

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет ветеринарної медицини**  
**та біотехнологій імені С.З.Гжицького**

Факультет біолого-технологічний

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова навчально-методичної  
комісії спеціальності - 207  
“Водні біоресурси та аквакультура”

Лобойко Ю.В.



(ПП, підпис)

“ 19 ” 06 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ГЕНЕТИКА РИБ»

(код і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський) рівень  
(назва освітнього рівня)  
галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство  
(назва галузі знань)  
спеціальність 207 "Водні біоресурси та аквакультура"  
(назва спеціальності)  
вид дисципліни обов'язкова  
(обов'язкова / за вибором)

Львів – 2019р.

Робоча програма з навчальної дисципліни **“Генетика риб”** для студентів першого  
(назва навчальної дисципліни)  
**(бакалаврського) рівня** спеціальності **207 – “Водні біоресурси та аквакультура”**  
(освітній рівень) (код та найменування спеціальності)


Розробники:

Доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури,  
кандидат ветеринарних наук  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

В.В. Сенечин  
(ініціали та прізвище)

•  
•  
•

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури.  
Протокол від «27» 05 2019 року № 10

Завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури  Божик В.Й.


Погоджено навчально-методичною комісією за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура».

Голова комісії, доцент  Крушельницька О.В.

Протокол від «11» 06 2019 року № 4.

Затверджено рішенням навчально-методичної комісії біолого-технологічного факультету

Протокол від «12» 06 2019 року № 6

Голова комісії, доцент  Лобойко Ю.В.

Ухвалено вченою радою факультету

Протокол № 2 від «19» 06 2019 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів/годин	4,5 / 135	4,5 / 135
Усього годин аудиторної роботи	64	20
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	32	8
• практичні заняття, год.	-	-
• лабораторні заняття, год.	32	12
семінарські заняття, год.	-	-
Усього годин самостійної роботи	71	115
Вид контролю	Іспит	Іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми навчання – 47 – 53 %

для заочної форми навчання – 15 – 85 %

## 2. Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни

**2.1. Предмет, мета вивчення навчальної дисципліни** Генетика як наука про спадковість та мінливість є найважливішим розділом сучасної біології. Основними завданнями генетики стало вивчення формування та передачі спадкових ознак у поколіннях, причин зміни ознак і способів регулювання індивідуальним розвитком організму. Генетика – одна з базових наук сучасної біології. Сутність явищ спадковості та мінливості на молекулярному, субклітинному, клітинному, організмовому, популяційному рівнях. Основні види спадковості: ядерна цитоплазматична спадковість. Справжня, помилкова і перехідна спадковість. Види мінливості: онтогенетична, модифікаційна, комбінативна та мутаційна. Значення модифікаційної мінливості для практики рибництва. Використання інших видів мінливості у селекційній роботі. Корелятивна мінливість. Творча роль людини у формуванні спадковості і мінливості організмів.

**Метою вивчення дисципліни** є ознайомити студентів із сучасним станом генетики - науки про матеріальні основи спадковості і мінливості

**2.2. Завдання навчальної дисципліни (ЗК, ФК)** генетики є розроблення методів управління спадковістю та мінливістю з метою отримання необхідних людству форм організмів, що живуть у природних водоймах, розв'язання проблем стійкості і регуляції формування їхніх природних і штучних популяцій риби, вивчення природи генетичних хвороб. Генетика риб з основами біометрії є теоретичною основою для вивчення таких дисциплін, як селекція і розведення.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студентів

необхідних компетентностей:

- **загальні компетентності:** (з ОПП розділу «Програмні компетентності» з шифрами)
  - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
  - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
  - знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
  - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
  - здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
  - вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
  - здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- **фахові компетентності:** (з ОПП розділу «Програмні компетентності» з шифрами)
  - здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.
  - здатність використовувати загальне та спеціалізоване програмне забезпечення для проведення гідробіологічних, біохімічних, іхтіологічних, генетичних, селекційних, рибницьких досліджень.
  - здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.
  - здатність виконувати експерименти з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.

### **2.3. Програмні результати навчання (Р)**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

1. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.

2. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей.

3. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області досліджень.

4. Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура.

5. Знати та розуміти елементи рибництва (гідроекології, гідротехніки з основами проектування рибницьких підприємств, генетики, розведення та селекції, годівлі риб, іхтіопатології, економіки рибницьких підприємств).

6. Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками.

7. Мати передові знання та навички в одному чи декількох з таких напрямів: гідрохімії, гідробіології, біофізики, біохімії, фізіології гідробіонтів, загальної іхтіології, спеціальної іхтіології, розведення та селекції риби, генетики риби, годівлі риби, марикультури, онтогенезу риби.

### 3. Структура навчальної дисципліни

#### 3.1. Розподіл навчальних занять за розділами дисципліни

Назви розділів	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
л		лаб	с.р.	л		лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Розділ 1. Цитологічні основи спадковості</b>								
Тема 1. Вступ. Предмет та етапи розвитку генетики.	6	2	2	2	9	1		8
Тема 2. Клітина. Будова та поділ.	8	2	2	4	10		2	8
<b>Разом за розділом 1</b>	14	4	4	6	19	1	2	16
<b>Розділ 2. Молекулярні основи спадковості</b>								
Тема 1. Нуклеїнові кислоти – носії спадкової інформації.	8	2	2	4	9	1		8
Тема 2. Будова генів.	8	2	2	4	10		2	8
<b>Разом за розділом 2</b>	16	4	4	8	19	1	2	16
<b>Розділ 3. Спадковість та мінливість. Закономірності успадкування ознак у риб</b>								
Тема 1. Неспадкова та спадкова мінливість. Закони спадковості.	8	2	2	4	10	2		8
Тема 2. Моно-, ди- і полігібридні схрещування.	6	2	2	2	6		2	4
<b>Разом за розділом 3</b>	14	4	4	6	16	2	2	12
<b>Розділ 4. Біометричні методи аналізу у рибистві</b>								
Тема 1. Середні величини у малих і великих вибірках.	10	2	2	6	9		1	8
Тема 2. Генетичні параметри ознак у популяції.	10	2	2	6	6			6
<b>Разом за розділом 4</b>	20	4	4	12	15		1	14
<b>Розділ 5. Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі риб.</b>								
Тема 1. Хромосомна теорія Томаса Моргана.	10	2	2	6	8	2		6
Тема 2. Стать, типи хромосомного визначення статі.	8	2	2	4	8		2	6
<b>Разом за розділом 5</b>	18	4	4	10	16	2	2	12
<b>Розділ 6. Мутаційна мінливість у риб. Генетичні основи онтогенезу</b>								
Тема 1. Поняття про мутації та мутагенез.	8	2	2	4	6		1	5
Тема 2. Біогенетичний закон онтогенезу.	8	2	2	4	8			8

<b>Разом за розділом 6</b>	16	4	4	8	14		1	13
<b>Розділ 7. Імуногенетика та поліморфізм білків у риб. Генетика популяцій риб. Генетичні основи екології риб</b>								
<b>Тема 1.</b> Генетична обумовленість природної резистентності.	8	2	2	4	7	1		6
<b>Тема 2.</b> Особливості генетики популяцій риб.	9	2	2	5	9		1	8
<b>Разом за розділом 7</b>	17	4	4	9	16	1	1	14
<b>Розділ 8. Генетичні основи інбридингу, гетерозису і гібридизації в рибництві. Біотехнологія і генна інженерія в рибництві</b>								
<b>Тема 1.</b> Гібридизація та її генетичні основи.	10	2	2	6	9		1	8
<b>Тема 2.</b> Трансгенез в рибництві.	10	2	2	6	11	1		10
<b>Разом за розділом 8</b>	20	4	4	12	20	1	1	18
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>71</b>	<b>135</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>115</b>

