

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**для самостійної роботи студентів  
по вивченню дисципліни**

**„ФІЗІОЛОГІЯ РИБ”**

**Одеса  
2009**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної роботи студентів  
по вивченню дисципліни

„ФІЗІОЛОГІЯ РИБ”

„Затверджено”  
на засіданні методичної комісії  
природоохоронного факультету  
Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2009  
р.

Одеса  
2009

Методичні вказівки для самостійної роботи по вивченню дисципліни „Фізіологія риб” для студентів другого курсу денної форми навчання, спеціальності „Водні біоресурси і аквакультура”. /Хохлов С.М. - Одеса, ОДЕКУ, 2009. – 18 с.

## З М І С Т

ПЕРЕДМОВА	4
ВСТУП	6
1. РУХ	7
2. НЕРВОВА СИСТЕМА	7
3. ОРГАНИ ЧУТТЯ І РЕЦЕПЦІЇ	8
4. ОБМІН РЕЧОВИН ТА ЕНЕРГІЇ	9
5. ЖИВЛЕННЯ І ТРАВЛЕННЯ	10
6. ДИХАННЯ ТА ІНШИХ АСПЕКТІВ ГАЗООБМІНУ	10
7. КРОВ І КРОВООБІГ	11
8. ОСМОРЕГУЛЯЦІЯ І ВИДІЛЕННЯ	12
9. РЕПРОДУКТИВНА СИСТЕМА РИБ	12
10. ШКІРНИЙ ПОКРИВ РИБ	13
11. ЗАЛОЗИ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ	13
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ	14
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	17

## ПЕРЕДМОВА

Збірник методичних вказівок для самостійної роботи студентів з дисципліни „Фізіологія риб” складений відповідно програми курсу, що входить до складу дисциплін з підготовки бакалаврів і фахівців напряму „Водні біоресурси і аквакультура” – фаховий шифр 6.090201.

Головна навчальна задача – це надання основних понять про функцію клітин, тканин, органів, апаратів і систем та всього організму риб. Дисципліна „Фізіологія риб” базується на знаннях анатомії, гістології, ембріології, біохімії, розведенні та годівлі риб. Методичні вказівки повинні полегшити роботу студентів при самостійному вивченні дисципліни та при підготовці до модульних контрольних робіт. Методичні розробки конкретизують питання, представлені в робочій програмі, що підлягають обов’язковому засвоєнню студентами.

В результаті вивчення дисципліни „Фізіологія риб” студенти повинні знати: фізіологічні процеси, які відбуваються в окремих тканинах, органах і системах різних видів риб не тільки з метою пізнання загальнобіологічних законів, але і для управління обміном речовин, розвитком, ростом і продуктивністю.

Після виконання необхідних лабораторних робіт та отриманих теоретичних і практичних знань студенти повинні вміти: користуватись методами фізіологічних досліджень, що можна застосовувати з метою з’ясування адаптивних можливостей того чи іншого виду риб, так і впливу несприятливих факторів навколишнього середовища на фізіологічні константи, а також контролювати умови годівлі й утримання риб для ефективного їх використання.

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно-модульної системи організації навчання.

В дисципліні „Фізіологія риб” використовується 2 змістовних модуля з теоретичної частини і 2 змістовних модуля з практичної частини. Крім того існує окремий змістовний модуль з наукової роботи.

В якості форми поточного контролю лекційних модулів використовується проведення 2 контрольних робіт з кожного змістовного модуля, практичних модулів – виконання лабораторних робіт, їх захист та усне опитування під час проведення практичних занять, а наукового модуля – виступ на університетських, республіканських студентських конференціях та публікація матеріалів тез доповідей цих виступів.

## Критерії оцінки

Максимальна сума балів з ЗМ-Л1 – 20 балів.

Максимальна сума балів з ЗМ-Л2 – 20 балів.

Максимальна сума балів з ЗМ-П1 – 30 балів.

Максимальна сума балів з ЗМ-П2 – 30 балів.

Загальна кількість балів складає 100 балів. Пропуски: мінус 1 бал за кожний пропуск заняття (2години).

До іспиту допускаються студенти, у яких фактична сума накоплених за семестр балів за практичну частину складає не менше 50 % і за теоретичну частину складає не менше 50 %. В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до іспиту.

