

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

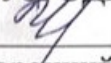
на засіданні групи забезпечення  
спеціальності 207 Водні біоресурси  
та аквакультура

від « 16 » 02 2023 року

протокол № 7

голова групи:  П.В. Шекк

УЗГОДЖЕНО:

Декан  Чугай А.В.  
Природоохоронний факультет

**СИЛЛАБУС**

навчальної дисципліни

**МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РИБНИЦТВІ**

(назва навчальної дисципліни)

**207 Водні біоресурси та аквакультура**

(шифр та назва спеціальності)

Освітня програма «Охорона, відтворення та раціональне використання  
гідробіоресурсів»

(назва освітньої програми)

магістр

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання)

2

(рік навчання)

3

(семестр навчання)

2/60

(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)

Шекк Павло Володимирович, професор, д.с-г.н.  
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри Водних біоресурсів та аквакультури від « 10 » 02 \_\_\_\_\_ 2023 року, протокол № 7 .

Викладачі: Лекційні заняття – Шекк П.В., д.с-г.н., професор  
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Практичні заняття – Шекк П.В., д.с-г.н., професор  
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

**Рецензент:** Сербов М.Г., к.г.н., проректор з НР ОДЕКУ

#### Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	формування у студентів теоретичної бази та практичних навичок щодо користування існуючими та розробки нових моделей технологічних процесів у рибництві, розуміння ними переваг застосування методу математичного моделювання при розробці виробничих планів, прогнозуванні виробничих результатів, управлінні виробничими процесами, оптимізації виробничих процесів та їх окремих ланок.
Компетентність	Здатність використовувати знання з методології моделювання технологічних процесів у рибництві і уміти застосовувати існуючі методи при розробці та практичному використанні моделей виробництва та переробки продукції рибництва.
Результат навчання	оволодіння сучасними теоретичними концепціями моделювання, типовими економікоматематичними моделями технологічних процесів та практичне застосування їх в умовах виробництва
Базові знання	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасні прогресивні технології виробництва продукції рибництва у обсязі, необхідному для вирішення виробничих завдань;</li> <li>- методологічні принципи моделювання технологічного процесу виробництва того чи іншого виду продукції ;</li> <li>- типи моделювання, їх суть і методичні підходи до моделювання технологічних процесів у рибництві.</li> <li>- прийоми математичної формалізації умов економічних та технологічних процесів у рибництві;</li> <li>- типові економіко-математичні моделі технологічних процесів у рибництві.</li> </ul>
Базові вміння	<ul style="list-style-type: none"> <li>- науково обґрунтувати технологічну схему процесу виробництва продукції рибництва для певного господарства з врахуванням елементів і факторів впливу зовнішнього середовища, визначати систему кількісних показників, що характеризують стан екосистеми та інтенсивність впливу на неї зовнішніх факторів;</li> <li>- обґрунтовувати і ставити виробничі завдання;</li> <li>- математично формалізувати умови функціонування системи в економічному середовищі при певних обмеженнях, відобразити ці умови у формі математичних нерівностей і рівнянь;</li> <li>- розробити концепцію побудови конкретних економіко-математичних моделей для їх реалізації в існуючих пакетах прикладних програм ПК.</li> </ul>
Базові навички	-
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	-
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	лекції: 6 практичні заняття: 12 самостійна робота студентів: 42

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Лекційний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
<b>ЗМ-Л1</b>	<b>Моделювання основних технологічних процесів у рибництві</b>		
	<b>Тема 1</b> Моделювання основних технологічних показників під час відтворення і зимівлі риби, вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної рибопродукції.	1	1
	<b>Тема 2.</b> Моделювання процесів росту риби.	1	1
	<b>Тема 3.</b> Моделювання впливу заходів інтенсифікації на результати вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби.	1	1
	<b>Тема 4.</b> Моделювання показників розвитку природної кормової бази рибогосподарських водойм та її ефективного використання під час вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби.	1	1
	<b>Тема 5.</b> Моделювання показників гідрохімічного стану рибогосподарських водойм та їх впливу на результати вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби.	2	3
<b>Разом:</b>		<b>6</b>	<b>7</b>

#### Консультації:

Викладач: Шекк Павло Володимирович,  
Згідно з затвердженим графіком  
Аудиторія 707 (НЛК №2)

### 2.2. Практичний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
<b>ЗМ-П1</b>	<b>Моделювання показників водного середовища та процесів розвитку риби</b>		
	<b>Практична робота № 1</b> Дослідження процесу вирощування риби та рибогосподарської водойми, як складної багаторівневої системи моделювання. Основні типи моделей та їх застосування під час управління технологічними процесами у рибництві.	2	2