### 3.2.1. Лекційні заняття (денна форма навчання)

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин
<b>Розділ – 1: Вступ. Цитологічні основи спадковості</b>		
1	<b>Тема: Вступ. Цитологічні основи спадковості</b> Предмет генетики. Етапи розвитку генетики.	2
2	<b>Тема: Клітина. Будова та поділ.</b> Клітина як генетична структура. Будова хромосом. Каріотиби риб. Мітоз. Мейоз. Запліднення.	2
<b>Розділ – 2: Молекулярні основи спадковості</b>		
3	<b>Тема: Молекулярні основи спадковості.</b> Нуклеїнові кислоти – носії спадкової інформації. Транскрипція. Трансляція.	2
4	<b>Тема: Сучасне уявлення про будову і функцію генів.</b> Генетичний код. Будова генів.	2
<b>Розділ – 3: Спадковість та мінливість. Закономірності успадкування ознак у риб</b>		
5	<b>Тема: Спадковість та мінливість. Закономірності успадкування ознак у риб.</b> Спадковість організмів. Неспадкова та спадкова мінливість. Закони спадковості.	2
6	<b>Тема: Гібридологічний метод вивчення спадковості.</b> Моно-, ди- і полігібридні схрещування. Прояв ознак за взаємодії алельних і неалельних генів у риб	2
<b>Розділ – 4: Біометричні методи аналізу в рибництві</b>		
7	<b>Тема: Біометричні методи аналізу в рибництві.</b> Середні величини у малих і великих вибірках. Показники мінливості. Статистичні помилки. Напрямки зв'язків між ознаками - коефіцієнти кореляції і регресії.	2
8	<b>Тема: Біометричні методи аналізу в рибництві.</b> Генетичні параметри ознак у популяції: мінливість, пластичність, стабільність, комбінаційна здатність.	2
<b>Розділ – 5: Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі риб</b>		
9	<b>Тема: Хромосомна теорія спадковості.</b> Зчеплене успадкування. Хромосомна теорія Томаса Моргана. Кросинговер. Закон розташування генів в хромосомі.	2
10	<b>Тема: Генетика статі риб.</b> Стать, типи хромосомного визначення статі. Гомогаметна і гетерогаметна стать. Успадкування статі, теорія визначення статі. Перевизначення статі. Андрогенез і штучний гіногенез у коропа. Партеногенез, гібридогенез.	2
<b>Розділ – 6: Мутаційна мінливість у риб. Генетичні основи онтогенезу</b>		



11	<b>Тема: Мутаційна мінливість у риб.</b> Поняття про мутації та мутагенез. Природний та індукований мутагенез. Основні типи мутацій: геномні, хромосомні та генні.	2
12	<b>Тема: Генетичні основи онтогенезу.</b> Онтогенез, його основні етапи. Біогенетичний закон онтогенезу. Значення активності ферментів і рівня обміну речовин, а також факторів зовнішнього середовища в реалізації генетичної програми розвитку.	2
<b>Розділ – 7: Імуногенетика та поліморфізм білків у риб. Генетика популяцій риб. Генетичні основи екології риб</b>		
13	<b>Тема: Імуногенетика та поліморфізм білків у риб. Генетика популяцій риб. Генетичні основи екології риб.</b> Поняття про імунітет, його типи. Генетична обумовленість природної резистентності. Успадкування імунітету. Поліморфізм основних білків у риб. Особливості генетики популяцій риб. Фактори генетичної динаміки популяцій. Закон Харді-Вайнберга. Вплив факторів середовища на стійкість риб до захворювань.	2
<b>Розділ – 8: Генетичні основи інбридингу, гетерозису і гібридизації в рибництві. Біотехнологія і генна інженерія в рибництві</b>		
14	<b>Тема: Генетичні основи інбридингу, гетерозису і гібридизації в рибництві.</b> Поняття про інбридинг і аутбридинг. Прояв інбредної депресії у різних видів риб. Явище гетерозису у риб, його біологічні особливості і генетичні основи. Використання гетерозису в рибництві.	2
15	<b>Тема: Біотехнологія і генна інженерія в рибництві.</b> Гібридизація та її генетичні основи.	2
16	<b>Тема: Поняття біотехнології і генної інженерії.</b> Основні методи біотехнології і генної інженерії на рівні молекул, хромосом, клітин, ембріонів. Трансгенез в рибництві. Значення генної інженерії у поліпшенні рибоводно-біологічних властивостей риб.	2
<b>Усього годин</b>		<b>32</b>

