

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 28.08.2026 15:00:18
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-воспитательной работе
и молодежной политике
А.А. Сухинин
10.04.2026 г.



Кафедра аквакультуры и болезней рыб

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.08 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АКВАКУЛЬТУРЫ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки **35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**

Профиль **Водные биоресурсы и аквакультура**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«06» апреля 2026 г.
Протокол № 11

Зав. кафедрой
аквакультуры и болезней рыб
д.б.н., доцент
В.Н. Воронин



Санкт-Петербург
2026 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины состоит в формировании у обучающихся системы знаний, умений и компетенций в области современных технических средств и оборудования, применяемых в аквакультуре, их конструктивных особенностей, принципов работы и эффективного использования для обеспечения технологических процессов выращивания гидробионтов.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение знаний о классификации, устройстве и эксплуатационных характеристиках рыбоводного оборудования и гидротехнических сооружений;
- изучение технического обеспечения различных направлений аквакультуры (прудовой, индустриальной, пастбищной);
- формирование умений выбирать, подбирать и эксплуатировать технические средства для реализации технологических задач;
- получение навыков работы с оборудованием для водоподготовки, инкубации икры, кормления, аэрации, транспортировки и контроля параметров среды.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим типам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Область профессиональной деятельности: 15 Рыбоводство и рыболовство.

Типы задач профессиональной деятельности:

- производственно-технологический
- проектный

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК)

• **Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4);**

- **ОПК-4.1.** Применяет знания биологических особенностей объектов аквакультуры для реализации современных технологий в Рыбоводстве.
- **ОПК-4.2.** Использует и реализует современный опыт эксплуатации гидротехнических сооружений на предприятиях аквакультуры.

б) профессиональные компетенции (ПК)

• **Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания (ПК-1);**

- **ПК-1.1.** Применяет знания о нормальном развитии объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза.
- **ПК-1.2.** Применяет методики определения рыбоводно-биологических показателей.
- **ПК-1.3.** Определяет рыбоводно-биологические показатели объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза, температуру, гидрохимические параметры, проточность воды в рыбоводных емкостях.

• **Способен организовывать работу персонала, занимающегося воспроизводством и выращиванием объектов аквакультуры (ПК-2);**

- **ПК-2.1.** Применяет знания об основах генетики и селекции рыб, биотехнику искусственного воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры.
- **ПК-2.2.** Следует в своей деятельности правилам эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности.

- **ПК-2.3.** Устанавливает производственные задания и графики для работников с учетом специфики их работы и биологических особенностей объектов разведения и выращивания, а также контролирует соблюдение работниками технологии производства, правил эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, труда и пожарной безопасности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.08 «Технические средства аквакультуры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная часть) федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 (бакалавриат), профиль: Водные биоресурсы и аквакультура.

Осваивается в 6 семестре (3 курс).

Дисциплина «Технические средства аквакультуры» связана со следующими дисциплинами: «Ихтиология», «Гидробиология», «Биологические основы рыбоводства», «Методы рыбохозяйственных исследований», «Рыбохозяйственная гидротехника», «Кормление рыб», «Искусственное воспроизводство рыб», «Основы прудового и садкового рыбоводства».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АКВАКУЛЬТУРЫ ”

4.1. Объем дисциплины “ Технические средства аквакультуры” для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	28	28
Практические занятия (ПЗ), из них:	28	28
Практическая подготовка	6	6
Самостоятельная работа (всего)	61	61
Контроль	27	27
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	144/4	144/4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АКВАКУЛЬТУРЫ ”

5.1. Содержание дисциплины “ Технические средства аквакультуры ” для очной формы обучения

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Л	ПЗ	ПП	СР
1.	Роль и перспективы развития технических средств аквакультуры	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4);	6	4	2		10
2.	Техническое обеспечение систем водоснабжения	ОПК-4.1. Применяет знания биологических особенностей объектов аквакультуры для реализации современных технологий в Рыбоводстве.	6	6	3	3	10
3.	Средства механизации производственных процессов	ОПК-4.2. Использует и реализует современный опыт эксплуатации гидротехнических сооружений на предприятиях аквакультуры.	6	4	4		10
4.	Технические средства для кормления и транспортировки	Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания (ПК-1);	6	4	2		10
5.	Оборудование для контроля и управления	ПК-1.1. Применяет знания о нормальном развитии объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза. ПК-1.2. Применяет методики определения рыбоводно-биологических показателей. ПК-1.3. Определяет рыбоводно-биологические показатели объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза, температуру, гидрохимические параметры, проточность воды в рыбоводных емкостях.	6	6	2	3	10
6.	Оборудование для садкового и бассейнового хозяйства	Способен организовывать работу персонала, занимающегося воспроизводством и выращиванием объектов аквакультуры (ПК-2); ПК-2.1. Применяет знания об основах генетики и селекции рыб, биотехнику искусственного воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры. ПК-2.2. Следует в своей деятельности правилам эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности. ПК-2.3. Устанавливает производственные задания и графики для работников с учетом специфики их работы и биологических особенностей объектов разведения и выращивания, а также контролирует соблюдение работниками технологии производства, правил эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, труда и пожарной безопасности.	6	4	4		11
ИТОГО ПО 3 СЕМЕСТРУ				28	28	6	61

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Воронин, В.Н. Технические средства аквакультуры : методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура" очная форма обучения / В. Н. Воронин, А. А. Печенкина ; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2025. - 28 с. - URL : <https://search.spbguvvm.informsystema.ru> (дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Хрусталева, Е.И. Технические средства аквакультуры. Лососевые хозяйства : учебник для вузов / Е.И. Хрусталева, К.А. Молчанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-5392-4.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.
2. <https://www.twirpx.com> – Все для студента

Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГУВМ»](#)
2. [ЭБС «Консультант студента»](#)
3. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
4. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
5. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
6. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
7. [Российская научная Сеть](#)
8. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
9. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
10. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
11. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
12. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-23 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1,5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и

закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма:

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- **Рекомендации по работе с литературой.**

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам

библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На обратной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios/>

11.1. Технологии искусственного интеллекта

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать искусственный интеллект.

Искусственный интеллект – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений (Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»).

Данный модуль нацелен на формирование компетенций в сфере искусственного интеллекта, позволяющих выпускникам использовать и разрабатывать отдельные методы и технологии с участием искусственного интеллекта, либо владеть методологическими аспектами использования и разработки методов и технологий с использованием

искусственного интеллекта и успешно применять их в своей деятельности, владеть всеми компетенциями, связанными с руководством комплексными решениями по использованию и разработке систем искусственного интеллекта, в также обладать квалификацией в сфере управления проектами и руководством коллективом разработчиков.

