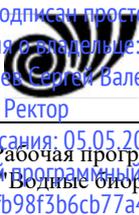


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 05.05.2025 16:23:00 Уникальный программный ключ: 04c19ed88fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Генетика и селекция рыб" по направлению подготовки (специальности) "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
		стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Генетика и селекция рыб

Направление подготовки (специальность)

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль)

Управление водными биоресурсами и аквакультурой

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2022

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2022 г.

**35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, профиль Управление водными биоресурсами и аквакультурой, Генетика и селекция рыб, год набора - 2022, форма обучения - очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 30.05.2022      В.Е. Федоров

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 6 от 17.05.2022

Председатель Ученого совета  
факультета экологии

согласовано

А. Р. Сибиркина

**Заседанием кафедры геоэкологии и природопользования**

Протокол заседания № 10 от 11.05.2022

Заведующий кафедрой

согласовано

Л.В. Трофимова

Автор (составитель)

Л.В. Трофимова

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины "Генетика и селекция рыб" по направлению подготовки (специальности) "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3
---	--------

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование у студентов теоретической базы для решения практических задач рыбоводства с использованием законов генетики, проведения оценки, отбора и подбора рыб по основным селекционно-генетическим признакам.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.4. В составе коллектива принимает участие в биологическом обосновании рационального использования водных ресурсов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.03
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного изучения необходимо иметь подготовку по дисциплинам:	
Теория эволюции	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
В содержательном, методическом плане и в рамках формирования квалификационных компетенций связана с дисциплинами:	
Аквариумистика	
Теория эволюции	
Биологически основы рыбоводства	

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способностью идентифицировать таксономические группы гидробионтов, определять экологическую специфику и роль видов в биоиндикации, стадии развития и особенности воспроизводственных циклов рыб, нормы и оптимальные параметры развития различных таксонов рыб и стадии жизненного цикла рыб, знать ареалы распространения и особенности физиологии рыб**

#### Знать:

материальные основы наследственности и изменчивости рыб; влияния генотипа и факторов среды на развитие организма; стадии жизненного цикла рыб, включая основные этапы формирования половых клеток у рыб; генетические основы онтогенеза; методы генетического анализа популяций разных видов водных животных и рыб; современные методы селекции рыб для создания высокопродуктивных популяций животных и рыб на основе современных достижений в области генетики и селекции

#### Уметь:

применять знания по основным законам наследственности и закономерностям наследования признаков для управления качеством выращиваемых объектов и биологического обоснования рационального использования водных ресурсов в составе коллектива

#### Владеть:

способностью идентифицировать таксономические группы гидробионтов, определять экологическую специфику и роль видов в биоиндикации, стадии развития и особенности воспроизводственных циклов рыб, стадии жизненного цикла рыб

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	закономерности наследования признаков у рыб
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять знания по основным законам наследственности и закономерности наследования признаков для управления качеством выращиваемых объектов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	генетического анализа популяций разных видов водных животных и рыб и создания высокопродуктивных популяций животных и рыб на основе современных достижений в области генетики и селекции

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 108	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 4
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 64	
самостоятельная работа	: 17	
часов на контроль	: 27	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Материальные основы наследственности</b>				
1.1	Введение. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3
1.2	Хромосомы. Кариотип. /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3
1.3	Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.4	ДНК - носитель наследственной информации. /Пр/	4	2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.5	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. /Пр/	4	2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.6	Хромосомы. Кариотип. /Пр/	4	2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.7	Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. /Пр/	4	2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.8	Мейоз как цитологическая основа образования и развития половых клеток. Гаметогенез у животных. Нерегулярные типы полового размножения. /Ср/	4	2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности</b>				
2.1	Наследование признаков при моно-, ди- и поли-гибридном скрещивании /Лек/	4	2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.2	Взаимодействие генов. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.3	Сцепление генов. Кроссинговер. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.4	Генетика пола. /Лек/	4	2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.5	Наследование при моно-, ди- и полигибридном скрещивании. /Пр/	4	2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.6	Сцепление генов. Кроссинговер. Генетика пола. /Пр/	4	2	Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.7	Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. /Пр/	4	2	Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.8	Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. /Ср/	4	3	Л2.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Изменчивость</b>				
3.1	Классификация изменчивости. Модификационная изменчивость. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Мутационная изменчивость. Влияние физических факторов среды на мутационный процесс. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Типы изменчивости. Мутационная изменчивость. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.4	Молекулярные механизмы мутагенеза. /Пр/	4	2	Э1 Э2 Э3