## ВСТУП

Ця методична розробка є допоміжним матеріалом для полегшення вивчення студентами самостійно теоретичної та практичної частини з дисципліни „Фізіологія риб”. Вона включає 11 основних розділів:

- 1) рух;
- 2) нервова система;
- 3) органи чуття і рецепції;
- 4) обмін речовин;
- 5) живлення і травлення;
- 6) процес дихання;
- 7) серцево-судинна система;
- 8) процеси осморегуляції й виділення;
- 9) статева система риб;
- 10) шкіра та її похідні;
- 11) фізіологія ендокринних органів.

Кожний розділ містить перелік назв тем, які необхідно вивчити, наведені питання для самоперевірки та вказана необхідна основна й допоміжна література. На останній сторінці методичних вказівок є перелік контрольних питань для всіх розділів та список основної й допоміжної літератури.

## 1 РУХ

М'язова система риб. Будова і функція покресленої й не покресленої м'язової тканини у риб. Колір м'язів. Звуки, які утворюють риби. Електричні явища. Походження біострумів і біопотенціалів. Будова і функція електричних органів у риб.

### Питання для самоперевірки

1. Значення руху у життєдіяльності риб.
2. Які бувають рухи?
3. Яка тканина забезпечує рух?
4. Морфо-функціональна характеристика не посмугованої м'язової тканини.
5. Морфо-функціональна характеристика посмугованої м'язової тканини.
6. Чим обумовлений червоний колір м'язів?
7. Характеристика світлих м'язів.
8. Характеристика звуків, які утворюють риби.
9. Природа біострумів і біопотенціалів у риб.
10. Назвати сильно електричні риби.
11. Яка будова електричних органів?

### Список літератури

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

## 2 НЕРВОВА СИСТЕМА

Будова і функція нерва. Периферична нервова система. Будова та функція спинного мозку. Будова та функція відділів головного мозку. Характеристика 10 пар черепно-мозкових нервів. Принципи рефлекторної теорії. Елементи поведінки риб.

### Питання для самоперевірки

1. Яка будова і функція нерва?
2. Що таке м'якітне нервове волокно?
3. Що таке безм'якітне нервове волокно?
4. Що таке синапс?



5. Який склад нервової системи?
6. Що іннервують соматичні нерви?
7. Що іннервують симпатичні нерви?
8. Що іннервують парасимпатичні нерви?
9. Як побудована симпатична нервова система?
10. Будова спинного мозку.
11. Яка функція спинного мозку?
12. Навіщо потрібний головний мозок?
13. Характеристика довгастого (ромбовидного) мозку.
14. Характеристика 10 пар черепно-мозкових нервів.
15. Характеристика середнього мозку.
16. Характеристика проміжного мозку.
17. Характеристика переднього (кінцевого) мозку.
18. Що таке рефлекторна дуга?

### **Список літератури**

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

### **3 ОРГАНИ ЧУТТЯ І РЕЦЕПЦІЯ**

Будова і функція органу зору. Будова і функція органу слуху. Сейсмочувальні органи (органи бічної лінії). Фізіологія органів нюху, смаку (хеморецепції). Органи електро- й терморецепції.

#### **Питання для самоперевірки**

1. Навіщо рибам органи чуття?
2. Морфо-функціональна характеристика органу зору.
3. Що таке монокулярний і біокулярний зір?
4. Що таке телескопічні очі?
5. Характеристика акомодативного апарату.
6. Характеристика органу слуху.
7. Що таке бічний канал?
8. Що таке бічна лінія?
9. Характеристика органу нюху.
10. Характеристика органу смаку.
11. Характеристика електрорецепції.
12. Характеристика терморецепції.

## Список літератури

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

## 4 ОБМІН РЕЧОВИН

Дисиміляція речовин і вироблення енергії. Фактори, впливаючі на інтенсивність енергетичних трат. Дисиміляція неорганічних речовин і ксенобіотиків. Метаболізм риб. Анаболізм риб. Показники ефективності живлення. Депонування речовин. Голодування.

