

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.10.2022 15:04:41  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой



Г.Е. Рыбина

«04» июля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРОБИОНТОВ**

для направления подготовки **35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура**  
магистерская программа «**Водные биоресурсы и аквакультура**»

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения очная

Тюмень, 2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура, утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 710
- 2) Учебный план основной образовательной программы 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура магистерская программа «Водные биоресурсы и аквакультура» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «01» июля 2022 г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «04» июля 2022 г. Протокол № 11

И. о. заведующий кафедрой



Г.Е. Рыбина

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «08» июля 2022 г. Протокол № 11

Председатель методической комиссии института



М.А. Часовщикова

**Разработчик:**

Бойко Е.Г., доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, к.б.н.

Директор института:



А.А. Бахарев

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен осуществлять научно-технологическое и методологическое обеспечение развития процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию материалов в области аквакультуры и водных биоресурсов, использует достижения науки в генетической оценке гидробионтов	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выведения новых и совершенствования существующих пород, формирование ремонтно-маточных стад рыб с использованием целевой селекции на базе молекулярно-генетических методов;</li> <li>- навыками разработки методов обнаружения, профилактики и лечения заболеваний рыб в условиях интенсивного выращивания на основе достижений генной инженерии.</li> </ul>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *Частная ихтиология, Основы продукционной гидробиологии.*

Дисциплина «Молекулярно-генетический анализ гидробионтов» является последующей дисциплиной для производственных практик: *Научно-исследовательская работа 1, Научно-исследовательская работа 2.*

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения.



#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1.	Структура и организация генома	2	2	16	20
2.	Современные методы молекулярной генетики	4	4	30	38
3.	Молекулярно-генетический анализ гидробионтов	4	14	32	50
Итого:		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>78</b>	<b>108</b>

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час.)
			очная
1	1	Структура и организация генома	2
2	2	Современные методы молекулярной генетики	4
3	3	Полиморфизм белков гидробионтов	4
4	3	Полиморфизм ДНК гидробионтов	10
<b>Итого</b>			<b>20</b>

4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

#### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	39	тестирование
Самостоятельное изучение тем	3	тестирование
Реферат	36	защита
всего часов:	78	-

##### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Методические указания по самостоятельной работе дисциплины «Молекулярно-генетический анализ гидробионтов» по направлению 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура» (магистерская программа) «Водные биоресурсы и аквакультура» / Сост. Бойко Е.Г. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2022. - 10 с.

##### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Тема. Использование современных методов молекулярной генетики на объектах растительного и животного мира.

#### 5.4. Темы рефератов:

1. Анализ состава и структуры ДНК.
2. Репликация и синтез ДНК.
3. Генетический код и транскрипция.
4. Трансляция и белки.
5. Генные мутации.
6. Репарация ДНК.
7. Мобильные генетические элементы.
8. Регуляция экспрессии генов.
9. Метод рекомбинантных ДНК.
10. Структура хромосом и организация ДНК-последовательности.
11. Генетический полиморфизм белков.
12. Генетический полиморфизм ДНК.
13. ПЦР-анализ.
14. Саузерн-блот анализ.
15. Методы детекции точечных мутаций. SNP.
16. Генетические маркеры: RFLP, RAPD, AFLP.
17. Мини- и микросателлиты. Использование микросателлитов.
18. Использование генетических маркеров в изучении гидробионтов
19. Современные исследования генома гидробионтов. Перспективы.

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

##### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию материалов в области аквакультуры и водных биоресурсов, использует достижения науки в генетической оценке гидробионтов	<b>знать:</b> - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов; <b>уметь:</b> - использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов <b>владеть:</b> - навыками выведения новых и совершенствования существующих пород, формирование ремонтно-маточных стад рыб с использованием целевой селекции на базе молекулярно-генетических методов; - навыками разработки методов обнаружения, профилактики и лечения заболеваний рыб в условиях интенсивного	Тест Зачетный билет Вопросы для защиты реферата