Рабочая программа дисциплины "Генетика и селекция рыб" по направлению подготовки (специальности) "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
3.5	Модификационная изменчивость. /Пр/	4	2	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.6	Влияние физических и химических факторов среды на мутационный процесс. /Ср/	4	2	Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Генетические основы онтогенеза</b>				
4.1	Генетические основы дифференцировки /Лек/	4	2	Л2.1 Э1
4.2	Управление онтогенезом. /Пр/	4	2	Л2.1 Э1
4.3	Дискретность организма. /Ср/	4	2	Л2.1 Э1
<b>Раздел 5. Генетика популяций рыб</b>				
5.1	Генетика популяций на примере лососевых. /Лек/	4	2	Л1.2 Э1
5.2	Локальны стада в популяционной генетике рыб. /Пр/	4	2	Э1
5.3	Действие и взаимодействие генов в процессе онтогенеза. /Ср/	4	2	Л2.1 Э1
<b>Раздел 6. Селекция рыб</b>				
6.1	Методы селекции рыб. /Лек/	4	4	Л2.4 Э1
6.2	Использование мутагенеза в селекции. /Лек/	4	2	Э1
6.3	Системы скрещивания в селекции. /Лек/	4	2	Л2.4 Э1
6.4	Селекционно-племенная работа в рыбоводстве /Лек/	4	2	Л2.4 Э1 Э3
6.5	Методы селекции. /Пр/	4	2	Л2.4 Э1
6.6	Системы скрещивания в селекции. /Пр/	4	2	Л2.4 Э1
6.7	Селекционно-племенная работа в рыбоводстве. /Пр/	4	2	Л2.4 Э1 Э3
6.8	Современные методы селекции животных. /Ср/	4	2	Л2.4 Э1
6.9	Селекционно-племенная работа в рыбоводстве. /Ср/	4	2	Л2.4 Э1 Э3
<b>Раздел 7. Практическое использование достижений молекулярной генетики</b>				
7.1	Генная инженерия. /Пр/	4	2	Л2.2 Э1
7.2	Получение и биотехнологическое применение трансгенных животных. /Ср/	4	2	Л2.2 Э1
7.3	Зачет. /ЗачётСОц/	4	27	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для устного опроса  
Публичные выступления с мультимедийным сопровождением  
Генетические задачи  
Тесты

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

- I. Вопросы для устного опроса.
1. Понятие о кариотипе.
  2. Дайте определение термину – клеточный, или жизненный цикл клетки.
  3. В чем суть гаметогенеза у рыб.

4. Назовите стадии зрелости половых желез рыб.
5. В чем суть понятия андрогенез. Приведите примеры.
6. Дайте краткую характеристику и приведите примеры комплементарному взаимодействию генов.
7. Назовите и охарактеризуйте типы развития рыб.
8. Типы модификационной изменчивости. Приведите примеры.
9. Критические периоды онтогенеза.
10. Назовите основные периоды в развитии рыб.
11. Как влияет отбор на структуру популяции.
12. Методы и задачи селекционной работы в рыбоводстве.

II. Темы для публичного выступления с мультимедийным сопровождением.

1. Понятие о кариотипе. Кариотип рыб.
2. Нерегулярные типы полового процесса. Андрогенез и гиногенез у рыб.
3. Признаки, сцепленные с полом у рыб.
4. Роль генетической информации на начальных этапах онтогенеза.
5. Наследственный полиморфизм, как основа анализа генетической структуры популяции рыб.
6. Локальные стада как репродуктивно-изолированные, генетически не однородные популяции.
7. Племенное дело в рыбоводстве.
8. Селекция осетровых.
9. Трансгенные рыбы.

III. Генетические задачи

Задача 1. Выделена молекула ДНК с относительной молекулярной массой 80 730 у. е., из которой 14 490 у. е. приходится на массу адениловых нуклеотидов.