	<b>Практична робота № 2</b> Оцінювання якості та застосування регресійних моделей технологічних процесів у рибництві з використанням табличного процесору Microsoft Excel.	2	1
	<b>Практична робота № 3</b> Моделювання показників розвитку природної кормової бази рибогосподарських водойм та її ефективного використання під час вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби.	2	2
	<b>Практична робота № 4</b> Моделювання показників гідрохімічного стану рибогосподарських водойм та їх впливу на результати вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби	2	2
	<b>Практична робота № 5</b> Моделювання процесів росту риб та добових раціонів риб.	4	3
<b>Разом:</b>		<b>12</b>	<b>10</b>

#### **Консультації:**

Викладач: Шекк Павло Володимирович,  
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-ЛІ	• Підготовка до лекційних занять	7	1 – 6 тиждень
	• Написання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	5	7 тиждень
ЗМ-ПІ	• Захист практичних робіт (обов'язковий)	10	1 – 6 тиждень
	Підготовка до екзамену	20	
<b>Разом:</b>		<b>42</b>	

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

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. Під час усних опитувань студент може отримати **25 балів** за вірні відповіді на запитання лектора.

Тестові завдання модульної контрольної роботи 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 містять 25 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 2 бали. Максимальна кількість балів за виконаний варіант модульної контрольної роботи становить **50 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-П1**

Формою контролю практичного модулю ЗМ-П1 є усний захист кожної практичної роботи. Максимальна кількість балів за практичні заняття складає по **10 балів**. Всього за практичні заняття студент може отримати **50 балів**.

### **2.3.4 Методика та оцінювання підсумкового заходу з дисципліни «Моделювання технологічних процесів у рибництві»**

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Моделювання технологічних процесів у рибництві», 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 **25 балів**.

Білету для екзамену формуються 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. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

#### **3.1. Модуль ЗМ-Л1. Моделювання основних технологічних процесів у рибництві.**

##### **3.1.1. Повчання**

Під час вивчення теми № 1 «Моделювання основних технологічних показників під час відтворення і зимівлі риб, вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної рибопродукції.»слід ознайомитись з технологічними показниками під час відтворення риб та їх зимівлі, а також з показниками вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної рибопродукції.

Під час вивчення теми № 2 «Моделювання процесів росту риб.»слід вивчити теоретичні передумови та практична необхідність розробки моделей росту риб та слід вивчити основні види моделей росту риб, головний критерій оцінки якості моделі росту, структуру моделі росту, що застосовується у ставовому рибництві.

Під час вивчення теми № 3 «Моделювання впливу заходів інтенсифікації на результати вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби.»слід визначити питання моделювання максимального технологічного навантаження на став у зв'язку з можливостями його самоочищення та моделювання впливу інтенсивності годівлі на ефективність використання штучних кормів, їх засвоєння рибами, рибопродуктивність ставу та кінцеву масу риб.

Під час вивчення теми № 4 «Моделювання показників розвитку природної кормової бази рибогосподарських водойм та її ефективного використання під час вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби»слід вивчити моделювання процесів фотосинтезу, визначення розвитку природної кормової бази на основі показника прозорості води.

Під час вивчення теми № 5 «Моделювання показників гідрохімічного стану рибогосподарських водойм та їх впливу на результати вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби»слід вивчити визначення

продукції фіто-, зоопланктону та бентосу, яка може бути спожита рибами. Розрахунок загальної природної рибопродуктивності.

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

1. Предмет, методи, та задачі курсу “Моделювання технологічних процесів у рибництві”. [1, 2, 3]
2. Суть моделювання як методу пізнання. [1, 2, 3]
3. Поняття про модель і моделювання. [1, 2, 3]
4. Типи моделювання. [1, 2, 3]
5. Переваги математичного моделювання з використанням ЕОМ. [1, 2, 3]
6. Суть поняття “система”, “елемент системи”. [1, 2, 3]
7. Системи більш високого та більш низького порядку. [1, 2, 3]
8. Системні властивості. [1, 2, 3]
9. Зовнішнє середовище, входи та виходи системи. [1, 2, 3]
10. Визначення системи як комплексу змінних величин Прямий та зворотний зв’язок у керованих системах. [1, 2, 3]
11. Основні етапи моделювання при матеріальному і ідеальному моделюванні. [1, 2, 3]
12. Дослідження модельованої системи і постановка задачі – перший етап моделювання. [1, 2, 3]
13. Відбір необхідної інформації. [1, 2, 3]
14. Формалізація задачі-основа математичного моделювання, виділення найбільш важливих елементів, розробка математичної моделі, її та запис у структурній, розвернутій і числових формах. [1, 2, 3]
15. Вибір технологічної схеми виробничого процесу з виробництва продукції тваринництва, їх технологічне і економічне обґрунтування. [1, 2, 3]