		выращивания на основе достижений генной инженерии.	
--	--	--	--

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
«зачтено»	выставляется обучающемуся, если понимает суть вопроса: может дать определение ключевым понятиям, интерпретировать материалы в области аквакультуры и водных биоресурсов, использовать достижения науки в генетической оценке гидробионтов, проанализировать причинно-следственную связь явления или процесса, обобщить и сделать вывод
«не зачтено»	если обучающийся не понимает сути вопроса: не может дать определение ключевым понятиям, интерпретировать материалы в области аквакультуры и водных биоресурсов, проанализировать причинно-следственную связь явления или процесса, обобщить и сделать вывод

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	«зачтено»
менее 50	«не зачтено»

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

1. Власов, В. А. Селекционно-племенная работа в рыбоводстве [ГРИФ]: учебник для вузов / В. А. Власов, Г. И. Пронина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7975-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183136> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Жимулёв, И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — 978-5-379-02003-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>

### б) дополнительная литература

1. Петухов, В.Л. Генетика / В.Л. Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков, А.И. Жигачев, А.В. Бакай. Новосибирск: СемГПИ, 2007. 616 с. (Одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «04» июля 2022 г. Протокол № 11).

2. Бойко Е.Г. Основы генетики. Учебное пособие. Тюмень: Изд-во ТюмГСХА, 2009. 164 с. (Одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «04» июля 2022 г. Протокол № 11).

2. Костерин, О. Э. Основы генетики: учебник / О. Э. Костерин. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2022. — 650 с. — ISBN 978-5-4437-1323-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128138.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
2.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство ЛАНЬ»	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
3.	<a href="http://www.iprmedia.ru">www.iprmedia.ru</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
4.	<a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	Круглосуточный открытый (свободный) доступ

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Бойко Е.Г. Программно-дидактические тестовые материалы // Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности 110901 – Водные биоресурсы и аквакультура. – Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2009. 46 с. (Одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «04» июля 2022 г. Протокол № 11).

## **10. Перечень информационных технологий**

Не требуется.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Техническое оборудование: мультимедийная установка.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;



- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОБЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине  
**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРОБИОНТОВ**

для направления подготовки **35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура**  
магистерская программа «**Водные биоресурсы и аквакультура**»

Уровень высшего образования – магистратура

Разработчик: доцент, к.б.н. Е.Г. Бойко

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 11 от «04» июля 2022 г.

И.о. заведующий кафедрой



Г.Е. Рыбина

Тюмень, 2022

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРОБИОНТОВ**

**1. Вопросы для промежуточной аттестации (зачет в устной форме)**

Компетенции	Вопросы
ПК-1 - Способен осуществлять научно-технологическое и методологическое обеспечение развития процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ состава и структуры ДНК.</li> <li>2. Репликация и синтез ДНК.</li> <li>3. Генетический код и транскрипция.</li> <li>4. Трансляция и белки.</li> <li>5. Генные мутации.</li> <li>6. Репарация ДНК.</li> <li>7. Мобильные генетические элементы.</li> <li>8. Регуляция экспрессии генов.</li> <li>9. Метод рекомбинантных ДНК.</li> <li>10. Структура хромосом и организация ДНК-последовательности.</li> <li>11. Генетический полиморфизм белков.</li> <li>12. Генетический полиморфизм ДНК.</li> <li>13. ПЦР-анализ.</li> <li>14. Саузерн-блот анализ.</li> <li>15. Методы детекции точковых мутаций. SNP.</li> <li>16. Генетические маркеры: RFLP, RAPD, AFLP.</li> <li>17. Мини- и микросателлиты. Использование микросателлитов.</li> <li>18. Использование генетических маркеров в изучении гидробионтов.</li> <li>19. Современные исследования генома гидробионтов. Перспективы.</li> </ol>

**Пример зачетного билета**

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры  
Учебная дисциплина: Молекулярно-генетический анализ гидробионтов  
Направление подготовки 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура»

**ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1.**

1. Анализ состава и структуры ДНК.
2. Генетический полиморфизм белков.