### 3.2.2. Лекційні заняття (заочна форма навчання)

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин
<b>Розділ - 1: Вступ. Цитологічні основи спадковості</b>		
1	<b>Тема: Клітина. Будова та поділ.</b> Клітина як генетична структура. Будова хромосом. Каріотиби риб. Мітоз. Мейоз. Запліднення.	1
<b>Розділ -2: Молекулярні основи спадковості</b>		
2	<b>Тема: Сучасне уявлення про будову і функцію генів. Молекулярні основи спадковості.</b> Нуклеїнові кислоти – носії спадкової інформації. Генетичний код. Будова генів.	1
<b>Розділ - 3: Спадковість та мінливість. Закономірності успадкування ознак у риб</b>		
3	<b>Тема: Спадковість та мінливість. Закономірності успадкування ознак у риб.</b> Неспадкова та спадкова мінливість.	2
<b>Розділ – 5: Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі риб</b>		
4	<b>Тема: Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі риб.</b> Хромосомна теорія Томаса Моргана. Закон розташування генів в хромосомі. Гомогаметна і гетерогаметна стать. Успадкування статі, теорія визначення статі.	2
<b>Розділ -7: Імуногенетика та поліморфізм білків у риб. Генетика популяцій риб. Генетичні основи екології риб</b>		
5	<b>Тема: Імуногенетика та поліморфізм білків у риб. Генетика популяцій риб.</b> Поняття про імунітет, його типи. Генетична обумовленість природної резистентності. Поліморфізм основних білків у риб. Закон Харді-Вайнберга.	1
<b>Розділ -8: Генетичні основи інбридингу, гетерозису і гібридизації в рибництві. Біотехнологія і генна інженерія в рибництві</b>		
6	<b>Тема: Поняття біотехнології і генної інженерії.</b> Трансгенез в рибництві. Значення генної інженерії у поліпшенні рибоводно-біологічних властивостей риб.	1
<b>Усього годин</b>		<b>8</b>

**3.3.1. Практичні (лабораторні, семінарські) заняття  
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин
<b>Розділ – 1: Цитологічні основи спадковості у риби</b>		
1	<b>Тема:</b> Мітоз. Вивчення постійних препаратів і замальовування фаз поділу. Каріотиби риби.	2
2	<b>Тема:</b> Мейоз, гаметогенез у риб. Вивчення схем овогенезу і сперматогенезу у риби.	2
<b>Розділ – 2: Молекулярні основи спадковості</b>		
3	<b>Тема:</b> Молекулярні основи спадковості. Структури ДНК та РНК.	2
4	<b>Тема:</b> Будова гену. Основні механізми реалізації спадкової інформації.	2
<b>Розділ – 3: Спадковість та мінливість. Закономірності успадкування ознак у риби</b>		
5	<b>Тема:</b> Види і закони спадковості. Спадкова і неспадкова мінливість.	2
6	<b>Тема:</b> Закономірності успадкування ознак у риб: лускового покриву, забарвлення, та інших особливостей.	2
<b>Розділ – 4: Біометричні методи аналізу в риборівстві</b>		
7	<b>Тема:</b> Вивчення особливостей прояву алейних і неалельних генів при успадкуванні ознак у риб	2
8	<b>Тема:</b> Обчислення середніх величин у малих і великих вибірках, визначення вірогідності різниці між двома середніми величинами.	2
<b>Розділ – 5: Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі риби</b>		
9	<b>Тема:</b> Основні положення хромосомної теорії спадковості.	2
10	<b>Тема:</b> Кроссінговер та складання генетичних карт	2
<b>Розділ - 6: Мутаційна мінливість у риби. Генетичні основи онтогенезу</b>		
11	<b>Тема:</b> Генетика визначення статі у риби. Андрогенез і штучний гіногенез у коропа.	2
12	<b>Тема:</b> Основні типи мутацій. Використання штучного мутагенезу в селекції риби.	2
<b>Розділ -7: Імуногенетика та поліморфізм білків у риби. Генетика популяцій риби. Генетичні основи екології риби</b>		
13	<b>Тема:</b> Особливості генетики популяцій риби. Популяційна структура видів риби.	2

14	<b>Тема:</b> Закон Харді - Вайнберга.	2
<b>Розділ -8: Генетичні основи інбридингу, гетерозису і гібридизації в риборівництві. Біотехнологія і генна інженерія в риборівництві</b>		
15	<b>Тема:</b> Інбридинг і гетерозис при розведенні риб. Особливості гібридизації різних видів риб.	2
16	Основні досягнення біотехнології у риборівництві.	2
<b>Усього годин</b>		<b>32</b>