### Питання для самоперевірки

1. Що таке асиміляція?
2. Що таке дисиміляція?
3. Процес вироблення енергії при дисиміляції.
4. Що впливає на інтенсивність енергетичних трат?
5. Що таке рутинний обмін?
6. Як впливає температура на інтенсивність життєдіяльності риб?
7. Що таке анаболізм?
8. Назвіть шляхи асиміляції речовин.
9. Що таке харчові потреби?
10. Перерахуйте незамінні амінокислоти.
11. З чого складається жовток в яйцеклітині?
12. Назвати місця накопичення жиру у риб.

## Список літератури

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

## **5 ЖИВЛЕННЯ І ТРАВЛЕННЯ**

Захоплення й поїдання їжі та інтенсивність живлення риби. Будова і функція органів апарату травлення. Час перебування їжі у травному тракті. Травні ферменти й залози. Засвоєння їжі.

### **Питання для самоперевірки**

1. Охарактеризувати захоплення і поїдання їжі рибами.
2. Охарактеризувати інтенсивність живлення риб.
3. Величина одноразового прийому їжі.
4. Час перебування їжі у апараті травлення.
5. Яка будова і функція шлунку?
6. Яка будова і функція кишечника?
7. Будова і функція ротової порожнини, зубів і глотки.
8. Ферментні процеси у шлунку і кишечника.
9. Характеристика застінних травних залоз (печінки, підшлункової залози).
10. Процес засвоєння їжі.
11. Характеристика фагоцитозу і піноцитозу кишковим епітелієм.

### **Список літератури**

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

## **6 ДИХАННЯ ТА ІНШІ АСПЕКТИ ГАЗООБМІНУ**

Будова й функція зябер та плавального міхура. Шкіра та поверхнєве дихання риб. Дихальні функції крові. Регуляція дихання. Гідростатична функція плавального міхура.

### **Питання для самоперевірки**

1. Будова і функція зябер.
2. Будова і функція плавального міхура.
3. Що таке газова залоза (червоне тіло)?
4. Що таке веберів апарат?
5. Охарактеризувати шкірне дихання у риб.
6. Охарактеризувати повітряне дихання у риб.
7. Охарактеризувати дихальні функції крові.

8. Регуляція процесу дихання.
9. Які є відкрито- і закритоміхурові риби?

### **Список літератури**

Основна: [1,2,3,4,5]  
Додаткова: [1]

## **7 КРОВ І КРОВООБІГ**

Фізіологія кровоносної системи і серця. Робота передшлуночка і шлуночка серця. Функція мікроциркуляторного русла. Клітини крові. Лімфосистема. Білки плазми крові. Імунітет.

### **Питання для самоперевірки**

1. Які функції крові?
2. Будова і функція серця.
3. Які є магістральні кровоносні судини в організмі риб?
4. Характеристика спинної аорти.
5. Характеристика передніх і задніх кардинальних вен.
6. Характеристика лімфосистеми.
7. Що таке швидкість осідання еритроцитів?
8. Характеристика еритроцитів.
9. Характеристика лімфоцитів і лейкоцитів.
10. Характеристика тромбоцитів.
11. Назвати органи кровотворення.
12. Білки плазми крові.
13. Що таке імунітет?
14. Що таке антитіла і антигени?
15. Функція кровоносних судин.

### **Список літератури**

Основна: [1,2,3,4,5]  
Додаткова: [1]

## **8 ОСМОРЕГУЛЯЦІЯ І ВИДІЛЕННЯ**

Будова і функція нирок. Зябра як орган осморегуляції й екскреції. Ректальна залоза акулорих риб. Роль травного тракту в осморегуляції. Внутрішньоклітинний електролітний гомеостаз.

### **Питання для самоперевірки**

1. Назвіть прісноводних риб.
2. Назвіть солоноводних риб.
3. Роль зябер в осморегуляції.
4. Роль шкіри в осморегуляції.
5. Будова і функція нирок.
6. Що таке нефрон?
7. Роль апарату травлення в осморегуляції.
8. Будова і функція ректальної залози.

### **Список літератури**

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

## **9 РЕПРОДУКТИВНА СИСТЕМА РИБ**

Стать у риб. Овогенез і сперматогенез. Фізіологія запліднення.

### **Питання для самоперевірки**

1. Як визначають стать у риб?
2. Які зовнішні ознаки статевого розвитку у риб?
3. Характеристика овогенезу.
4. Характеристика сперматогенезу.
5. Характеристика запліднення.
6. Що таке живонародження у риб?