Составил: Рыбина Г.Е. / \_\_\_\_\_ / «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой Рыбина Г.Е. / \_\_\_\_\_ / «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

### Критерии оценки:

Оценка	Описание
«зачтено»	выставляется обучающемуся, если понимает суть вопроса: может дать определение ключевым понятиям, интерпретировать материалы в области аквакультуры и водных биоресурсов, использовать достижения науки в генетической оценке гидробионтов, проанализировать причинно-следственную связь явления или процесса, обобщить и сделать вывод
«не зачтено»	если обучающийся не понимает сути вопроса: не может дать определение ключевым понятиям, интерпретировать материалы в области аквакультуры и водных биоресурсов, проанализировать причинно-следственную связь явления или процесса, обобщить и сделать вывод

### 2. Тестовые задания для промежуточной аттестации (зачет в форме тестирования)

1. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) как химическое вещество была открыта швейцарским врачом и химиком Иоганом Фридрихом Мишером в 1869 году из остатков клеток, содержащихся в гное.
2. Последовательность доказательства генетической роли ДНК: 1) Ф. Гриффитс (1928 г.), 2) О. Эвери с сотрудниками (1944 г.), 3) А. Херши и М. Чейз (1952 г.).
3. Последовательность экспериментов Ф. Гриффитса: 1) вводил мышам патогенные штаммы пневмококка, 2) вводил мышам непатогенные штаммы пневмококка, 3) вводил мышам непатогенные штаммы пневмококка вместе с убитыми нагреванием патогенными, 4) непатогенные могут трансформироваться в патогенные штаммы.
4. В экспериментах Ф. Гриффитса было установлено существование трансформирующего фактора, который превращал один тип бактерий в другой.
5. О. Эвери с сотрудниками впервые показали, что наследуемая способность клетки осуществлять определенную биосинтетическую функцию может передаваться другой клетке вместе с очищенной ДНК.
6. О. Эвери с сотрудниками доказали, что трансформирующим фактором пневмококка является ДНК.
7. Объект исследований А. Херши и М. Чейз .
8. Выводы, сделанные А. Херши и М. Чейз на основании экспериментов.
9. Год создания модели ДНК Дж. Уотсоном и Ф. Криком.
10. Основные положения модели ДНК, предложенной Ф. Уотсоном и Дж. Криком.
11. Основная структурная единица нуклеиновых кислот.
12. Каждый нуклеотид состоит из трех химически различных частей, соединенных ковалентными связями.
13. Химические исследования Э. Чаргаффа выявили закономерность, присущую всем молекулам ДНК: молярное содержание аденина равно молярному содержанию тимина, а молярное содержание гуанина - цитозину, т.е.  $[A]=[T]$ ,  $[G]=[C]$  или количество пуринов равно содержанию пиримидинов.
14. Принцип комплементарности нуклеотидов.

