

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 27.08.2026 09:23:49

Уникальный программный ключ:

e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»



УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора

по учебно-воспитательной работе

А.А. Сухинин

10.04. 2026 г.

Кафедра аквакультуры и болезней рыб

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.12. «ЭКОЛОГИЯ РЫБ»

ПРОФИЛЬ: ИХТИОПАТОЛОГИЯ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 35.03.08 «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. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Экология – междисциплинарная наука, изучающая взаимоотношения организмов между собой и с окружающей средой. Изучается в приложении к конкретным отраслям народного хозяйства.

Основная цель дисциплины Б1.В.12 «Экология рыб» при подготовке студентов по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» состоит в формировании знаний, умений и компетенций по экологии гидробионтов, методологии изучения водных экологических систем и требований к условиям обитания рыб в природных и искусственных условиях, умении работать в области рыбного хозяйства.

Задачами дисциплины являются:

- понимание механизмов и закономерностей функционирования различных экосистем;
- познание взаимоотношений водных организмов между собой и с окружающей средой;
- усвоение основ функционирования рыб в естественных и искусственных условиях;
- получение знаний в области экологии для постановки основных задач в сфере рыбного хозяйства;
- приобретение способности к практической работе в области аквакультуры с использованием современных методов обработки биологической и экологической информации.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1. Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности

ОПК-2.1. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры

ОПК-2.2. Использует существующие нормативные документы по вопросам водных биоресурсов и аквакультуры, соблюдает требования природоохранного законодательства РФ, оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций:

ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.12 «Экология рыб» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений, федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.08., профиль: Ихтиопатология.

Осваивается в 7 семестре. В рамках освоения дисциплины предусмотрена подготовка и защита курсовой работы.

Дисциплина «Экология рыб» связана со следующими дисциплинами:

1. Искусственное воспроизводство рыб;
2. Биологические основы рыбоводства;
3. Физиология рыб;
4. Сырьевая база рыбной промышленности.
5. Промысловая ихтиология

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ РЫБ»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Аудиторные занятия (всего)	60	60
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	30	30
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы,	30	30
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Курсовая работа	+	+
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	144/4	144/4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ РЫБ»

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1.	Введение. Предмет и задачи дисциплины «Экология рыб». История развития естествознания и экологии от времен Аристотеля до настоящего времени	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-1.1. Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности ОПК-2.1. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры ОПК-2.2. Использует существующие нормативные документы по вопросам водных биоресурсов и аквакультуры, соблюдает требования природоохранного законодательства РФ, оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности. ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и	7	4	4	8
2.	Факториальная экология. Взаимоотношения организмов с внешней средой. Основные различия водных и наземных экосистем. Экологические ниши.		7	6	6	16
3.	Биоценология. Сообщества организмов. Понятия «биоценоз» и «экосистема». Пищевые взаимоотношения. Трофические цепочки и трофические пирамиды.		7	8	8	20
4.	Популяционная экология. Понятие «популяция» и ее основные параметры. Скорость роста популяции и емкость среды. Естественный отбор. К- и г-стратегии эволюции. Генетическая и модификационная изменчивость.		7	6	6	20

5.	Прикладная экология и методы сохранения среды обитания рыб. Основные антропогенные факторы. Влияние промышленного рыболовства, гидростроительства и загрязнения на численность популяций рыб. Методы поддержания устойчивого рыболовства в Мировом океане.	других гидробионтов.	7	6	6	20
ИТОГО ПО 7 СЕМЕСТРУ				30	30	84

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

6.1. Методические указания для самостоятельной работы:

1. Петрова, М.С. Экология : методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.08 – водные биоресурсы и аквакультура, уровень высшего образования – магистратура / М. С. Петрова ; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2019. - 18 с. – URL : <https://search.spbguvvm.informsistema.ru/viewer.jsp?aWQ9NTAwJnBzPTE4> (дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Полищук, О.Н. Основы экологии и природопользования: учебное пособие / О. Н. Полищук. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2024. - 144 с. – URL : <https://ebooks.prospektnauki.ru/book/ecoipriroda?from=pn> (дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Проспект Науки».
2. Пьядичев, Р.В. Охрана окружающей среды и основы природопользования: Учебное пособие / Э. В. Пьядичев, Р. В. Шкрабак, В. С. Шкрабак/ под общ. ред. В. С. Шкрабака. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2024. - 224 с. – URL : <https://ebooks.prospektnauki.ru/book/ous?from=pn> (дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Проспект Науки».
3. Экологические аспекты гибели рыб и методы ее минимизации : монография / под ред. В.Ю. Агееца, В.Г. Костоусова ; НАН Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, Институт рыбного хозяйства. - Минск : Беларуская навука, 2025. - 137 с.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Антипов, М.А. Оценка качества подземных вод и методы их анализа: Учебное пособие / М. А. Антипов, И. В. Заикина, Н. А. Безденежных. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2023. - 136 с. – URL : <https://ebooks.prospektnauki.ru/book/podzemnievodi?from=pn> (дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Проспект Науки».
2. Куприна, Е.Э. Промысловые гидробионты в пищевой биотехнологии : учебное пособие / Е. Э. Куприна, И. А. Шестопалова, Ю. В. Бройко. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2026. - 110 с. : ил.
3. Шибаев С. В. Промысловая ихтиология: Учебник. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2024. - 400 с. - URL : <https://ebooks.prospektnauki.ru/book/ichtiol?from=pn>

(дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Перспект Науки».

б) дополнительная литература:

1. Экологический мониторинг и восстановление природных объектов. Практикум: Учебное пособие / М. В. Киселев, С. Х. Хуаз, М. А. Ефремова, С. П. Мельников. - Санкт-Петербург : Перспект Науки, 2024. - 100 с. — URL : <https://ebooks.prospektnauki.ru/book/ecomonitoring?from=pn> (дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Перспект Науки».
2. Гидробиология: Учебное пособие / М. Л. Калайда, М. Ф. Хамитова. - Санкт-Петербург : Перспект Науки, 2024. - 192 с. — URL : <https://ebooks.prospektnauki.ru/book/gidrobiology?from=pn> (дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Перспект Науки».
3. Калайда, М.Л. Ихтиотоксикология : учебное пособие / М. Л. Калайда, Ю. В. Чутунов. — Санкт-Петербург: Перспект Науки, 2024 . — 144 с. — URL : <https://ebooks.prospektnauki.ru/book/ihytiotoksikologia?from=pn> (дата обращения: 06.04.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС «Перспект Науки».

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

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

<http://www.integral.ru/forum/index.php> «Интеграл» Форум «Всё для экологов»

<http://www.nlr.ru/poisk/> Российская национальная библиотека. Электронный каталог.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>. Научная электронная библиотека

<http://ecology.sci-lib.com/> Экологический словарь

<http://ecodelo.org/> - сайт «Экодело»

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБ «СПБГУВМ»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
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 WebofScience
10. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](http://www.proquest.com)
11. Электронные книги издательства «Перспект 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 20-24 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 объём 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 оборотной 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.

- Рекомендации по выполнению курсовой работы, определяющие их тематическую направленность, цели и задачи выполнения, требования к содержанию, объему, оформлению и организации руководства их подготовкой со стороны кафедр и преподавателей.

Согласно методическим указаниям, представленных в списке методических указаний.