### 3.3.2. Практичні (лабораторні, семінарські) заняття (заочна форма навчання)

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин
<b>Розділ – 1: Цитологічні основи спадковості у риби</b>		
1	<b>Тема:</b> Мітоз та мейоз. Каріотиби риби. Вивчення схем овогенезу і сперматогенезу у риби.	2
<b>Розділ – 2: Молекулярні основи спадковості</b>		
2	<b>Тема:</b> Молекулярні основи спадковості. Структури ДНК та РНК.	2
<b>Розділ – 3: Спадковість та мінливість. Закономірності успадкування ознак у риби</b>		
3	<b>Тема:</b> Закономірності успадкування ознак у риб: лускового покриву, забарвлення, та інших особливостей.	2
<b>Розділ – 4: Біометричні методи аналізу в риборівництві</b>		
4	<b>Тема:</b> Обчислення середніх величин у малих і великих вибірках, визначення вірогідності різниці між двома середніми величинами.	1
<b>Розділ – 5: Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі риб</b>		
5	<b>Тема:</b> Кросенговер та складання генетичних карт	2
<b>Розділ -6: Мутаційна мінливість у риб. Генетичні основи онтогенезу.</b>		
6	<b>Тема:</b> Основні типи мутацій.	1
<b>Розділ -7: Імуногенетика та поліморфізм білків у риб. Генетика популяцій риб. Генетичні основи екології риб</b>		
7	<b>Тема:</b> Особливості генетики популяцій риб.	1
<b>Розділ -8: Генетичні основи інбридингу, гетерозису і гібридизації в риборівництві. Біотехнологія і генна інженерія в риборівництві</b>		
8	Особливості гібридизації різних видів риб.	1
<b>Усього годин</b>		<b>12</b>

### 3.4.1. Тематична самостійна робота (денна форма навчання)

№ з\п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин
1	<b>Тема:</b> Дисперсійний аналіз одно- і двофакторних комплексів.	4
2	<b>Тема:</b> Коефіцієнт успадкованості і повторюваності.	2
3	<b>Тема:</b> Успадкування ознак, що обмежуються і контролюються статтю.	2
4	<b>Тема:</b> Генетичні основи екології риб. Фенодевіанти у риб.	2
5	<b>Тема:</b> Генетичний моніторинг.	4
6	<b>Тема:</b> Міжвидові і міжродові гібриди.	2
7	<b>Тема:</b> Генетична основа міжпородного і внутрішньопородного схрещування коропа.	4
<b>Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів</b>		<b>51</b>
<b>Усього годин</b>		<b>71</b>

### 3.4.2. Тематична самостійна робота (заочна форма навчання)

№ з\п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин
1	<b>Тема:</b> Вступ. Предмет та етапи розвитку генетики.	6
2	<b>Тема:</b> Клітина. Будова та поділ.	8
3	<b>Тема:</b> Гібридологічний метод вивчення спадковості. Прояв ознак за взаємодії алельних і неалельних генів у риб	10
4	<b>Тема:</b> Дисперсійний аналіз одно- і двофакторних комплексів.	8
5	<b>Тема:</b> Коефіцієнт успадкованості і повторюваності.	8
6	<b>Тема:</b> Успадкування ознак, що обмежуються і контролюються статтю.	7
7	<b>Тема:</b> Генетичні основи екології риб. Фенодевіанти у риб.	8
8	<b>Тема:</b> Біометричні методи аналізу в рибництві. Генетичні параметри ознак у популяції.	8
9	<b>Тема:</b> Статистичні помилки. Напрямки зв'язків між ознаками - коефіцієнти кореляції і регресії.	8
10	<b>Тема:</b> Мутаційна мінливість у риб. Поняття про мутації та мутагенез. Основні типи мутацій: геномні, хромосомні та генні.	6
11	<b>Тема:</b> Значення активності ферментів і рівня обміну речовин, факторів зовн. середовища в реалізації генетичної програми розвитку	8
12	<b>Тема:</b> Генетичні основи інбридингу, гетерозису і гібридизації в рибництві. Поняття про інбридинг і аутбридинг.	8
13	<b>Тема:</b> Генетичний моніторинг.	6
14	<b>Тема:</b> Міжвидові і міжродові гібриди.	6
15	<b>Тема:</b> Генетична основа міжпородного і внутрішньопородного схрещування коропа.	8
16	<b>Тема:</b> Біотехнологія і генна інженерія в рибництві. Гібридизація та її генетичні основи.	8
<b>Усього годин</b>		<b>115</b>

#### **4. Індивідуальні завдання**

Індивідуальне завдання – це одна з форм організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, яка передбачає узагальнення, поглиблене вивчення та закріплення знань отриманих студентом на аудиторних заняттях. Дає змогу студенту вивчити теми, які виносяться на самостійне опрацювання та захисти їх в день відробок та надання консультацій викладачами кафедри, покращивши таким чином свій бал поточного контролю.