15. Последовательность организации хромосом: 1) ДНК, 2) нуклеиновая нить, 3) элементарная хроматиновая фибрилла, 4) интерфазная хромонема, 5) метафазная хроматида.
16. Химическая организация хромосом.
17. Комплекс белка и ДНК.
18. Типы хроматина.
19. Укажите соответствие уровня организации хромосом диаметру структуры.
20. Способность наследственного материала к самокопированию называется.
21. Способ репликации ДНК.
22. Единица процесса репликации участка генома, который находится под контролем одной точки репликации называется.
23. Последовательность репликации линейных молекул: 1) в определенных точках образуется вздутие, 2) вздутие увеличивается по обе стороны, 3) родительские цепи расплетаются, 4) родительские цепи выступают в роли матриц, по которым синтезируются растущие комплементарные дочерние цепи.
24. Белки, контролирующие процесс репликации.
25. Укажите соответствие названия белка выполняемой функции в процессе репликации.
26. Особенности репликативной вилки.
27. Последовательность опытов М. Мезельсона и Ф. Сталя: 1) *E. coli* выращивали на среде, содержащей в качестве источника азота  $^{15}\text{N}$  в течение 12 поколений, 2) после среды с  $^{15}\text{N}$  клетки переносили в среду с  $^{14}\text{N}$ , 3) после каждого деления отбирали пробы растущей культуры и определяли плотность ДНК, 4) после первого деления плотность ДНК была промежуточной, 5) после второго деления половина клеток имела легкую ДНК, половина – промежуточную, 6) после третьего деления  $3/4$  клеток имела легкую ДНК,  $1/4$  - промежуточную, 7) соотношение между числом поколений и распределением плотности ДНК соответствовало полуконсервативному типу репликации.
28. Укажите соответствие типа переноса генетической информации обстоятельствам, при которых они происходят.
29. Последовательность общего переноса генетической информации: ДНК → ДНК → РНК → белок.
30. Укажите соответствие определенного типа переноса генетической информации названию.
31. Процесс передачи наследственной информации от двухцепочечной ДНК к одноцепочечной РНК называется.
32. Участок инициации транскрипции называется.
33. Участок окончания транскрипции называется.
34. Совокупность реакций, ведущих к превращению первичных продуктов транскрипции в функциональные молекулы, называется процессинг.
35. Синтез белка осуществляется через перенос наследственной информации от нуклеотидной последовательности мРНК к определенной последовательности аминокислот называется.
36. Участники трансляции.
37. Последовательность образования пептидной связи: 1) образование рибосомального комплекса, 2) происходит взаимодействие инициаторного кодона на матричной РНК с транспортной РНК, несущей подходящий антикодон, 3) происходит взаимодействие следующего кодона на матричной РНК с транспортной РНК, несущей подходящий

антикодон, 4) между двумя аминокислотами образуется пептидная связь, 5) происходит многократное повторение цикла присоединения очередной аминокислоты к растущей полипептидной цепи, 6) синтез происходит до тех пор, пока на А-участке не окажется терминальный кодон.

38. Инициаторный кодон при образовании пептидной связи.

39. Терминальные кодоны при образовании пептидной связи.

40. Единая система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот в виде последовательности нуклеотидов называется генетический код.

41. Свойства генетического кода.

42. Экспрессия генов - процесс, в ходе которого наследственная информация от гена (последовательности нуклеотидов ДНК) преобразуется в функциональный продукт - РНК или белок.

43. Гены, функционирующие на протяжении всего онтогенеза и обеспечивающие синтез белков общего назначения, называются.

44. Гены, детерминирующие синтез специфических продуктов, а в своем функционировании зависящие от различных регулирующих генов, называются.

45. Создатели в 1961 г. оперонной модели регуляции транскрипции генов у прокариот.

46. Группа структурных генов, управляемых одним геном – оператором у прокариот.

47. Генетические факторы, участвующие в регуляции экспрессии генов у прокариот на стадии транскрипции: 1) ген-регулятор, 2) оператор, 3) промотор.

48. Регуляторный участок ДНК в лактозном опероне, который служит для присоединения РНК-полимеразы к молекуле ДНК, называется.

49. Регуляторный участок ДНК в лактозном опероне, который способен присоединять белок-репрессор, называется.

50. Негенетический фактор, участвующий в регуляции экспрессии генов на стадии транскрипции.

51. Укажите соответствие понятия выполняемой функции в регуляции экспрессии генов.

52. Укажите соответствие типа экспрессии генов названию.

53. Механизм негативного контроля генов: регуляторные белки присоединяются к оператору, это не дает возможности РНК-полимеразе соединиться с промотором и осуществить транскрипцию.

54. Механизм позитивного контроля генов: регуляторные белки не присоединяются к промотору, то это облегчает связывание РНК-полимеразы с промотором, вслед за чем, следует транскрипция.

55. Области ДНК, регулирующие транскрипцию у эукариот.

56. Основные принципы регуляции экспрессии генов у эукариот.

57. Междисциплинарная область знаний, базирующаяся на микробиологии, биологической химии, вирусологии, иммунологии, генетике, инженерных науках и электронике, называется.

58. Генетическая инженерия - представляет собой конструирование искусственным путем *in vitro* рекомбинантных ДНК и наследственно измененных организмов.

59. Год, в котором П. Берг и сотрудники Стенфордского университета (США) получили первую рекомбинантную ДНК, состоящую из ДНК вируса *SV40* и бактериофага *λdvgal*.