Определите длину выделенного фрагмента и количество каждого нуклеотида, а также количество аминокислот и массу белка, зная, что масса одной аминокислоты равна 100 у. е.

Задача 2. Задача на генетику различий в чешуйном покрове.

Генетиками было установлено, что сплошной чешуйный покров у карпа доминирует над зеркальным типом, при этом за распределение чешуй по телу карпа отвечает две пары не аллельных генов. Таким образом, фенотипы и генотипы карпа следующие:

SSnn, Ssnn - чешуйчатые

ssnn – разбросанные зеркальные

SSNn SsNn – линейные зеркальные

ssNn – голые, или кожистые

SSNN, SsNN, ssNN – погибают или на стадии вылупления или вскоре после выхода личинки из оболочек.

В рыбном хозяйстве, при оплодотворении икры самок с генотипом ssNn спермой самца с генотипом ssnn, было получено жизнеспособное потомство. Запишите схему скрещивания и определите генотипы и фенотипы полученного потомства. Определите соотношение по фенотипу в потомстве.

IV. Примеры тестовых заданий.

1. Единая система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот – это:

- а) антикодон
- б) кодон
- в) генетический код
- г) генетическая информация

2. Основу генных мутаций составляют изменения в строении молекул:

- а) ДНК
- б) и-РНК
- в) белка
- г) т-РНК

3. При скрещивании организмов с генотипами Aa и Aa, организмы гомозиготные по рецессивному признаку появляются с вероятностью:

- а) 100%
- б) 50%
- в) 25%
- г) 75%

4. Правило Г. Менделя, при котором наблюдается сохранение наследственных факторов в гаметах F1 такими же как у родителей:

- а) 1-й закон
- б) 2-й закон
- в) чистоты гамет
- г) 3-й закон

5. По природе возникновения, ионизирующее излучение относится к:

- а) физическим мутагенам
- б) химическим мутагенам
- в) биологическим мутагенам
- г) канцерогенам

6. К межхромосомным перестройкам относится:

- а) делеция
- б) дупликация
- в) инверсия
- г) транслокация

7. Ярким примером проявления у рыб закона гомологичных рядов наследственной изменчивости открытого Н.И. Вавиловым является

- а) гомологичные гены чешуи карпа
- б) гены веса карпа
- в) гены цвета глаз карпа
- г) гены формы хвостового плавника карпа

Рабочая программа дисциплины "Генетика и селекция рыб" по направлению подготовки (специальности) "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7
8. Примером нехромосомного наследования признаков у рыб является а) наследование формы чешуи рыб б) явление матриклиннии в) наследование веса рыб г) наследование количества позвонков у рыб	
<b>6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</b>	
Примерные тестовые задания для зачета: 1. Явление, при котором у рыб сначала половая железа работает как яичник, затем наблюдается дегенерация овоцитов и появление участков с мужскими половыми клетками называется: а) синхронный гермафродитизм б) партеногенез в) гиногенез г) последовательный гермафродитизм 2. Свойство живого, обеспечивающее сходство организмов в ряду последовательных поколений: а) изменчивость б) наследственность в) наследование г) стабильность 3. Из 352 оогоний у рыб (женской особи) формируется: а) 352 яйцеклетки                      б) 704 яйцеклетки в) 176 яйцеклеток                      г) 1408 яйцеклеток 4. К внутрихромосомным перестройкам у рыб НЕ относится: а) инверсия                                      б) транслокация в) делеция                                      г) дупликация 5. Достижения молекулярной генетики в рыбохозяйственной деятельности используются: а) для получения гормонов б) для получения инсулина в) для создания пород рыб с необходимыми человеку свойствами г) а+б	
<b>6.4. Критерии оценивания</b>	
Зачет является накопительной системой, поэтому для получения зачета с оценкой студенту необходимо выполнить полученные в течение семестра задания. Далее все задания оцениваются и полученные за каждое задание баллы суммируются, затем баллы переводятся в проценты, по которым выставляется оценка: - оценка «отлично» выставляется, если рейтинг студента по дисциплине находится в пределах 86-100%. - оценка «хорошо» выставляется, если рейтинг студента по дисциплине находится в пределах 70-85%. - оценка «удовлетворительно» выставляется, если рейтинг студента по дисциплине находится в пределах 51-69%. - оценка «неудовлетворительно» выставляется, если рейтинг студента по дисциплине меньше 50%. При неудовлетворительных показателях (объем выполненных работ составляет менее 50%), студент получает вопросы к зачету.	