### **Список літератури**

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

## **10 ШКІРНИЙ ПОКРИВ РИБ**

Морфо-функційна характеристика шкіри у різних видів риб. Слиз. Фізіологія луски та інших похідних шкіри. Регенерація шкірного покриву. Колір шкіри у риб.

### **Питання для самоперевірки**

1. На які частини поділяються шкірні покриви риб?
2. Як називаються верхній і нижній шари шкіри риб, як вони побудовані та їх функція?
3. Роль і значення шкірних покривів у житті риби?
4. Які існують типи луски?
5. Чим обумовлене забарвлення риб?
6. Що таке пігментні клітини та іридоцити?
7. Як побудовані світні органи та їх роль?
8. Що таке фотофори?
9. Які є типи отруйних залоз?
10. Дати характеристику отруйному шипу та плавцевому променю.
11. Значення отрути у риб.

### **Список літератури**

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

## **11 ЗАЛОЗИ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ**

Ендокринні залози головного мозку. Будова і функція щитоподібної залози. Острівкові тканини підшлункової залози. Будова і функція виличкової залози. Хромафінові й інтерреналові залози. Урофіз та статеві залози риб.

### **Питання для самоперевірки**

1. Що таке залози внутрішньої секреції?
2. Значення гіпофіза і епіфіза.
3. Функція щитоподібної залози.
4. Будова і функція виличкової залози.
5. Значення міжниркових і надниркових залоз.

6. Що таке ультимобранхіальні тіла?
7. Характеристика гормонів підшлункової залози.
8. Характеристика гормонів яєчника.
9. Характеристика чоловічих статевих гормонів.

### **Список літератури**

Основна: [1,3,4,5]

Додаткова: [1]

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Значення руху у життєдіяльності риб.
2. Які бувають рухи?
3. Яка тканина забезпечує рух?
4. Морфо-функціональна характеристика не посмугової м'язової тканини.
5. Морфо-функціональна характеристика посмугової м'язової тканини.
6. Чим обумовлений червоний колір м'язів?
7. Характеристика світлих м'язів.
8. Характеристика звуків, які утворюють риби.
9. Природа біострумів і біопотенціалів у риб.
10. Назвати сильно електричні риби.
11. Яка будова електричних органів?
12. Яка будова і функція нерва?
13. Що таке м'якітне нервово волокно?
14. Що таке безм'якітне нервово волокно?
15. Що таке синапс?
16. Який склад нервової системи?
17. Що іннервують соматичні нерви?
18. Що іннервують симпатичні нерви?
19. Що іннервують парасимпатичні нерви?
20. Як побудована симпатична нервова система?
21. Будова спинного мозку.
22. Яка функція спинного мозку?
23. Навіщо потрібний головний мозок?
24. Характеристика довгастого (ромбовидного) мозку.
25. Характеристика 10 пар черепно-мозкових нервів.
26. Характеристика середнього мозку.

27. Характеристика проміжного мозку.
28. Характеристика переднього (кінцевого) мозку.
29. Що таке рефлекторна дуга?
30. Навіщо риbam органи чуття?
31. Морфо-функціональна характеристика органу зору.
32. Що таке монокулярний і бінокулярний зір?
33. Що таке телескопічні очі?
34. Характеристика акомодаційного апарату.
35. Характеристика органу слуху.
36. Що таке бічний канал?
37. Що таке бічна лінія?
38. Характеристика органу нюху.
39. Характеристика органу смаку.
40. Характеристика електрорецепції.
41. Характеристика терморецепції.
42. Що таке асиміляція?
43. Що таке дисиміляція?
44. Процес вироблення енергії при дисиміляції.
45. Що впливає на інтенсивність енергетичних трат?
46. Що таке рутинний обмін?
47. Як впливає температура на інтенсивність життєдіяльності риб?
48. Що таке анаболізм?
49. Назвіть шляхи асиміляції речовин.
50. Що таке харчові потреби?
51. Перерахуйте незамінні амінокислоти.
52. З чого складається жовток в яйцеклітині?
53. Назвати місця накопичення жиру у риб.
54. Охарактеризувати захоплення і поїдання їжі рибами.
55. Охарактеризувати інтенсивність живлення риб.
56. Величина одноразового прийому їжі.
57. Час перебування їжі у апараті травлення.
58. Яка будова і функція шлунку?
59. Яка будова і функція кишечника?
60. Будова і функція ротової порожнини, зубів і глотки.
61. Ферментні процеси у шлунку і кишечника.
62. Характеристика застінних травних залоз (печінки, підшлункової залози).
63. Процес засвоєння їжі.
64. Характеристика фагоцитозу і піноцитозу кишковим епітелієм.
65. Будова і функція зябер.
66. Будова і функція плавального міхура.
67. Що таке газова залоза (червоне тіло)?
68. Що таке веберів апарат?
69. Охарактеризувати шкірне дихання у риб.