60. Исключение из перечня основных геномных технологий.

61. Процесс выделения ДНК состоит из нескольких этапов: 1) быстрый лизис клеток, 2) удаление фрагментов клеточных органелл и мембран, 3) ферментативное разрушение и

экстрагирование белков, 4) осаждение молекул ДНК в этаноле с последующим их растворением в буферном растворе.

62. Фермент, с помощью которого осуществляется расщепление ДНК на фрагменты.

63. Процесс, обратный денатурации ДНК.

64. Объединение двух цепей ДНК в двойную спираль называют.

65. Метод, предложенный в 1985 г. К. Муллисом и названный «изобретением века», отмеченный в 1993 г. Нобелевской премией.

66. Последовательность полимеразной цепной реакции: 1) денатурация или плавление двухцепочечных ДНК, 2) ренатурация или гибридизация комплементарных участков ДНК, 3) синтез последовательности, комплементарной матричной ДНК.

67. Исключение из состава реактивов для полимеразной цепной реакции.

68. Амплификация - процесс образования дополнительных копий участков хромосомной ДНК.

69. Определение нуклеотидной последовательности фрагмента ДНК называется.

### Процедура оценивания

Зачет в форме тестирования проводится на образовательной платформе вуза Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант экзаменационного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут, обучающемуся предоставляется две попытки. В таблице, представленной ниже, указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

#### Критерии оценки:

Результат	Правильных ответов, %
зачтено	50 – 100
не зачтено	менее 50

### 3. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы Темы рефератов

#### **знать:**

- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;

#### **уметь:**

- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов

1. Анализ состава и структуры ДНК.
2. Репликация и синтез ДНК.
3. Генетический код и транскрипция.
4. Трансляция и белки.
5. Генные мутации.
6. Репарация ДНК.
7. Мобильные генетические элементы.
8. Регуляция экспрессии генов.
9. Метод рекомбинантных ДНК.
10. Структура хромосом и организация ДНК-последовательности.

11. Генетический полиморфизм белков.
12. Генетический полиморфизм ДНК.
13. ПЦР-анализ.
14. Саузерн-блот анализ.
15. Методы детекции точечных мутаций. SNP.
16. Генетические маркеры: RFLP, RAPD, AFLP.
17. Мини- и микросателлиты. Использование микросателлитов.
18. Использование генетических маркеров в изучении гидробионтов
19. Современные исследования генома гидробионтов. Перспективы.

### **Вопросы для защиты рефератов**

1. Анализ состава и структуры ДНК.
2. Репликация и синтез ДНК.
3. Генетический код и транскрипция.
4. Трансляция и белки.
5. Генные мутации.
6. Репарация ДНК.
7. Мобильные генетические элементы.
8. Регуляция экспрессии генов.
9. Метод рекомбинантных ДНК.
10. Структура хромосом и организация ДНК-последовательности.
11. Генетический полиморфизм белков.
12. Генетический полиморфизм ДНК.
13. ПЦР-анализ.
14. Саузерн-блот анализ.
15. Методы детекции точечных мутаций. SNP.
16. Генетические маркеры: RFLP, RAPD, AFLP.
17. Мини- и микросателлиты. Использование микросателлитов.
18. Использование генетических маркеров в изучении гидробионтов
19. Современные исследования генома гидробионтов. Перспективы.

### **Процедура оценивания реферата**

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых обучающийся может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (5– 10);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из публичного представления раскрытой темы и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

#### **Критерии оценки:**

- **«зачтено»** выставляется, если обучающийся в полном объеме владеет данным материалом, целесообразно использует терминологию, вводит новые понятия; излагает лаконично, делает логичные выводы;
- **«не зачтено»** выставляется, если обучающийся не справился с раскрытием темы, слабо владеет понятийным аппаратом, изложение материала нелогично, сделанные выводы не соответствуют поставленной цели.