При этом в части использования систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций по решению таких задач, как планирование, прогнозирование и принятие решений, автоматизация рутинных производственных операций, использование автономного интеллектуального оборудования и робототехнических комплексов, интеллектуальных систем управления логистикой, повышение безопасности сотрудников при выполнении производственных и бизнес-процессов, повышение лояльности и удовлетворенности потребителей, оптимизация процесса подбора и обучения кадров на основе применения методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

В части разработки систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций в областях разработки и программной реализации алгоритмов; исследований алгоритмов и математических методов; разработки программных и технологических решений; методов и технологий сбора, хранения и обработки данных; разработки специализированного аппаратного обеспечения; подготовки квалифицированных кадров в области искусственного интеллекта на основе методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

Технологии искусственного интеллекта используются на этапе изложения нового содержания по теме и его закрепления через систему проблемных вопросов по теме, дополнительных уточняющих проблемных вопросов и выполнение проблемных заданий. Дополнительным методическим подходом является использование модели «перевернутое обучение», когда учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал дома, а на уроке переходят к его обсуждению в формате фронтальной беседы и закреплению через решение задач в микрогруппах (до 4-8 человек).

При организации занятий модуль «искусственный интеллект» должен быть включен в каждое практическое занятие, что значительно повысит их эффективность, особенно в части обсуждения учебного материала, самостоятельно освоенного обучающимся дома с помощью интернет ресурсов. Рекомендуется, чтобы в обсуждении приняли участие все обучающиеся.

Перечень ресурсов с сети интернет:

1. Open Machine Learning Course <https://mlcourse.ai>
2. Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» <https://stepik.org/course/4852/promo>
3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физикотехнический институт» <https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-dataanalysis>
4. Платформа для проведения соревнований по Data Science <https://www.kaggle.com>

11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155

5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Гидрология	104 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, Таблица растворимости
	105 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, Таблица растворимости
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания

	профилактического обслуживания учебного оборудования	специализированной мебели
--	---	---------------------------

Приложение 1 на 22 л.

Рабочую программу составил:

кандидат ветеринарных наук,
доцент

 **Иванов В. С.**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Кафедра аквакультуры и болезней рыб

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

Б1.В.08 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АКВАКУЛЬТУРЫ

Профиль: Водные биоресурсы и аквакультура

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Очная форма обучения

Год начала подготовки 2026

Санкт-Петербург
2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4). ОПК-4.1. Применяет знания биологических особенностей объектов аквакультуры для реализации современных технологий в Рыбоводстве ОПК-4.2. Использует и реализует современный опыт эксплуатации гидротехнических сооружений на предприятиях аквакультуры Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания (ПК-1). ПК-1.1. Применяет знания о нормальном развитии объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза ПК-1.2. Применяет методики определения рыбоводно-биологических показателей ПК-1.3. Определяет рыбоводно-биологические показатели объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза, температуру, гидрохимические параметры, проточность воды в рыбоводных емкостях Способен организовывать работу персонала, занимающегося воспроизводством и выращиванием объектов аквакультуры (ПК-2) ПК-2.1. Применяет знания об основах генетики и селекции рыб, биотехнику искусственного воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры ПК-2.2. Следует в своей деятельности правилам эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности ПК-2.3. Устанавливает производственные задания и графики для работников с учетом специфики их работы и биологических особенностей объектов разведения и выращивания, а также контролирует соблюдение работниками технологии производства, правил эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности	Введение в селекционно-племенную работу в рыбоводстве. Предмет, цели и задачи дисциплины. История развития селекции рыб.	Собеседование (опрос) , тесты
2.		Генетические основы селекции. Основы общей генетики применительно к объектам аквакультуры.	Собеседование (опрос)
3.		Изменчивость хозяйственно полезных признаков у рыб Типы изменчивости (наследственная и ненаследственная).	Собеседование (опрос)
4.		Традиционные методы селекции. Гибридизация в рыбоводстве	Собеседование (опрос)
5.		Современные биотехнологические методы. Использование ДНК-маркеров в селекции. Геномная селекция. Клонирование и трансгенез. Полиплоидия и индуцированный мутагенез. Биотехника воспроизводства племенных рыб	Собеседование (опрос)
6.		Структура племенных хозяйств. Племенные заводы, репродукторы, племенные стада. Требования к содержанию и кормлению племенного материала. Организация маточных стад.	Собеседование (опрос)
7.		Бонитировка племенных рыб. Племенной учёт и документация. Породы и кроссы рыб.	Собеседование (опрос)
8.		Селекционные индексы и критерии отбора. Статистические методы в селекции.	Собеседование (опрос)
9.		Нормативно-правовое регулирование и сохранение генетических ресурсов	Собеседование (опрос)
10.		Оформление курсовой работы. Подготовка к публичной защите курсовой работы.	Защита курсовой работы
11.		Все темы курса.	Экзамен

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Собеседование (опрос)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3.	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы для курсовых работ
4.	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала дисциплины в целом.	Вопросы к экзамену

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Способен реализовывать современные технологии и обновлять их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4).				
ОПК-4.1. Применяет знания биологических особенностей объектов аквакультуры для реализации современных технологий в Рыбоводстве	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально достижимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Собеседование (опрос)				
ОПК-4.2. Использует и реализует современный опыт эксплуатации гидротехнических сооружений на предприятиях аквакультуры	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Собеседование (опрос)				
Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания (ПК-1).				
ПК-1.1. Применяет знания о нормальном развитии объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально достижимый уровень знаний	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Уровень знаний в объеме, соответствующем
Собеседование (опрос)				

	требований, имели место грубые ошибки	допущено много негрубых ошибок	программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	программе подготовки, без ошибок.	
ПК-1.2. Применяет методики определения рыбоводно-биологических показателей	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Собеседование (опрос)
ПК-1.3. Определяет рыбоводно-биологические показатели объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза, температурные, гидрохимические параметры воды в рыбоводных емкостях	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Собеседование (опрос)
Способен организовывать работу персонала, занимающегося воспроизводством и выращиванием объектов аквакультуры (ПК-2)					
ПК-2.1. Применяет знания об основах генетики и селекции рыб, биотехнику искусственного воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры	Уровень знаний ниже минимальных требований,	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Собеседование (опрос), тесты

	имели место грубые ошибки	негрубых ошибок	подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	подготовки, без ошибок.	
ПК-2.2. Следует в своей деятельности правилам эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Собеседование (опрос), тесты
ПК-2.3. Устанавливает производственные задания и графики для работников с учетом специфики их работы и биологических особенностей объектов разведения и выращивания, а также контролирует соблюдение работниками технологии производства, правил эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, труда и пожарной безопасности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Собеседование (опрос), тесты

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Вопросы для собеседования (опроса)

Вопросы для оценки компетенции ОПК-4 «Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности»

ОПК-4.1. Применяет знания биологических особенностей объектов аквакультуры для реализации современных технологий в Рыбоводстве

Тема 2.

1. Основы общей генетики применительно к объектам аквакультуры.
2. Закономерности наследственности и изменчивости у рыб.
3. Генотип и фенотип.
4. Наследуемость признаков и её оценка.

Тема 3.