#### **5. Методи навчання**

Вивчення навчальної дисципліни «Генетика риб» проводиться за допомогою наступних методів:

- викладання лекційного матеріалу;
- використання навчального наочного матеріалу (таблиці, схеми, слайди та ін.);
- використання мультимедійних засобів;
- розв'язування задач;
- проведення лабораторних досліджень;
- науково-дослідна робота;
- самостійна робота студентів.

Основними видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

- лекції;
- лабораторні заняття;
- самостійна робота студентів.

Головна мета лекційного курсу – оволодіння теоретичними основами генетики риб з основами біометрії з метою розвитку в студентів наукового мислення та ознайомити студентів із матеріальними основами спадковості і мінливості. Поєднання етапів розвитку генетики з сучасним її станом, еволюційним вченням.

Лабораторні заняття за методикою організації є практично-орієнтованими та передбачають:

- вивчення методів генетичного аналізу дозволить студенту встановлювати походження риб із використанням груп крові та поліморфних систем;
- використанням новітніх комп'ютерних технологій у практиці селекційної роботи сприятиме ефективному аналізу експериментальних досліджень та планування завдань виробничих планів;
- вирішування модельних завдань, які базуються на застосуванні знань отриманих під час вивчення дисципліни.

На лабораторних заняттях практикується тестовий контроль, усне опитування розв'язування задач.

#### **6. Методи контролю**

Успішність студентів оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль проводиться на лабораторних заняттях упродовж семестру у вигляді тестування та усного опитування.

Поточний тестовий контроль охоплює 2–3 теми лабораторних занять і 1–2 тем лекцій. Варіанти поточного тестового контролю включають 15-18 запитань залежно від об'єму теми. Тестові завдання мають 4 варіанти відповідей. Результат тестового контролю оцінюється по 1 балу за одну вірну відповідь.

Варіанти екзаменаційних робіт включають тестові та описові запитання.

## 7. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

**Максимальна кількість балів** за дисципліну «Генетика риб з основами біометрії», яку може отримати студент протягом семестру за всі види навчальної роботи, становить **100**.

Зміст навчальної дисципліни у семестрі поділяється на **2 розділи** (по одному в тетраментрі), кожен з яких завершується **контрольною роботою**.

*Таблиця 1*

**Оцінки за 100-бальною шкалою (максимальні)**

Поточний контроль	Контрольна робота	Екзамен	СО
30	20	50	100

Результати **поточного контролю** (ПК) оцінюються за 4-бальною шкалою («2», «3», «4», «5»). Наприкінці семестру обчислюється **середнє арифметичне значення (САЗ)** усіх отриманих студентом оцінок із наступним переведенням його у бали за формулою:

$$\text{ПК} = \frac{30 \text{ Ч САЗ}}{5} = 6 \text{ Ч САЗ}$$

ПК –поточний контроль;

САЗ – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01);

maxПК – максимально можлива кількість балів за поточний контроль у семестрі (30);

5 – максимально можливе САЗ.

Бал поточного контролю може бути змінений за рахунок заохочувальних або штрафних балів. Студентам, які не мають пропусків занять без поважних причин протягом семестру, додається 1 бал. За участь у студентських конференції та олімпіаді студентам додається 1 бал, а за участь у міжвузівській конференції – 2 бали. Студентам, які мають пропуски занять без поважних причин, за кожні 20 % пропусків від кількості аудиторних годин віднімається по одному балу.

**Сумарна оцінка (СО)** є сумою балів за дві контрольні, поточний контроль та екзамен.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок із навчальної дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS здійснюється відповідно до таблиці 2 і заноситься в додаток до

диплому фахівця.

### Критерії оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами і відомостями.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових/тестових завдань. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.
3 («задовільно»)	В цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання. Безсистемне відділення випадкових ознак вивченого; невміння робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100 – бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS здійснюється відповідно до табл. 2 і заноситься в додаток до диплому фахівця.

Таблиця 2.