## **3.2. Модуль ЗМ-П1. Моделювання показників водного середовища та процесів розвитку риб**

### **3.2.1. Повчання**

Під час підготовки **практичної роботи № 1** «Дослідження процесу вирощування риби та рибогосподарської водойми, як складної багаторівневої системи моделювання. Основні типи моделей та їх застосування під час управління технологічними процесами у рибництві.» увага студента має бути зосереджена на вивченні процесів вирощування риби та дослідження рибогосподарської водойми, що використовується для вирощування риби.

Під час підготовки **практичної роботи № 2** «Оцінювання якості та застосування регресійних моделей технологічних процесів у рибництві з використанням табличного процесору Microsoft Excel.» увага студента має



бути зосереджена на вивченні регресійних моделей основних технологічних процесів у рибництві та роботі з табличним редактором Microsoft Excel.

Під час підготовки **практичної роботи № 3** «Моделювання показників розвитку природної кормової бази рибогосподарських водойм та її ефективного використання під час вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби.» увага студента має бути зосереджена на вивченні основних технологічних процесів під час вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби.

Під час підготовки **практичної роботи № 4** «Моделювання показників гідрохімічного стану рибогосподарських водойм та їх впливу на результати вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби» увага студента має бути зосереджена на вивченні та дослідженні показників гідрохімічного стану рибогосподарських водойм, які впливають на вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби.

Під час підготовки **практичної роботи № 5** «Моделювання процесів росту риб та добових раціонів риб» увага студента має бути зосереджена на визначення методів дослідження процесів росту риб та на визначення основних технологічних процесів, щодо добового раціону риб.

### **3.2.2. Питання для самоперевірки**

1. Охарактеризуйте методіку розв'язання оптимізаційних задач лінійного програмування в середовищі EXCEL. [1, 2, 3]
2. Як відбувається розробка моделей оптимізації раціонів для різних видів тварин та вирішення їх з використанням програм на ПК на прикладі задачі з оптимізації раціонів для корів. [1, 2, 3]
3. який перелік змінних та системи обмежень. [1, 2, 3]
4. Як відбувається побудова числової моделі індивідуального завдання задачі та вирішення її на ПК. [1, 2, 3]
5. Як відбувається розробка моделей задач із оптимізації складу комбікормів для тварин та вирішення їх з використанням ПК. [1, 2, 3]
6. Як відбувається розробка моделей оптимізації структури стада великої рогатої худоби та вирішення їх з використанням ПК [1, 2, 3]
7. Як відбувається розробка моделей оптимізації структури стада свиней та вирішення їх з використанням ПК [1, 2, 3]
8. Як відбувається розрахунок економічної ефективності виробництва продукції тваринництва з використанням даних вирішення задач з оптимізації раціонів і складу комбікормів для риб [1, 2, 3]

## 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.	Уточнення змісту системи, що вивчається, яке б дало можливість оперувати нею за допомогою математичних методів має назву:	[1], с.5, [2,3]
2.	Результат відображення однієї абстрактної математичної структури на іншу, теж абстрактну, має назву:	[1], с.6 [2,3]
3.	Вкажіть 3 елементи, які включає процес моделювання:	[1], с.8 [2,3]
4.	Теоретично обґрунтований показник, по якому вибирають варіанти рішення називається:	[1], с.9 [2,3]
5.	Формула для визначення чисельного значення критерію оптимальності має назву:	[1], с.10 [2,3]
6.	На якому з етапів розробки математичної моделі визначають параметри системи, що ми моделюємо, які необхідно відобразити в моделі?	[1], с.10 [2,3]
7.	Вкажіть показники, які виділяють в моделі:	[1], с.11 [2,3]
8.	Вкажіть відповідність:	[1], с.11 [2,3]
9.	Вкажіть, які процеси включає в себе моделювання:	[1], с.11 [2,3]
10.	Вивчення економічних процесів і систем за допомогою математичних моделей називають:	[1], с.11 [2,3]
11.	Вкажіть правильну послідовність етапів моделювання:	[1], с.12 [2,3]
12.	. Вкажіть відповідність:	[1], с.12 [2,3]
13.	Вкажіть, у яких формах можна подавати модель економіко-математичної задачі:	[1], с.14 [2,3]
14.	Що є наступним кроком після запису системи змінних?	[1], с.15 [2,3]
15.	Що в моделюванні позначають літерами X, Y, Z?	[1], с.16 [2,3]
16.	Записати у вигляді нерівностей і рівнянь умови задачі по використанню виробничих ресурсів, об'ємах виробництва продукції, об'ємах виконання робіт та співвідношенню між змінними величинами з допомогою констант і коефіцієнтів – це означає:	[1], с.16 [2,3]
17.	При моделювання систем обмеження моделі включають такі групи умов:	[1], с.14 [2,3]
18.	Праві частини нерівностей чи рівнянь, вільні від змінних (вільні члени) – це:	[1], с.15 [2,3]
19.	Вкажіть основні коефіцієнти, якими користуються при	[1], с.15 [2,3]