1. Типы изменчивости (наследственная и ненаследственная).
2. Вариабельность роста, плодовитости, устойчивости к болезням.
3. Методы оценки изменчивости.

ОПК-4.2. Использует и реализует современный опыт эксплуатации гидротехнических сооружений на предприятиях аквакультуры

Тема 6.

1. Племенные заводы, репродукторы, племенные стада.
2. Требования к содержанию и кормлению племенного материала.
3. Организация маточных стад.

Вопросы для оценки компетенции ПК-1 «Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания»

ПК-1.1. Применяет знания о нормальном развитии объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза

Тема 4

1. Массовая и индивидуальная селекция
2. Родственное и неродственное разведение.
3. Инбридинг и аутбридинг: последствия и применение.
4. Отбор по фенотипу и генотипу.

ПК-1.2. Применяет методики определения рыбоводно-биологических показателей

Тема 5.

1. Использование ДНК-маркеров в селекции.
2. Геномная селекция.
3. Клонирование и трансгенез.
4. Полиплоидия и индуцированный мутагенез.

Тема 7

1. Методика оценки экстерьера и интерьера.
2. Критерии отбора производителей.
3. Оценка роста, развития и плодовитости.
4. Учёт и маркировка племенной рыбы.
5. Формы племенных журналов и карточек.

6. Ведение родословных.
7. Компьютерные базы данных в племенном деле.
8. Сертификация племенной продукции.
9. Понятие породы в рыбоводстве.
10. Отечественные и зарубежные породы карпа, форели, осетра и др.
11. Создание кроссов и их преимущества.
12. Сохранение локальных и редких пород.

ПК-1.3. Определяет рыбоводно-биологические показатели объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза, температуру, гидрохимические параметры, проточность воды в рыбоводных емкостях

Тема 8

1. Расчёт селекционного дифференциала.
2. Прогнозирование селекционного эффекта.
3. Коэффициент наследуемости и его значение.
4. Корреляции между признаками.

Вопросы для оценки компетенции ПК-2 «Способен организовывать работу персонала, занимающегося воспроизводством и выращиванием объектов аквакультуры»

ПК-2.1. Применяет знания об основах генетики и селекции рыб, биотехнику искусственного воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры

ПК-2.2. Следует в своей деятельности правилам эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности

ПК-2.3. Устанавливает производственные задания и графики для работников с учетом специфики их работы и биологических особенностей объектов разведения и выращивания, а также контролирует соблюдение работниками технологии производства, правил эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, труда и пожарной безопасности

Тема 1.

1. Предмет, цели и задачи дисциплины.
2. История развития селекции рыб.
3. Роль селекции в современном рыбоводстве и аквакультуре.
4. Основные направления селекционно-племенной работы.

Тема 9.

1. Законодательство о племенном животноводстве.
2. Стандарты и требования к племенной продукции.
3. Лицензирование и аттестация племенных хозяйств.
4. Криоконсервация спермы и эмбрионов.
5. Генетические банки.
6. Поддержание локальных и исчезающих пород.
7. Международное сотрудничество в области сохранения биоразнообразия.
8. Современные тенденции мировой селекции рыб.
9. Биотехнологии и генная инженерия в рыбоводстве.
10. Адаптивная селекция и устойчивость к изменению климата.

3.1.2. Тесты

Формируемые компетенции:

Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4).

ОПК-4.1. Применяет знания биологических особенностей объектов аквакультуры для реализации современных технологий в Рыбоводстве

ОПК-4.2. Использует и реализует современный опыт эксплуатации гидротехнических сооружений на предприятиях аквакультуры

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

1. Что такое бонитировка в рыбоводстве?

- А) Процесс кормления рыб в искусственных условиях
- Б) Оценка племенных и продуктивных качеств рыб для отбора на племя
- В) Метод искусственного оплодотворения икры
- Г) Способ маркировки рыб с помощью микрочипов

Правильный ответ: Б) Оценка племенных и продуктивных качеств рыб для отбора на племя.

2. Какой метод селекции предполагает отбор особей по фенотипическим признакам без учёта их происхождения?

- А) Индивидуальная селекция
- Б) Массовая селекция
- В) Гибридизация
- Г) Инбридинг

Правильный ответ: Б) Массовая селекция.

3. Что означает термин «инбридинг» в селекции рыб?

- А) Скрещивание особей, не состоящих в родстве
- Б) Скрещивание близкородственных особей
- В) Отбор особей по экстерьерным признакам
- Г) Искусственное получение полиплоидных форм

Правильный ответ: Б) Скрещивание близкородственных особей.

4. Какой гибрид получен от скрещивания белуги и стерляди?

- А) Карпокарась
- Б) Бестер
- В) Тилапин
- Г) Форелеосетр

Правильный ответ: Б) Бестер.

5. Что такое селекционный дифференциал?

- А) Разница между средним значением признака у отобранных особей и средним значением признака в исходной популяции
- Б) Коэффициент наследуемости признака
- В) Скорость роста молоди в селекционной группе
- Г) Процент выживаемости потомства в селекционном эксперименте

Правильный ответ: А) Разница между средним значением признака у отобранных особей и средним значением признака в исходной популяции.

Задания закрытого типа на установление соответствия

6. Установите соответствие между методами селекции и их характеристиками:

Методы селекции	Характеристики
1) Массовая селекция	А) Отбор особей с желаемыми признаками и учёт их происхождения
2) Индивидуальная селекция	Б) Скрещивание близкородственных особей для закрепления желаемых признаков
3) Инбридинг	В) Отбор по фенотипу без учёта происхождения, массовый отбор особей с лучшими показателями
4) Гибридизация	Г) Скрещивание особей разных видов или пород для получения потомства с новыми свойствами

Правильные ответы: 1 — В, 2 — А, 3 — Б, 4 — Г.

7. Соотнесите виды рыб с характерными для них селекционными достижениями:

Виды рыб	Селекционные достижения
1) Карп	А) Выведены породы с высокой устойчивостью к низким температурам
2) Радужная форель	Б) Созданы породы с ускоренным ростом и высокой конверсией корма
3) Осетр	В) Получены гибриды (например, бестер) с высокими темпами роста
4) Тилапия	Г) Выведены штаммы, способные жить в солоноватой воде и при высоких температурах

Правильные ответы: 1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г.

8. Установите соответствие между терминами и их определениями:

Термины	Определения
1) Бонитировка	А) Совокупность всех генов организма
2) Генотип	Б) Оценка племенных и продуктивных качеств рыб
3) Фенотип	В) Внешние и внутренние признаки организма, сформированные под влиянием генотипа и среды
4) Селекционный дифференциал	Г) Разница между средним значением признака у отобранных особей и средним значением в исходной популяции

Правильные ответы: 1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г.

9. Соотнесите типы племенных хозяйств с их функциями:

Типы хозяйств	Функции
1) Племенной завод	А) Разведение и выращивание молоди для товарных хозяйств
2) Племенной репродуктор	Б) Создание и поддержание племенных стад, выведение новых линий и пород
3) Маточное стадо	В) Содержание производителей для получения икры и молоди
4) Товарное хозяйство	Г) Производство товарной рыбы для продажи

Правильные ответы: 1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г.