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Митюшко В., Позднякова Т. Э.	Типы изменчивости организмов: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445947">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445947</a> )	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПБГАУ), 2016	ЭБС
ЛП.2	Нахаева В. И.	Практический курс общей генетики: учебное пособие для студентов биологических специальностей педагогических высших учебных заведений: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83544">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83544</a> )	Москва : ФЛИНТА, 2021	ЭБС
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				

Рабочая программа дисциплины "Генетика и селекция рыб" по направлению подготовки (специальности) "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 8
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Жимулев И. Ф.	Общая и молекулярная генетика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57409">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57409</a> )	Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007	ЭБС
Л2.2	Щелкунов С. Н.	Генетическая инженерия: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57527">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57527</a> )	Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010	ЭБС
Л2.3	Божкова В. П.	Основы генетики: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=210527">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=210527</a> )	Москва : Парадигма, 2009	ЭБС
Л2.4	Танана Л. А., Караба В. И., Пешко В. В.	Разведение сельскохозяйственных животных и основы селекции: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463691">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463691</a> )	Минск : РИПО, 2017	ЭБС
Л2.5		Изучение кариотипа животных: методические указания по дисциплине «Генетика и биометрия»: методическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564268">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564268</a> )	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2011	ЭБС

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> )
Э2	Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru">http://www.rfbr.ru/rffi/ru</a>
Э3	Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий РAE <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a>

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365
LMS Moodle

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
WebofScience ( <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> ) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
Scopus ( <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> ) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» ( <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> ) КонсультантПлюс : справочно-правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная лаборатория компьютерных средств обучения № 213.
Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, мультимедийное интерактивное оборудование: 15 компьютерных мест (мультимедийный комплекс Epson EMP-8300, акустическая система, микрофоны, радиомикрофон).
Программное обеспечение:

Рабочая программа дисциплины "Генетика и селекция рыб" по направлению подготовки (специальности) "Водные биоресурсы и аквакультура" направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
1. Windows 8.1 Pro (Лицензии бессрочные. Договор пожертвования Ланит-Урал от 08.08.2016 г.)	
2. Office 2016 pro (Лицензии бессрочные. Договор пожертвования Ланит-Урал от 08.08.2016 г.)	
3. ПО «Антивирус Касперского» (Договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.)	
4. Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-134/11, номер лицензии 49043148)	
5. Microsoft Windows XP Professional (СВТ (ОАОЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280)	
6. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номер лицензии 60411804).	
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория экологии водных сообществ № 119.	
Основное оборудование: количество посадочных мест – 12. Учебная мебель, доска ученическая обычная. Микроскопы, биноклярные микроскопы, осветители, микропрепараты, влажные фиксированные препараты водных организмов, сухие препараты водных и наземных организмов, гербарии, таблицы, нетбуки, пипетки, предметные и покровные стекла, спиртовки, пинцеты, скальпели, препаровальные иглы.	
Программное обеспечение:	
1. Windows 7 Corp (Лицензии бессрочные. Договор АЭ/52/15 от 23.11.2015г.)	
2. Office 2007pro (Лицензии бессрочные. Договор АЭ/52/15 от 23.11.2015г.)	
3. ПО «Антивирус Касперского» (Договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.).	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа на практических занятиях ведётся в тетрадах. В ходе занятия студент должен выполнить все предложенные задания.

Практические занятия базируются на материале, рассмотренном на лекции и изучаемом студентом самостоятельно. Основным требованием повышения качества усвоения материала студентами является обязательная подготовка к практическим занятиям. Для этого необходимо перед аудиторными занятиями ознакомиться с вопросами для самоконтроля и с соответствующими литературными источниками. По окончании практического занятия тетрадь с выполненными заданиями сдается преподавателю.

По окончании изучения разделов проводится контрольное тестирование.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта и в чате социальной сети ВКонтакте (<https://vk.com/>), Zoom). Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателями по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.д.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EiBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой CleVu с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические

средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.