	моделюванні:	
20.	Який із коефіцієнтів вводять у модель для відображення залежної величини змінної від константи?	[1], с.15 [2,3]
21.	Обмеження, які використовуються для запису специфічних умов, що відносяться до окремих змінних, як правило обговорених при постановці задачі, називаються:	[1], с.16 [2,3]
22.	Які з обмежень відображають в моделі найбільш суттєві умови функціонування виробничої системи?	[1], с.17 [2,3]
23.	Вкажіть відповідність:	[1], с.17 [2,3]
24.	Вкажіть показники, як не повинна включати вихідна інформація при розробці числової економіко-математичної моделі:	[1], с.18 [2,3]
25.	Що служить критерієм оптимальності при складанні раціону для годівлі риби у господарстві?	[1], с.18 [2,3]
26.	Що в моделях позначають літерами X, Y, Z?	[1], с.9 [2,3]
27.	Яка частина рішення задачі показує склад комбікорму та вміст поживних речовин у ньому?	[1], с.24 [2,3]
28.	Яка частина числової моделі оптимізації складу кормів для риб відображає концентрацію поживних речовин в 1 кг комбікорму та максимальні і мінімальні рівні включення окремих компонентів?	[1], с.75 [2,3]
29.	Які групи обмежень бажано виділити за економічним змістом і характером формалізації в моделі?	[1], с.110 [2,3]
30.	У яку із частин числової моделі вводять константи?	[1], с.10 [2,3]
31.	Що розуміють під поняттям формалізація економіко-математичних задач?	[1], с.16 [2,3]
32.	Під поняттям моделювання розуміють:	[1], с.17 [2,3]
33.	Вкажіть інформацію, яку необхідно мати для вирішення задач з оптимізації складу комбікормів для різних видів риб:	[1], с.17 [2,3]
34.	Під поняття модель розуміють:	[1], с.18 [2,3]
35.	Вкажіть, які існують типи моделювання:	[1], с.18 [2,3]
36.	Ідеальне моделювання поділяється на:	[1], с.9 [2,3]
37.	Під поняттям змінні величини розуміють:	[1], с.24 [2,3]
38.	Розробити математичну модуль задачі означає:	[1], с.75 [2,3]
39.	. Вкажіть, якими літерами позначаються змінні величини у моделях:	[1], с.10 [2,3]
40.	Вкажіть показники, які відображає права частина числової моделі оптимізації складу комбікормів для риб:	[1], с.10 [2,3]
41.	У моделях бувають такі змінні величини:	[1], с.10 [2,3]
42.	У лівій частині рішення задачі з оптимізації складу комбікормів для риб вказують:	[1], с.16 [2,3]

43.	У яких величинах виражають цільову функцію при вирішенні задач з оптимізації структури стада риб?	[1], с.17 [2,3]
44.	Система обстежень економіко-математичних задач включає наступні обмеження:	[1], с.17 [2,3]
45.	Вкажіть відповідність	[1], с.18 [2,3]
46.	Змінними величинами у математичних моделях з оптимізації складу комбікормів для риб виступають:	[1], с.18 [2,3]
47.	Записати у вигляді нерівностей і рівнянь умови задачі по використанню виробничих ресурсів, об'ємах виробництва продукції та об'ємах виконання робіт означає:	[1], с.9 [2,3]
48.	Для вирішення задач з оптимізації структури стада риб необхідно мати таку інформацію:	[1], с.24 [2,3]
49.	Константи у моделі вводять	[1], с.75 [2,3]
50.	Що має подвійну належність?	[1], с.10 [2,3]

