218с
4. [www.library-odeku.16mb.com](http://www.library-odeku.16mb.com)
5. [eprints.library.odeku.edu.ua](http://eprints.library.odeku.edu.ua)