**4 Тестовые задания**  
**(представлены выше)**  
**Используются для текущего контроля знаний**  
**Процедура оценивая**

Тестирование проводится на образовательной платформе Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 20 вопросов. Контроль отдельных тем предусматривает максимальное время на проведение тестирования до 30 минут. В таблице, представленной ниже, указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

**Критерии оценивания:**

Результат	Правильных ответов, %
зачтено	50 – 100
не зачтено	менее 50

**5. Ситуационные задачи**

**Формируются результаты обучения:**

**владеть:** навыками выведения новых и совершенствования существующих пород, формирование ремонтно-маточных стад рыб с использованием целевой селекции на базе молекулярно генетических методов; навыками разработки методов обнаружения, профилактики и лечения заболеваний рыб в условиях интенсивного выращивания на основе достижений генной инженерии.

**Задача 1.** У тихоокеанского лосося-нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum), методом электрофореза в крахмальном геле обнаружены три генотипа по локусу фосфоглюкомутазы (Pgm) в пропорции 3819AA: 2271AA': 255A'A'.

1. Оцените частоты аллелей Ai A'.

2. Сопоставьте фактические численности генотипов с ожидаемыми из уравнения Харди-Вайнберга. О чем может свидетельствовать обнаруживаемый избыток гетерозигот?

**Задача 2.** В популяции нерки методом электрофореза в полиакриламидном геле обнаружен полиморфизм в локусе лактатдегидрогеназы (*Ldh*). Соотношение трех генотипов - 2734CC': 2815CC' : 815C'C'. Сопоставьте фактические численности генотипов с ожидаемыми из уравнения Харди-Вайнберга. Каковы могут быть объяснения обнаруживаемого дефицита гетерозигот?

**Задача 3.** У серебряного карася из белорусского озера Судoble выделены три фенотипа альбуминов; предполагается наличие двух кодоминантных аллелей. Вычислите частоты генотипов и фенотипов, если в выборке из 157 экземпляров было обнаружено 17 гомозигот AA, 79 гетерозигот AO и 61 гомозигота OO.

**Задача 4.** У шпрота обнаружено два типа белков трансферринов А и В. Наследуются они по типу кодоминирования. При анализе выборки, состоящей из 2400 особей, взятой из одной панмиктической популяции, оказалось, что фенотипы распределились следующим образом:

трансферрин А имели 864 рыбы,

трансферрин В имели 384 рыбы,

у остальных в крови обнаружены оба трансферрина.

Вычислите частоты фенотипов и генотипов.

**Задача 5.** У сельди Северного моря обнаружена популяционная изменчивость по типам трансферринов: из 216 рыб 34 были гомозиготами АА, 79 рыб – гомозиготами ВВ и 103 гетерозиготами АВ. Рассчитайте частоту аллелей А и В у сельди.

#### **Процедура оценивания ситуационной задачи**

Ситуационную задачу обучающийся выбирает методом случайного выбора. Решение ситуационных задач осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по решению практической ситуационной задачи.

Обучающийся объявляет условие задачи, решение которой он излагает письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задач является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

При оценке решения задач анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения норм ветеринарного законодательства и ветеринарной этики, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки полученного материала и знаний.

Проверка и оценка знаний должны проводиться согласно дидактическим принципам обучения. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность – создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;

- обоснованность оценок – их аргументация;

- систематичность – важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий обучающего, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;

- всесторонность и оптимальность.

При оценке уровня решения ситуационной задачи, установлены следующие критерии:

- Полнота проработки ситуации;

- грамотная формулировка вопросов;

- Использование учебно-методического обеспечения и рекомендаций по теме задачи;

- Отбор главного и полнота выполнения задания;

- Новизна и неординарность представленного материала и решений;

- Качество иллюстративного материала;

- Стройность, краткость и четкость изложения;

- Разрешающая сила, перспективность и универсальность решений;

#### **Критерии оценки:**

- **«отлично»** - ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т. ч. из практики), с правильным и свободным владением биоиндикационной терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- **«хорошо»**: ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т. ч. из практики), ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- **«удовлетворительно»**: ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т. ч. из практики), ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- **«неудовлетворительно»**: ответ на вопрос дан неправильно. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).