10. Установите соответствие между методами мечения рыб и их особенностями:

Методы мечения	Особенности
1) Окрашивание	А) Долговечный метод, позволяет хранить информацию о рыбе
2) Клипсирование плавников	Б) Временный метод, краска смывается со временем
3) Вживление микрочипа	В) Простой метод, но может травмировать рыбу
4) Вырезание участков плавников	Г) Позволяет идентифицировать отдельные особи, но травмирует плавники

Правильные ответы: 1 — Б, 2 — В, 3 — А, 4 — Г.

Задания закрытого типа на установление последовательности

11. Установите правильную последовательность этапов массовой селекции в рыбоводстве:

1. Отбор особей с лучшими фенотипическими признаками.
2. Оценка продуктивных качеств потомства.
3. Получение потомства от отобранных особей.
4. Повторение отбора в следующих поколениях.
5. Анализ результатов селекции и корректировка программы.

Правильная последовательность: 1 → 3 → 2 → 4 → 5.

12. Установите последовательность действий при проведении бонитировки карпа:

1. Взвешивание и измерение длины тела.
2. Определение пола и стадии зрелости гонад.
3. Оценка экстерьера (пропорции тела, форма головы, плавников).
4. Фиксация данных в племенной карточке.
5. Отнесение особи к классу бонитировки (элита, I класс и т. д.).

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

13. Расположите в правильной последовательности этапы создания новой породы рыб:

1. Постановка цели селекции (какие признаки улучшать).
2. Отбор исходных производителей с нужными признаками.
3. Проведение направленного отбора и скрещивания в течение нескольких поколений.
4. Оценка стабильности признаков у потомства.
5. Утверждение породы и её регистрация.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

14. Установите порядок проведения искусственного оплодотворения икры осетра:

1. Получение половых продуктов (икры и молок).
2. Смешивание икры и молок.
3. Активация оплодотворения (добавление воды).
4. Промывка икры для удаления излишков молок.
5. Инкубация оплодотворённой икры в аппаратах.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

15. Расположите этапы организации племенного репродуктора в правильной последовательности:

1. Выбор места и проектирование хозяйства.
2. Закупка племенного материала (производителей).
3. Формирование маточного стада.
4. Организация воспроизводства и выращивания молоди.
5. Ведение племенного учёта и отчётности.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

16. Дайте определение понятия «бонитировка» в рыбоводстве и перечислите не менее трёх признаков, по которым проводят бонитировку племенных рыб.

Образец ответа:

Бонитировка — это комплексная оценка племенных и продуктивных качеств рыб для отбора на племя. Признаки: темп роста (масса, длина), экстерьер (пропорции тела), плодовитость, стадия зрелости гонад, устойчивость к заболеваниям.

17. Перечислите и кратко охарактеризуйте (1–2 предложения) три традиционных метода селекции, применяемых в рыбоводстве.

Образец ответа:

1. Массовая селекция — отбор большого числа особей по фенотипу без учёта происхождения.
2. Индивидуальная селекция — отбор отдельных особей с учётом родословной и оценки потомства.
3. Гибридизация — скрещивание разных видов или пород для получения потомства с новыми свойствами (например, бестер).

18. Опишите процесс формирования маточного стада карпа в прудовом рыбоводном хозяйстве. Укажите не менее пяти ключевых этапов и кратко (1–2 предложения) поясните содержание каждого этапа.

Образец ответа:

1. **Отбор исходных производителей.** Выбор здоровых особей карпа нужного возраста (обычно 3–5 лет) с хорошими показателями роста, экстерьера и плодовитости из существующих популяций или закупка племенного материала у сертифицированных хозяйств.
2. **Карантин и ветеринарный контроль.** Размещение новых особей в карантинных прудах с проведением профилактических обработок и обследований для предотвращения занесения инфекций в основное стадо.
3. **Адаптация к условиям хозяйства.** Постепенное приучение рыб к температурному режиму, гидрохимическим показателям воды и кормам конкретного рыбоводного хозяйства.
4. **Разделение по полу и возрастным группам.** Распределение производителей на группы (самцы, самки, ремонтные особи разных возрастов) для оптимизации условий содержания и кормления.
5. **Создание оптимальных условий содержания.** Обеспечение правильного режима кормления (сбалансированные корма с повышенным содержанием белка перед нерестом), поддержание качества воды (аэрация, проточность), контроль плотности посадки (не более 200–300 кг/га).
6. **Стимуляция созревания и нерест.** В весенний период — регулирование температурного режима, гормональная стимуляция (при необходимости) и организация нереста в специальных нерестовых прудах или с применением заводского метода получения потомства.
7. **Мониторинг и племенной учёт.** Регулярная бонитировка (оценка продуктивных качеств), ведение племенных карточек, фиксация данных о плодовитости, качестве потомства и выживаемости.
8. **Ротация производителей.** Периодическое обновление стада за счёт включения ремонтного молодняка с лучшими селекционными показателями и выбраковка старых или низкопродуктивных особей.

19. Назовите не менее трёх видов рыб, широко используемых в аквакультуре РФ, и для каждого укажите один важный селекционный признак, на который ведётся отбор.

Образец ответа:

1. Карп — высокая конверсия корма, устойчивость к гипоксии.
2. Радужная форель — быстрый рост, устойчивость к вирусным заболеваниям.
3. Осетр — высокая плодовитость, раннее половое созревание, качество икры.

20. Опишите кратко (3–4 предложения) процесс искусственного оплодотворения икры осетровых рыб, указав не менее двух ключевых этапов.

Образец ответа:

1. Получение половых продуктов: от производителей берут икру и молоки.
2. Оплодотворение: икру смешивают с молоками, добавляют воду для активации.
3. Промывка икры от излишков молок и загрязнений.
4. Инкубация оплодотворённой икры в специальных аппаратах (например, Сес-Р).

Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания (ПК-1).

ПК-1.1. Применяет знания о нормальном развитии объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза

ПК-1.2. Применяет методики определения рыбоводно-биологических показателей

ПК-1.3. Определяет рыбоводно-биологические показатели объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза, температуру, гидрохимические параметры, проточность воды в рыбоводных емкостях

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

1. Какой метод позволяет сохранить генетический материал рыб на длительное время?

- А) Искусственное оплодотворение
- Б) Кριοконсервация спермы
- В) Полиплоидия
- Г) Гибридизация

Правильный ответ: Б) Кριοконсервация спермы.

2. Что является основной целью создания племенных заводов в рыбоводстве?

- А) Массовое производство товарной рыбы
- Б) Выращивание молоди для выпуска в естественные водоёмы
- В) Создание и поддержание племенных стад для получения высококачественного племенного материала
- Г) Проведение научных исследований по экологии рыб

Правильный ответ: В) Создание и поддержание племенных стад для получения высококачественного племенного материала.