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

11.1 Информационные технологии:

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://spbguvm.ru/academy/eios>

10.2. 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

12. 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
Экология рыб	129 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская, д. 5, лит.В) Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, доска. <i>Технические средства обучения:</i> проектор, экран, ноутбук с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> плакаты по темам экология рыб, препараты рыб
	128 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская, д. 5, лит.В) Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, доска. <i>Технические средства обучения:</i> проектор, экран, ноутбук с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> плакаты по темам экология рыб, препараты рыб

	132 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная лаборатория кафедры	<i>Специализированная мебель:</i> лабораторные столы, лабораторные шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> весы настольные, микроскопы (МБС-1, МБС-10, микромед 3, Биолам), ножницы, пинцеты, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, бюксы, емкость Шиффердекера, аквариумы, рефрактометр, гомогенизатор, термостат, центрифуга лабораторная ЦЛН-2, шкаф сушильный. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> макро- и микропрепараты; влажные препараты, плакаты по биологии рыб.
	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 профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение 1 на 31 л.
 Рабочую программу составил:
 кандидат биологических наук,
 доцент

 И.В. Тренклер

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.12 «Экология рыб» для подготовки бакалавров
по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»,
профиль: «Ихтиопатология»**

Цель освоения дисциплины: в ознакомлении с основами экологии рыб, формировании знаний, умений и компетенций по методологии изучения водных экологических систем и требований к условиям обитания рыб в природных и искусственных условиях, умении работать в области рационального использования рыбных запасов.

Место дисциплины в учебном плане: Б1.В.12, часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается в 6 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции: ОПК-1 ОПК-2, ОПК-5.

Краткое содержание дисциплины:

Для достижения цели необходимо изучение:

- механизмов и закономерностей функционирования различных экосистем;
- взаимоотношений водных организмов между собой и с окружающей средой;
- основ функционирования рыб в естественных и искусственных условиях.

Приобретенные компетенции позволят обучающемуся приобрести умения:

- ставить задачи в сфере рационального использования рыбных запасов;
- практической работы в области аквакультуры с использованием современных методов обработки биологической и экологической информации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы проведения исследований в профессиональной деятельности,
- экологические взаимосвязи организмов с окружающей средой в природных и искусственных экосистемах,

Уметь:

- проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности,
- проводить лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов.
- применять методики определения рыбоводно-биологических показателей,
- осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания,

Владеть:

- методами количественного определения абиотических и биотических параметров среды в природных и искусственных экосистемах.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы (144 часа).

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен, курсовая работа.

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.12 «ЭКОЛОГИЯ РЫБ»
ПРОФИЛЬ: Ихтиопатология
Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2026

Санкт-Петербург
2026 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые Компетенции	Контролируемые разделы (темы) Дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний	Введение. Предмет и задачи дисциплины «Экология рыб».	Собеседование (опрос)
2	основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Факториальная экология. Взаимоотношения организмов с внешней средой. Основные различия водных и наземных экосистем. Экологические ниши.	Собеседование (опрос)
3.	ОПК-1.1. <i>Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры</i>	Биоценология. Сообщества организмов. Понятия «биоценоз» и «экосистема». Пищевые взаимоотношения. Трофические цепочки и трофические пирамиды.	Собеседование (опрос), тесты
4.	ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности ОПК-2.1. <i>Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих</i>	Популяционная экология. Понятие «популяция» и ее основные параметры. Скорость роста популяции и емкость среды. Естественный отбор. К- и г-стратегии эволюции. Генетическая и модификационная изменчивость.	Собеседование (опрос), тесты
5	<i>различные аспекты профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры</i> ОПК-2.2. <i>Использует существующие нормативные документы по вопросам водных биоресурсов и аквакультуры, соблюдает требования природоохранного</i>	Прикладная экология и методы сохранения среды обитания рыб. Основные антропогенные факторы. Влияние промышленного рыболовства, гидростроительства и загрязнения на численность популяций рыб. Методы поддержания устойчивого рыболовства в Мировом океане.	Собеседование (опрос)
12	<i>законодательства РФ, оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности</i> ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности. ОПК-5.1 <i>Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов</i>	Все темы курса	Экзамен, курсовая работа

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 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	
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий				
ОПК-1.1. <i>Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры</i>	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)
ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности				
ОПК-2.1. <i>Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры</i>	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)