70. Охарактеризувати повітряне дихання у риб.
71. Охарактеризувати дихальні функції крові.
72. Регуляція процесу дихання.
73. Які є відкрито- і закритоміхурові риби?
74. Які функції крові?
75. Будова і функція серця.
76. Які є магістральні кровоносні судини в організмі риб?
77. Характеристика спинної аорти.
78. Характеристика передніх і задніх кардинальних вен.
79. Характеристика лімфосистеми.
80. Що таке швидкість осідання еритроцитів?
81. Характеристика еритроцитів.
82. Характеристика лімфоцитів і лейкоцитів.
83. Характеристика тромбоцитів.
84. Назвати органи кровотворення.
85. Білки плазми крові.
86. Що таке імунітет?
87. Що таке антитіла і антигени?
88. Функція кровоносних судин.
89. Назвіть прісноводних риб.
90. Назвіть солоноводних риб.
91. Роль зябер в осморегуляції.
92. Роль шкіри в осморегуляції.
93. Будова і функція нирок.
94. Що таке нефрон?
95. Роль апарату травлення в осморегуляції.
96. Будова і функція ректальної залози.
97. Як визначають стать у риб?
98. Які зовнішні ознаки статевого розвитку у риб?
99. Характеристика овогенезу.
100. Характеристика сперматогенезу.
101. Характеристика запліднення.
102. Що таке живонародження у риб?
103. На які частини поділяються шкірні покриви риб?
104. Як називаються верхній і нижній шари шкіри риб, як вони побудовані та їх функція?
105. Роль і значення шкірних покривів у житті риби?
106. Які існують типи луски?
107. Чим обумовлене забарвлення риб?
108. Що таке пігментні клітини та іридоцити?
109. Як побудовані світні органи та їх роль?
110. Що таке фотофори?
111. Які є типи отруйних залоз?

112. Дати характеристику отруйному шипу та плавцевому променю.
113. Значення отрути у риб.
114. Що таке залози внутрішньої секреції?
115. Значення гіпофіза і епіфіза.
116. Функція щитоподібної залози.
117. Будова і функція виличкової залози.
118. Значення міжниркових і надниркових залоз.
119. Що таке ультимобранхіальні тіла?
120. Характеристика гормонів підшлункової залози.
121. Характеристика гормонів яєчника.
122. Характеристика чоловічих статевих гормонів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### *Основна*

1. Аминова В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 200 с.
2. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 184 с.
3. Пучков Н.В. Физиология рыб. – М.: Пищепромиздат, 1954. – 372 с.
4. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. – М.: Изд. Московского ун-та, 1962. – 444 с.
5. Хохлов С.М. Конспект лекцій „Фізіологія риб”. – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – 111 с.

### *Додаткова*

1. Мельник О.П. та інші. Анатомія риб. – К.: Центр учб. літ., 2008. – 621 с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
для самостійної роботи студентів  
по вивченню дисципліни  
„ФІЗІОЛОГІЯ РИБ”

Укладач: Хохлов С.М.

---

Підписано до друку 10.09.2009. Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 0,93.  
Тираж 60 прим. Зам. № 130.

Надруковано з готового оригінал – макета

Одеський державний екологічний університет  
65016, Одеса, вул. Львівська, 15.  
Друкарня видавництва „”  
65045, м. Одеса, вул. Базарна, 106.  
Тел.: (0482) 33 – 07 – 17, 37 – 07 – 95, 37 – 14 – 25