3. Какой показатель отражает долю фенотипической изменчивости признака, обусловленную генетическими факторами?

- А) Селекционный дифференциал
- Б) Коэффициент корреляции
- В) Коэффициент наследуемости
- Г) Темп роста

Правильный ответ: В) Коэффициент наследуемости.

4. Какой метод используется для стимуляции созревания половых продуктов у производителей в селекционных целях?

- А) Изменение температуры воды
- Б) Гормональные инъекции
- В) Кормление высокобелковыми кормами
- Г) Все перечисленные методы

Правильный ответ: Г) Все перечисленные методы.

5. Что такое кросс в рыбоводстве?

- А) Чистокровная порода рыб
- Б) Потомство от скрещивания разных линий или пород
- В) Особи, полученные в результате инбридинга
- Г) Рыбы с генетическими аномалиями

Правильный ответ: Б) Потомство от скрещивания разных линий или пород.

Задания закрытого типа на установление соответствия

6. Соотнесите показатели селекции с методами их оценки:

Показатели	Методы оценки
1) Темп роста	А) Взвешивание и измерение длины рыб через определённые промежутки времени
2) Плодовитость	Б) Подсчёт количества икринок у самок
3) Устойчивость к болезням	В) Заражение тест-группой патогенами и наблюдение за выживаемостью
4) Качество потомства	Г) Анализ выживаемости и роста молоди от разных производителей

Правильные ответы: 1 — А, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г.

7. Установите соответствие между этапами селекционной работы и их содержанием:

Этапы	Содержание этапа
1) Подготовительный	А) Отбор лучших особей для дальнейшего размножения
2) Отбор производителей	Б) Планирование селекционной программы, выбор признаков отбора
3) Воспроизводство	В) Искусственное оплодотворение, инкубация икры, подращивание молоди
4) Оценка потомства	Г) Измерение роста, выживаемости, других показателей у молоди

Правильные ответы: 1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г.

8. Соотнесите биотехнологические методы с их применением в селекции рыб:

Методы	Применение
1) Криоконсервация спермы	А) Создание генетических банков для сохранения биоразнообразия
2) ДНК-маркеры	Б) Идентификация особей и оценка генетического разнообразия
3) Геномная селекция	В) Прогнозирование племенной ценности на основе анализа всего генома
4) Полиплоидия	Г) Получение стерильных особей с ускоренным ростом

Правильные ответы: 1 — А, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г.

9. Установите соответствие между признаками рыб и их наследуемостью (примерные значения):

Признаки	Коэффициент наследуемости (h^2)
1) Масса тела	А) 0,1–0,3 (низкая наследуемость)

Признаки	Коэффициент наследуемости (h^2)
2) Устойчивость к заболеваниям	Б) 0,4–0,6 (средняя наследуемость)
3) Скорость роста	В) 0,6–0,8 (высокая наследуемость)
4) Форма тела	Г) 0,7–0,9 (очень высокая наследуемость)

Правильные ответы: 1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г.

10. Соотнесите документы племенного учёта с их назначением:

Документы	Назначение
1) Племенная карточка	А) Учёт родословной и продуктивности отдельной особи
2) Журнал бонитировки	Б) Фиксация результатов оценки племенных качеств группы рыб
3) Акт нереста	В) Регистрация процесса получения икры от производителей
4) Сертификат происхождения	Г) Подтверждение племенной ценности и происхождения рыбы

Правильные ответы: 1 — А, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г.

Задания закрытого типа на установление последовательности

11. Установите последовательность действий при криоконсервации спермы рыб:

1. Отбор качественных производителей.
2. Получение спермы.
3. Добавление криопротектора.
4. Замораживание в жидком азоте.
5. Хранение в криобанке.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

12. Расположите в правильном порядке этапы расчёта селекционного дифференциала:

1. Измерение признака у всех особей в популяции.
2. Расчёт среднего значения признака в исходной популяции.
3. Отбор лучших особей по данному признаку.
4. Расчёт среднего значения признака у отобранных особей.
5. Вычисление разницы между средними значениями (селекционный дифференциал).

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

13. Установите последовательность проведения гормональной стимуляции созревания производителей:

1. Отбор здоровых производителей нужного возраста.
2. Введение гонадотропного гормона.
3. Контроль созревания через 12–24 часа.
4. Получение половых продуктов.
5. Искусственное оплодотворение икры.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

14. Расположите этапы оценки наследуемости признака в правильной последовательности:

1. Измерение признака у родителей.
2. Получение потомства от этих родителей.
3. Измерение того же признака у потомства.
4. Расчёт коэффициента корреляции между признаками родителей и потомства.
5. Расчёт коэффициента наследуемости (h^2).

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

15. Установите порядок действий при мечении племенных рыб микрочипом:

1. Подготовка микрочипа и инъектора.
2. Отлов особи для мечения.
3. Введение микрочипа под кожу или в мышцу.
4. Регистрация номера чипа в базе данных.
5. Возврат рыбы в водоём.

Правильная последовательность: 2 → 1 → 3 → 4 → 5.

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

16. Перечислите не менее трёх методов мечения племенных рыб и укажите один недостаток каждого метода.

Образец ответа:

1. Окрашивание — краска смывается со временем.
2. Клипсирование плавников — может травмировать рыбу, снижает выживаемость.
3. Вживление микрочипа — требует специального оборудования для считывания, дороже других методов.

17. Назовите три документа племенного учёта, которые ведутся в племенном рыбоводном хозяйстве, и кратко (1–2 предложения) опишите назначение каждого.

Образец ответа:

1. Племенная карточка — учёт родословной и продуктивности отдельной особи.

2. Журнал бонитировки — фиксация результатов оценки племенных качеств группы рыб.
3. Акт нереста — регистрация процесса получения икры от производителей.

18. Объясните, что такое инбридинг в селекции рыб. Укажите одно положительное и одно отрицательное последствие его применения.

Образец ответа:

Инбридинг — скрещивание близкородственных особей для закрепления желаемых признаков.

Положительное: позволяет быстро закрепить ценные признаки в линии.

Отрицательное: может привести к инбредной депрессии — снижению жизнеспособности и плодовитости потомства.

19. Перечислите три биотехнологических метода, используемых в современной селекции рыб, и кратко (1 предложение) поясните назначение каждого.

Образец ответа:

1. Криоконсервация спермы — сохранение генетического материала для долгосрочного использования.
2. ДНК-маркеры — идентификация особей и оценка генетического разнообразия.
3. Геномная селекция — прогнозирование племенной ценности на основе анализа всего генома.

20. Опишите технологию создания и поддержания линии радужной форели с повышенной устойчивостью к вирусной геморрагической септицемии (VHS). Перечислите не менее пяти ключевых этапов работы и кратко (2–3 предложения) раскройте содержание каждого этапа, включая применяемые методы селекции и контроля. В ответе укажите:

- способы выявления устойчивых особей;
- методы размножения и закрепления признака;
- меры контроля здоровья в процессе селекции;
- критерии оценки успеха программы.