#### 4.2 Тестові завдання до екзамену.

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

Екзаменаційна тестова робота з дисципліни «Моделювання технологічних процесів у рибництві» 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 розуміють під поняттям формалізація економіко-математичних задач?	[1], с. 42 [2,3]
2.	Під поняттям моделювання розуміють:	[1], с. 88 [2,3]
3.	Вкажіть інформацію, яку необхідно мати для вирішення задач з оптимізації складу комбікормів для різних видів риб:	[1], с. 34 [2,3]
4.	Під поняття модель розуміють:	[1], с. 92 [2,3]
5.	Вкажіть, які існують типи моделювання:	[1], с. 17 [2,3]
6.	Ідеальне моделювання поділяється на:	[1], с. 15 [2,3]
7.	Під поняттям змінні величини розуміють:	[1], с. 93 [2,3]
8.	Розробити математичну модуль задачі означає:	[1], с. 18 [2,3]
9.	. Вкажіть, якими літерами позначаються змінні величини у моделях:	[1], с. 36 [2,3]
10.	Вкажіть показники, які відображає права частина	[1], с. 95 [2,3]

	числової моделі оптимізації складу комбікормів для риб:	
11.	У моделях бувають такі змінні величини:	[1], с. 18 [2,3]
12.	У лівій частині рішення задачі з оптимізації складу комбікормів для риб вказують:	[1], с. 41 [2,3]
13.	У яких величинах виражають цільову функцію при вирішенні задач з оптимізації структури стада риб?	[1], с. 95 [2,3]
14.	Система обмежень економіко-математичних задач включає наступні обмеження:	[1], с. 20 [2,3]
15.	Вкажіть відповідність	[1], с. 46 [2,3]
16.	Змінними величинами у математичних моделях з оптимізації складу комбікормів для риб виступають:	[1], с. 18 [2,3]
17.	Записати у вигляді нерівностей і рівнянь умови задачі по використанню виробничих ресурсів, об'ємах виробництва продукції та об'ємах виконання робіт означає:	[1], с. 43 [2,3]
18.	Для вирішення задач з оптимізації структури стада риб необхідно мати таку інформацію:	[1], с. 19 [2,3]
19.	Константи у моделі вводять	[1], с. 20 [2,3]
20.	Що має подвійну належність?	[1], с. 46 [2,3]
21.	Розробка математичної моделі задачі передбачає:	[1], с. 68 [2,3]
22.	Щоб відобразити структуру раціону у модель оптимізації раціонів для риб вводять:	[1], с. 46 [2,3]
23.	Яку інформацію необхідно мати для вирішення задач з оптимізації раціонів для риб?	[1], с. 68 [2,3]
24.	При вирішенні задач з оптимізації складу комбікормів для риб слід мати таку інформацію:	[1], с. 68 [2,3]
25.	Розробити схему обмежень у економіко-математичній моделі означає:	[1], с. 20 [2,3]
26.	Вкажіть, які показники включає система обмежень при побудові числових моделей з оптимізації раціонів для різних видів риб:	[1], с. 48 [2,3]
27.	Вкажіть відповідність: що включає в себе права та ліва частини числової моделі оптимізації складу комбікормів для риб?	[1], с. 69 [2,3]
28.	Які величини виступають змінними при вирішенні задач з оптимізації складу комбікормів для риб?	[1], с. 20 [2,3]
29.	Який вираз можуть мати критерії оптимальності?	[1], с. 49 [2,3]
30.	Уточнення змісту системи, що вивчається, яке б давало можливість оперувати нею за допомогою математичних методів має назву:	[1], с. 69 [2,3]
31.	Результат відображення однієї абстрактної математичної структури на іншу, теж абстрактну, має	[1], с. 51 [2,3]