**Шкала оцінювання успішності студентів:  
національна та ECTS**

За 100 - бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Екзамен, диференційований залік	Залік	
90 - 100	Відмінно	Зараховано	A
82 - 89	Добре		B
74 - 81			C
64 - 73	Задовільно		D
60 - 63			E
35 – 59	Незадовільно (не зараховано) з можливістю повторного складання		FX
0 - 34	Незадовільно (не зараховано) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		F

**7.1. Контроль успішності студентів заочної форми навчання**

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю (екзаменаційного, залікового контролів та державної атестації). Максимальна кількість балів за кожний заліковий кредит з навчальної дисципліни, яку може отримати студент протягом семестру, становить 100.

Дані про успішність студента заносяться викладачами у «Журнал обліку відвідування занять та контролю успішності студентів», «Залікову відомість», «Екзаменаційну відомість».

У зв'язку з тим, що для студентів заочної форми навчання співвідношення обсягу годин, відведених на аудиторні заняття та самостійну роботу, має значні відмінності від денної форми (для кожної дисципліни визначається навчальною та робочою програмами), відповідно є відмінності у розподілі балів для дисциплін та критеріїв оцінювання.

Так, розподіл балів для дисциплін, які завершуються *екзаменом*, є таким:

$$30 \text{ (ПК)} + 70 \text{ (КР+ЕК)} = 100, \text{ де}$$

**30 (ПК)** – 30 максимальних балів з поточного контролю (ПК), які може набрати студент під час настановної та лабораторно-екзаменаційної сесії.

Бал з поточного контролю може включати бали за відвідування, активність на заняттях тощо за рішенням кафедри.

**70 (КР+ЕК)** – бали за контрольну роботу (КР) та екзамен (ЕК), які максимально можуть становити 70.

При цьому виконання контрольної роботи (КР) у міжсесійний період оцінюється у 20 балів, складання екзамену – у 50 балів.

**Поточний контроль** проводиться викладачами під час аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки студентів до виконання конкретної навчальної роботи. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотнього зв'язку між викладачами та студентами у процесі навчання, забезпечення управління навчальною діяльністю студентів.

Інформація, отримана в процесі поточного контролю, використовується як викладачем – для коригування методів і засобів навчання, так і студентами – для самоаналізу та самооцінки своєї навчальної діяльності.

Поточний контроль може проводитись у формі усного опитування, письмового експрес-контролю (наприклад, на лекціях), комп'ютерного тестування, виступів студентів при обговоренні питань на семінарських заняттях тощо.

**Контрольна робота** є однією з важливих форм контролю за самостійною роботою студентів заочної форми навчання. Мета контрольної роботи - закріплення, поглиблення та узагальнення теоретичних знань та практичних навичок, отриманих студентами-заочниками під час опанування навчальної дисципліни. Типи завдань, критерії оцінювання затверджуються на засіданні кафедри за поданням відповідального за навчальну дисципліну лектора.

Контрольна робота оцінюється за змістом, повнотою викладеного матеріалу, правильністю розв'язання практичного завдання (якщо таке є) та рівнем самостійності.

Для контрольної роботи розробляється пакет контрольних завдань та рекомендації до її виконання (паперова та електронна версії). Варіанти контрольних робіт подаються у методичних рекомендаціях до вивчення дисципліни студентами заочної форми навчання у міжсесійний період. Варіанти завдань мають бути рівноцінні за складністю. Кожне завдання варіанту оцінюється певною кількістю балів залежно від його складності.

Контрольні роботи необхідно представити методисту факультету заочного навчання для реєстрації за тиждень до початку екзаменаційної сесії. Після цього їх передають на кафедру для перевірки. Після складання студентами іспитів (заліків) контрольні роботи знищуються, про що складається відповідний документ (акт) із позначенням переліку робіт і прізвищ студентів.

Максимальна оцінка за виконання контрольної роботи становить 20 балів.

**Екзамен** – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр. Екзамен проводиться з метою оцінки роботи студента за курс (семестр), набутих навичок роботи, вміння використовувати отримані теоретичні знання і застосовувати їх до вирішення практичних задач.

Екзамени складають в період екзаменаційної сесії, строки проведення яких встановлюють відповідно з календарним графіком навчального процесу. Форма проведення іспитів встановлюється робочою програмою дисципліни. Як правило, екзамени проводяться за білетами у письмовій чи усній формі.