Образец ответа:

Технология создания и поддержания линии радужной форели с устойчивостью к VHS

Этап 1. Отбор исходного материала и скрининг на устойчивость

Из существующей популяции радужной форели отбирают производителей с предположительной устойчивостью (например, выживших после вспышки заболевания в хозяйстве). Проводят контрольное заражение тест-группы (выдерживание в воде с добавлением вируса VHS в контролируемых условиях) и выделяют особей, проявивших устойчивость (не заболевших или выздоровевших).

Этап 2. Формирование селекционной группы

Отобранных устойчивых особей используют в качестве производителей. Составляют схему скрещиваний (предпочтительно неродственные пары для избежания инбридинга на ранних этапах). Фиксируют родословную каждой особи.

Этап 3. Размножение и получение потомства F₁

Применяют искусственное оплодотворение икры молоками отобранных самцов. Икру инкубируют в стерильных условиях. Молодь выращивают в контролируемой среде. На стадии молоди проводят повторный тест на устойчивость (при необходимости) и отбирают лучших особей для дальнейшего разведения.

Этап 4. Закрепление признака устойчивости через несколько поколений

В каждом поколении повторяют отбор по признаку устойчивости (с использованием контрольных заражений или молекулярных маркеров устойчивости). Применяют индивидуальную селекцию с оценкой потомства: проверяют, насколько устойчиво потомство от конкретных пар производителей. Постепенно увеличивают долю генетического вклада устойчивых родителей в популяцию.

Этап 5. Поддержание линии и мониторинг

После получения линии с высокой устойчивостью:

- регулярно тестируют молодь на устойчивость к VHS;
- ведут племенной учёт и родословные;
- периодически обновляют генетический материал за счёт включения новых устойчивых особей из других популяций (для предотвращения инбредной депрессии);
- поддерживают оптимальные условия содержания (качество воды, кормление, ветеринарный контроль) для минимизации стресса и сохранения иммунитета.

Способен организовывать работу персонала, занимающегося воспроизводством и выращиванием объектов аквакультуры (ПК-2)

ПК-2.1. Применяет знания об основах генетики и селекции рыб, биотехнику искусственного воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры

ПК-2.2. Следует в своей деятельности правилам эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности

ПК-2.3. Устанавливает производственные задания и графики для работников с учетом специфики их работы и биологических особенностей объектов разведения и выращивания, а также контролирует соблюдение работниками технологии производства, правил эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, труда и пожарной безопасности

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

1. Какой метод позволяет идентифицировать особей на генетическом уровне?

- А) Визуальная оценка экстерьера
- Б) Измерение длины и массы тела
- В) Анализ ДНК-маркеров
- Г) Наблюдение за поведением

Правильный ответ: В) Анализ ДНК-маркеров.

2. Что входит в обязанности зоотехника-селекционера на племенном рыбноводном заводе?

- А) Только кормление и уход за рыбами
- Б) Отбор производителей, ведение племенного учёта, планирование селекционных мероприятий
- В) Ремонт и обслуживание оборудования
- Г) Контроль качества воды и гидрохимических показателей

Правильный ответ: Б) Отбор производителей, ведение племенного учёта, планирование селекционных мероприятий.

3. Какой тип маркировки наиболее долговечен для мечения племенных рыб?

- А) Окрашивание
- Б) Клипсирование плавников
- В) Вживление микрочипа
- Г) Вырезание участков плавников

Правильный ответ: В) Вживление микрочипа.

4. Что такое генотип в контексте селекции рыб?

- А) Внешние признаки особи
- Б) Совокупность всех генов организма
- С) Условия содержания рыбы
- Д) Возраст и пол особи

Правильный ответ: Б) Совокупность всех генов организма.

5. Какое из перечисленных направлений является приоритетным в современной селекции рыб?

- А) Увеличение скорости роста и конверсии корма
- Б) Повышение устойчивости к заболеваниям
- С) Улучшение товарных качеств продукции (выход филе, содержание жира)
- Д) Всё вышеперечисленное

Правильный ответ: Д) Всё вышеперечисленное.

Задания закрытого типа на установление соответствия

6. Установите соответствие между факторами среды и их влиянием на селекционный процесс:

Факторы среды	Влияние на селекцию
1) Температура воды	А) Влияет на скорость роста и созревания производителей
2) Качество корма	Б) Определяет темпы роста и конверсию корма
3) Плотность посадки	В) Влияет на выживаемость и стресс у рыб
4) Гидрохимический режим	Г) Влияет на репродуктивную функцию и здоровье рыб

Правильные ответы: 1 — А, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г.

7. Соотнесите методы стимуляции созревания производителей с их механизмом действия:

Методы	Механизм действия
1) Температурный режим	А) Имитация природных сезонных изменений для запуска нереста
2) Гормональные инъекции	Б) Введение гонадотропных гормонов для стимуляции овуляции
3) Фотопериод	В) Изменение длины светового дня для регуляции репродуктивного цикла
4) Кормление высокобелковыми кормами	Г) Обеспечение необходимого уровня питательных веществ для созревания гонад

Правильные ответы: 1 — А, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г.

8. Установите соответствие между видами гибридов и родительскими видами:

Гибриды	Родительские виды
1) Бестер	А) Карп × карась
2) Карпокарась	Б) Белуга × стерлядь
3) Форелеосетр	В) Радужная форель × сибирский осётр
4) Тилапин	Г) Разные виды тилапии (например, нильская × мозамбикская)

Правильные ответы: 1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г.

9. Соотнесите селекционные признаки рыб с методами их оценки:

Признаки	Методы оценки
1) Скорость роста	А) Взвешивание и измерение длины тела через определённые промежутки времени
2) Плодовитость	Б) Подсчёт количества икринок у самок или молок у самцов
3) Устойчивость к заболеваниям	В) Экспериментальное заражение тест-группы патогенами и наблюдение за выживаемостью
4) Качество мяса (выход филе, содержание жира)	Г) Вскрытие и анализ тушки, химический анализ мышечной ткани

Правильные ответы: 1 — А, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г.