	назву:	
32.	Вкажіть 3 елементи, які включає процес моделювання:	[1], с. 52 [2,3]
33.	Теоретично обґрунтований показник, по якому вибирають варіанти рішення називається:	[1], с. 69 [2,3]
34.	Формула для визначення чисельного значення критерію оптимальності має назву:	[1], с. 54 [2,3]
35.	На якому з етапів розробки математичної моделі визначають параметри системи, що ми моделюємо, які необхідно відобразити в моделі?	[1], с. 67 [2,3]
36.	Вкажіть показники, які виділяють в моделі:	[1], с. 59 [2,3]
37.	Вкажіть відповідність:	[1], с.14 [2,3]
38.	Вкажіть, які процеси включає в себе моделювання:	[1], с. 59 [2,3]
39.	Вивчення економічних процесів і систем за допомогою математичних моделей називають:	[1], с. 67 [2,3]
40.	Вкажіть правильну послідовність етапів моделювання:	[1], с. 24 [2,3]
41.	. Вкажіть відповідність:	[1], с. 75 [2,3]
42.	Вкажіть, у яких формах можна подавати модель економіко-математичної задачі:	[1], с. 11[2,3]
43.	Що є наступним кроком після запису системи змінних?	[1], с. 9 [2,3]
44.	Що в моделюванні позначають літерами X, Y, Z?	[1], с. 24 [2,3]
45.	Записати у вигляді нерівностей і рівнянь умови задачі по використанню виробничих ресурсів, об'ємах виробництва продукції, об'ємах виконання робіт та співвідношенню між змінними величинами з допомогою констант і коефіцієнтів – це означає:	[1], с. 75 [2,3]
46.	При моделювання систем обмеження моделі включають такі групи умов:	[1], с. 11 [2,3]
47.	Праві частини нерівностей чи рівнянь, вільні від змінних (вільні члени) – це:	[1], с. 9 [2,3]
48.	Вкажіть основні коефіцієнти, якими користуються при моделюванні:	[1], с. 24 [2,3]
49.	Який із коефіцієнтів вводять у модель для відображення залежної величини змінної від константи?	[1], с. 65 [2,3]
50.	Обмеження, які використовуються для запису специфічних умов, що відносяться до окремих змінних, як правило обговорених при постановці задачі, називаються:	[1], с. 10 [2,3]
51.	Які з обмежень відображають в моделі найбільш суттєві умови функціонування виробничої системи?	[1], с. 75 [2,3]
52.	Вкажіть відповідність:	[1], с. 11[2,3]
53.	Вкажіть показники, як не повинна включати вихідна	[1], с. 9 [2,3]

	інформація при розробці числової економіко-математичної моделі:	
54.	Що служить критерієм оптимальності при складанні раціону для годівлі риби у господарстві?	[1], с. 24 [2,3]
55.	Що в моделях позначають літерами X, Y, Z?	[1], с. 75 [2,3]
56.	Яка частина рішення задачі показує склад комбікорму та вміст поживних речовин у ньому?	[1], с. 11 [2,3]
57.	Яка частина числової моделі оптимізації складу кормів для риб відображає концентрацію поживних речовин в 1 кг комбікорму та максимальні і манамальні рівні включення окремих компонентів?	[1], с. 9 [2,3]
58.	Які групи обмежень бажано виділити за економічним змістом і характером формалізації в моделі?	[1], с. 24 [2,3]
59.	У яку із частин числової моделі вводять константи?	[1], с. 65 [2,3]
60.	Щоб відобразити структуру раціону у модель оптимізації раціонів для риб вводять:	[1], с. 10 [2,3]

## 5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### Література основна

1. Кравчук Н.М., Гринжевський М.В., Пекарський А.В. Рекомендації з удосконаленням інтенсивної технології вирощування товарної риби з використанням математичних моделей основних рибоводних показників // Рибне господарство. – К.: Аграрна наука. – 2002. – вип. 61. – С. 9-18.
2. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / Гатаулин А.М., Гавриков Г.В., Сорокина Т.М. и др. / Под ред. А.М. Гатаулина. – М.: Агропромиздат, 1990. – 432 с.
3. [www.library-odeku.16mb.com](http://www.library-odeku.16mb.com)
4. [eprints.library.odeku.edu.ua](http://eprints.library.odeku.edu.ua)

### Література додаткова

1. Антонюк А.В., Вошинин А.П. Методики расчета оптимальных кормосмесей для рыб. – М.: ВНИИПРХ, 1983. – 50 с.
2. Борщев В.Н. Моделирование средней интенсивности фотосинтеза пресноводного фитопланктона // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. – 1989. – вып. 56. – С. 103-112.
3. Валге А.М., Пашенко Ф.Ф. Математическое моделирование технологических процессов сельскохозяйственного производства по экспериментальным данным (статические модели): Методические рекомендации. – Л., 1980. – 68 с.
4. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. – Минск: Издво Белгосуниверситета, 1956. – 254 с.
5. Грудцин В.П. Методики разработки структурных моделей рыбоводных операций. – М.: ВНИИПРХ, 1982. – 32 с.
6. Засосов А.В. Теоретические основы рыболовства. – М.: «Пищевая промышленность», 1970. – 293 с.