Питання екзаменаційного білета повинні охоплювати матеріал програми навчальної дисципліни у повному обсязі за семестр. Екзаменаційні білети обов'язково повинні бути затверджені на засіданні кафедри перед початком навчального семестру, підписані лектором та завідувачем кафедри.

Максимальна оцінка відповідей на всі питання білета становить 50 балів.

Розподіл балів для дисциплін, які завершуються **заліком (диференційованим заліком):**

$$30 \text{ (ПК)} + 70 \text{ (ТСР)} = 100$$

**30 (ПК)** – 30 максимальних балів з поточного контролю (ПК), які може набрати студент під час настановної та лабораторно-екзаменаційної сесії.

**70 (ТСР)** – бали за виконання тематичної самостійної роботи у міжсесійний період за програмою курсу.

**Тематична самостійна робота** – це завершена теоретична чи практична робота в межах навчальної дисципліни, яка виконується на основі знань, умінь і навичок, здобутих у процесі опрацювання тем, винесених на самостійне вивчення у міжсесійний період та охоплює зміст навчального курсу в цілому.

Для виконання тематичної самостійної роботи розробляються методичні вказівки, які містять програму дисципліни; основні положення, акценти, рекомендації щодо вивчення кожної теми; рекомендовану літературу до кожної теми, запитання для самоконтролю чи тестові завдання з тем.

Максимальна оцінка за виконання тематичної самостійної роботи становить 70 балів.

## **8. Навчально-методичне забезпечення**

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. Мультимедійні презентації для проведення лекцій.
3. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях.
4. Контрольні питання для поточного контролю знань.
5. Екзаменаційні питання.
6. Навчальні схеми та таблиці.
7. Лобойко Ю. В., Секретарюк К. В., Божик В. Й., Пукало П. Я. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять та самостійних робіт для денної та заочної форми навчання. – Львів: ЛНУВМтаБТ ім. С.З.Гжицького, 2007.- 32с.
8. Клименко О. М., Волкошовець О. В. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять. – Рівне: НУВГП, 2005. – 16с.
9. Клименко О. М., Рудик І. А., Рудь О. Г. Збірник завдань та методичні рекомендації щодо організації самостійної роботи. Біла Церква, 2006. – 76с.

## **9. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Базалій В. В., Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. Генетика риб з основами біометрії. навч. посіб. Херсон : Олди-плюс. – 2007.
2. Найдіч О. В., Залогіна-Киркелан М. А. Генетика риб з основами біометрії. Конспект лекцій. – Одеса: Екологія, 2012. – 158 с.
3. Гуттман Б., Гриффитс Э., Сузуки Д. Генетика – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 448с.

### **Допоміжна**

1. Тоцький В. М. Генетика: Підручник / 3-тє вид., випр.. та доп. – Одеса: Астропринт. 2008. – 712 с.
2. Базалій В. В., Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. Основи рибогосподарської генетики: Навч. посібник. – Херсон: Олди-плюс, – 2007. – 279 с.
3. Популяционная генетика и управление рыбным хозяйством. Ред. Н. Риман, Ф. Аттер. М.: Наука, 1987.

## **10. Інформаційні ресурси**

1. Основи генетики і селекції [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.biology.asvu.ru/list.php?c=obbosnovgen>, вхід вільний.
2. Відкритий коледж [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://college.ru/biology/index.php>, вхід свободний.
3. <http://www.soshba.narod.ru/p134aa1.html>
4. [http://north-caucasian.narod.ru/genetika/genetika\\_populati.html](http://north-caucasian.narod.ru/genetika/genetika_populati.html)

Нормативною базою вивчення дисципліни «Генетика риб з основами біометрії» є навчальна програма, навчальний план та робоча програма дисципліни. Джерелами інформаційних ресурсів вивчення дисципліни є наступні:

Бібліотеки:

1. Львівська наукова бібліотека ім. В. Стефаника (вул. В. Стефаника, 2);
2. Львівська обласна наукова бібліотека (просп. Шевченка, 13);
3. Наукова бібліотека ЛНУ імені Івана Франка (вул. Драгоманова, 17);
4. Центральна міська бібліотека імені Л. Українки (вул. Мулярська, 2а);
5. Бібліотека ЛНУВМта БТ імені С.З. Гжицького (вул. Пекарська, 50).