10. Установите соответствие между стадиями развития рыб и задачами селекционного контроля на этих стадиях:

Стадии развития	Задачи селекционного контроля
1) Икра	А) Контроль выживаемости, оценка качества эмбрионального развития
2) Личинка	Б) Оценка темпов перехода на внешнее питание, выживаемость на ранних стадиях
3) Молодь	В) Измерение темпов роста, отбор по размеру и экстерьеру
4) Производители	Г) Оценка репродуктивных качеств (плодовитость, качество половых продуктов), отбор на племя

Правильные ответы: 1 — А, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г

Задания закрытого типа на установление последовательности

11. Расположите в правильной последовательности этапы гибридизации рыб:

1. Выбор родительских видов.
2. Подготовка производителей (отбор, стимуляция созревания).
3. Получение половых продуктов от обоих видов.
4. Оплодотворение икры молоками другого вида.
5. Инкубация гибридной икры и выращивание молоди.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

12. Установите последовательность этапов оценки качества потомства:

1. Получение потомства от разных пар производителей.
2. Выращивание молоди в одинаковых условиях.
3. Измерение роста и выживаемости в контрольных группах.
4. Сравнение показателей между группами.
5. Отбор производителей с лучшим потомством для дальнейшего разведения.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

13. Расположите действия при составлении родословной рыбы в правильной последовательности:

1. Идентификация особи (мечение).
2. Фиксация данных о родителях.
3. Запись информации о предках (деды, прадеды).
4. Внесение данных в племенную книгу или базу данных.
5. Обновление родословной при получении потомства.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

14. Установите порядок проведения дисперсионного анализа в селекции:

1. Сбор данных по изучаемому признаку у группы рыб.
2. Разделение выборки на группы (по линиям, семьям и т. д.).
3. Расчёт средних значений признака в каждой группе.
4. Вычисление дисперсии внутри и между группами.
5. Оценка достоверности различий между группами.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

15. Расположите этапы разработки селекционной программы в правильной последовательности:

1. Определение целей селекции (какие признаки улучшать).
2. Анализ исходного племенного материала.
3. Выбор методов селекции (массовая, индивидуальная, гибридизация и т. д.).
4. Планирование графика отбора и скрещиваний.
5. Составление плана контроля и оценки результатов.

Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

16. Опишите кратко (4–5 предложений) процесс гормональной стимуляции созревания производителей в рыбоводстве, указав не менее двух этапов.

Образец ответа:

1. Отбор здоровых производителей нужного возраста и пола.
2. Введение гонадотропного гормона (например, гипофизарного экстракта).
3. Контроль созревания через 12–24 часа (оценка готовности к нересту).
4. Получение половых продуктов (икры и молоко) при достижении полной зрелости.
5. Искусственное оплодотворение икры.

17. Что такое кросс в рыбоводстве? Приведите пример успешного кросса и укажите его преимущества перед родительскими формами.

Образец ответа:

Кросс — потомство от скрещивания разных линий или пород внутри вида.

Пример: кросс карпа «Парский» — отличается высокой скоростью роста и устойчивостью к заболеваниям по сравнению с исходными линиями.

18. Назовите три фактора среды, влияющие на результаты селекционной работы в рыбоводстве, и кратко (1 предложение) объясните влияние каждого.

Образец ответа:

1. Температура воды — влияет на скорость роста и созревания производителей.
2. Качество корма — определяет темпы роста и конверсию корма.
3. Плотность посадки — влияет на выживаемость и стресс у рыб, может снижать репродуктивную функцию.

19. Опишите кратко (5–6 предложений) процесс создания генетического банка в аквакультуре, указав не менее трёх ключевых этапов.

Образец ответа:

1. Отбор генетически ценных производителей из разных популяций.
2. Получение и криоконсервация генетического материала (спермы, эмбрионов) в жидком азоте.
3. Ведение базы данных с информацией о происхождении и генетических характеристиках образцов.

4. Периодический контроль жизнеспособности замороженного материала.
5. Использование образцов для восстановления популяций или создания новых линий.

20. Перечислите три нормативно-правовых акта РФ, регулирующих племенное животноводство (включая рыбоводство), и укажите, какой основной аспект регулирует каждый из них.

Образец ответа:

1. Федеральный закон № 123-ФЗ «О племенном животноводстве» — общие принципы организации племенного животноводства, включая рыбоводство.
2. Приказы Минсельхоза РФ — устанавливают правила ведения племенного учёта, аттестации племенных хозяйств, сертификации племенной продукции.
3. Ветеринарные правила — регулируют ветеринарно-санитарные требования к племенным хозяйствам и транспортировке племенного материала.

а. Типовые задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

Формируемая компетенция:

Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4).

ОПК-4.1. Применяет знания биологических особенностей объектов аквакультуры для реализации современных технологий в Рыбоводстве

ОПК-4.2. Использует и реализует современный опыт эксплуатации гидротехнических сооружений на предприятиях аквакультуры

Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания (ПК-1).

ПК-1.1. Применяет знания о нормальном развитии объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза

ПК-1.2. Применяет методики определения рыбоводно-биологических показателей

ПК-1.3. Определяет рыбоводно-биологические показатели объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза, температуру, гидрохимические параметры, проточность воды в рыбоводных емкостях

Способен организовывать работу персонала, занимающегося воспроизводством и выращиванием объектов аквакультуры (ПК-2)

ПК-2.1. Применяет знания об основах генетики и селекции рыб, биотехнику искусственного воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры

ПК-2.2. Следует в своей деятельности правилам эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности

ПК-2.3. Устанавливает производственные задания и графики для работников с учетом специфики их работы и биологических особенностей объектов разведения и выращивания, а также контролирует соблюдение работниками технологии производства, правил эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, труда и пожарной безопасности

1. Дайте определение селекционно племенной работы в рыбоводстве.
2. Каковы основные цели и задачи селекции в аквакультуре?
3. Охарактеризуйте роль генетики в селекционно-племенной работе.
4. В чём разница между генотипом и фенотипом? Приведите примеры для объектов рыбоводства.
5. Что такое наследуемость признака? Как рассчитывается коэффициент наследуемости?
6. Перечислите основные типы изменчивости у рыб и приведите примеры.
7. Опишите закономерности наследственности у рыб.
8. Какие признаки рыб имеют высокую, среднюю и низкую наследуемость?

9. Что такое селекционный дифференциал? Приведите формулу расчёта.
10. Как рассчитывается генетический прогресс в селекционной программе?
11. Охарактеризуйте массовую селекцию: сущность, преимущества, недостатки.
12. Что такое индивидуальная селекция? В чём её отличие от массовой?
13. Дайте определение инбридинга. Каковы его положительные и отрицательные последствия в рыбоводстве?
14. Что такое аутбридинг? Приведите примеры его применения в аквакультуре.
15. Опишите метод гибридизации в рыбоводстве. Приведите примеры успешных гибридов.
16. Что такое кросс в рыбоводстве? Приведите пример.
17. Как проводится отбор по независимым уровням браковки?
18. В чём суть тандемной селекции?
19. Опишите селекцию по селекционному индексу.
20. Какие биотехнологические методы применяются в современной селекции рыб?
21. Что такое бонитировка в рыбоводстве? Перечислите признаки, учитываемые при бонитировке.
22. Опишите этапы проведения бонитировки карпа.
23. Какие документы ведутся в племенных рыбоводных хозяйствах?
24. Что входит в содержание племенной карточки рыбы?
25. Какова структура и функции племенного завода?
26. Чем отличается племенной завод от племенного репродуктора?
27. Что такое маточное стадо? Как оно формируется?
28. Опишите принципы ротации производителей в племенном стаде.
29. Какие требования предъявляются к содержанию племенных рыб?
30. Как организуется кормление племенных рыб в разные сезоны?
31. Опишите технологию искусственного оплодотворения икры осетровых рыб.
32. Какие методы стимуляции созревания производителей применяются в рыбоводстве?
33. Как проводится гормональная стимуляция нереста у карпа?
34. Опишите процесс инкубации икры в аппаратах Сес-Р.
35. Какие факторы влияют на выживаемость эмбрионов и личинок?
36. Как организуется подращивание молоди в селекционных целях?
37. Что такое ремонтная группа? Как она формируется?
38. Опишите методы мечения племенных рыб. Укажите преимущества и недостатки каждого.
39. Как проводится криоконсервация спермы рыб?
40. Каковы перспективы использования клонирования в рыбоводстве?
41. Какие селекционные признаки важны для карпа?
42. Опишите породы карпа, разводимые в РФ.
43. Какие признаки отбираются у радужной форели?
44. Каковы особенности селекции осетровых рыб?
45. Опишите гибриды осетровых (бестер и др.).
46. Какие штаммы тилапии используются в аквакультуре?
47. Каковы селекционные достижения в разведении сомов?
48. Какие признаки улучшаются при селекции растительноядных рыб (белый амур, толстолобик)?
49. Опишите особенности селекции лососёвых рыб.

50. Какие методы селекции применяются для повышения устойчивости рыб к заболеваниям?
51. Что такое ДНК-маркеры? Как они используются в селекции рыб?
52. Опишите принципы геномной селекции.
53. Что такое полиплоидия? Приведите примеры полиплоидных форм рыб.
54. Как проводится кариотипирование рыб?
55. Каковы методы идентификации генетических аномалий у рыб?
56. Опишите технологии криоконсервации эмбрионов рыб.
57. Что такое генетические банки? Как они организуются в аквакультуре?
58. Какие молекулярно-генетические методы применяются для оценки генетического разнообразия?
59. Как проводится ПЦР-анализ в селекции рыб?
60. Каковы перспективы генной инженерии в рыбоводстве?
61. Какие нормативно-правовые акты РФ регулируют племенное животноводство (включая рыбоводство)?
62. Каковы требования к сертификации племенной продукции?
63. Как организуется ветеринарный контроль в племенных хозяйствах?
64. Какие стандарты качества применяются к племенным рыбам?
65. Как ведётся учёт и отчётность в племенных рыбоводных хозяйствах?
66. Каковы экономические аспекты селекционно-племенной работы?
67. Как оценивается эффективность селекционной программы?
68. Какие субсидии и господдержка предусмотрены для племенного рыбоводства в РФ?
69. Каковы международные стандарты племенного рыбоводства?
70. Опишите перспективы развития селекционно-племенной работы в аквакультуре РФ.

Б) Перечень тем курсовых работ

Формируемые компетенции:

Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4).

ОПК-4.1. Применяет знания биологических особенностей объектов аквакультуры для реализации современных технологий в Рыбоводстве

ОПК-4.2. Использует и реализует современный опыт эксплуатации гидротехнических сооружений на предприятиях аквакультуры

Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания (ПК-1).

ПК-1.1. Применяет знания о нормальном развитии объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза

ПК-1.2. Применяет методики определения рыбоводно-биологических показателей

ПК-1.3. Определяет рыбоводно-биологические показатели объектов аквакультуры в разные периоды онтогенеза, температуру, гидрохимические параметры, проточность воды в рыбоводных емкостях

Способен организовывать работу персонала, занимающегося воспроизводством и выращиванием объектов аквакультуры (ПК-2)

ПК-2.1. Применяет знания об основах генетики и селекции рыб, биотехнику искусственного воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры

ПК-2.2. Следует в своей деятельности правилам эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности

ПК-2.3. Устанавливает производственные задания и графики для работников с учетом специфики их работы и биологических особенностей объектов разведения и выращивания, а также контролирует соблюдение работниками технологии производства, правил эксплуатации оборудования, охраны окружающей среды, труда и пожарной безопасности

1. Роль генетики в современной селекционно-племенной работе в рыбоводстве.
2. Методы оценки наследуемости хозяйственно полезных признаков у рыб.
3. Селекционный дифференциал и генетический прогресс: расчёт и практическое применение в аквакультуре.
4. Влияние инбридинга и аутбридинга на продуктивные качества рыб: сравнительный анализ.
5. Современные подходы к формированию селекционных индексов в рыбоводстве.
6. Массовая и индивидуальная селекция в рыбоводстве: сравнительная эффективность.
7. Гибридизация как метод повышения продуктивности в аквакультуре: примеры и перспективы.
8. Применение ДНК-маркеров в селекции рыб: преимущества и ограничения.
9. Геномная селекция в рыбоводстве: мировой опыт и перспективы внедрения в РФ.
10. Криоконсервация спермы рыб: технологии, эффективность и практическое значение.
11. Биотехнологические методы в селекционно-племенной работе: от клонирования до геномного редактирования.
12. Организация племенного завода по разведению карпа: структура, функции, технологии.
13. Формирование и поддержание маточного стада карпа в прудовом рыбоводстве.
14. Племенной учёт в рыбоводстве: виды документов, порядок ведения, автоматизация.
15. Бонитировка рыб: методика проведения и значение для селекционной работы.
16. Роль репродукторов в системе племенного рыбоводства РФ.
17. Селекция карпа на устойчивость к гипоксии и заболеваниям: отечественный и зарубежный опыт.
18. Селекционные достижения в разведении радужной форели: породы, линии, кроссы.
19. Селекция осетровых рыб: особенности, методы, результаты.
20. Создание гибридов осетровых (на примере бестера): биотехника и продуктивные качества.
21. Селекция тилапии: штаммы, адаптационные способности, продуктивность.
22. Селекция растительноядных рыб (белый амур, толстолобик): признаки отбора и результаты.
23. Селекция лососёвых рыб в условиях индустриального рыбоводства.
24. Селекция рыб на устойчивость к вирусным заболеваниям (на примере VHS у форели).
25. Отбор рыб на устойчивость к неблагоприятным факторам среды (температура, солёность, гипоксия).
26. Селекция на стрессоустойчивость: методы и критерии оценки.
27. Влияние условий содержания на реализацию генетического потенциала продуктивности рыб.
28. Экономическая эффективность селекционно-племенной работы в рыбоводстве: методы оценки и показатели.
29. Нормативно-правовая база племенного рыбоводства в РФ: действующие акты и перспективы развития.
30. Перспективы развития селекционно-племенной работы в аквакультуре РФ: вызовы и возможности.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении собеседования (опроса):

- **Отметка «отлично»** – обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры с использованием латинских названий гидробионтов.
- **Отметка «хорошо»** – обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 60 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 60-54 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 53-45 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 44-36 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 36 правильных ответов

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении курсовой работы:

- **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к курсовой работе выполнены

- **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к курсовой работе.

- **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы; отсутствуют выводы, тема курсовой работы не раскрыта

- **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или курсовая работа не представлена вовсе.

Критерии знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и

умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает 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);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.