ОПК-2.2. <i>Использует существующие нормативные документы по вопросам водных биоресурсов и аквакультуры, соблюдает требования природоохранного законодательства РФ, оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности</i>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Собеседование (опрос)
Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5)					
ОПК-5.1. <i>Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов</i>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Собеседование (опрос)

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-1 «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-1.1. Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры

1. Цели и задачи дисциплины «Экология рыб».
2. Закон толерантности В. Шелфорда. Пределы толерантности к основным абиотическим факторам.
3. Эврибионтные и стенобионтные рыбы.
4. Оксифильные рыбы. Приспособления рыб к дыханию атмосферным воздухом.
5. Типы сообществ среди рыб.
6. Трофические цепочки.
7. Смена сообществ. Понятие сукцессии.
8. Олиготрофные, эвтрофные и мезотрофные водоемы.
9. Различия понятий «биоценоз» и «экосистема».
10. Искусственные экосистемы на примере УЗВ.

Вопросы для оценки компетенции ОПК-2 «Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности»

ОПК-2.1. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры

11. Основные требования к качеству воды, как среде обитания рыб.
12. Пределы допустимых концентраций загрязняющих элементов в речной воде.
13. Понятия оборотного и замкнутого водоснабжения.
14. Требования к содержанию в УЗВ аммонийного и нитритного азота.
15. Устройство биофильтров в УЗВ.
16. Экологическая сукцессия и смена типа водоема вследствие избытка биогенов.
17. Загрязнение водоемов сточными водами и методы противодействия загрязнению.
18. Выбор оптимального места размещения садковой базы для выращивания рыбы.
19. Влияние садкового хозяйства на содержание биогенов в используемом водоеме.
20. УЗВ как искусственная экосистема. Поддержание равновесия в УЗВ через механический и биологический фильтры.

ОПК-2.2. Использует существующие нормативные документы по вопросам водных биоресурсов и аквакультуры, соблюдает требования природоохранного законодательства РФ, оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности

21. Влияние абиотических факторов среды на рост рыб
22. Роль температуры воды для роста и размножения рыб.
23. Методы изучения питания рыб.
24. Использование растительных кормов для выращивания хищных рыб.
25. Требования к созданию карпового товарного хозяйства в условиях природного водоема.
26. Требования к рыбоводному участку в условиях природного водоема.
27. Меры борьбы с распространением инфекций и инвазий.
28. Рекреационные водоемы и требования к их содержанию.
29. Чужеродные и инвазивные виды. Ограничения по их использованию в товарном рыбоводстве.
30. Гидромелиоративные мероприятия на природных водоемах.

Вопросы для оценки компетенции ОПК-5 «Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности»

ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов

31. Основные задачи охраны окружающей среды
32. Загрязнение среды как опасный антропогенный фактор
33. Методы определения значений pH, жесткости воды, солености.
34. Методы определения содержания в воде аммонийного, нитритного и нитратного азота.
35. Методы определения содержания в воде ионов тяжелых металлов.
36. Методы определения содержания в воде кислорода и азота.
37. Нерестовые температуры у различных видов рыб и их значение для получения зрелых половых клеток.
38. Роль фотопериода в регуляции репродуктивного цикла рыб весенне-нерестящихся и осенне-нерестящихся рыб.
39. Стадии зрелости гонад и методы их определения.
40. Экологические и физиологические методы индукции овуляции в условиях рыбоводного хозяйства.

3.1.2. Тесты

Тесты для оценки компетенции ОПК-1 «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий»

Задания закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

Задание 1.

Какой ученый впервые предложил термин «экология», обозначив им науку о взаимоотношениях организма с окружающей его средой :

1. Чарльз Дарвин.
2. Аристотель.
3. Эрнст Геккель
4. Хатчинсон.
5. Юджин Одум.

Ответ: 3.

Задание 2.

Кто является вторым основателем дисциплины «экология», дав ей определение как науки о сообществах организмов:

1. Томас Гексли.
2. Карл Мебиус.
3. Варминг Йоханес.
4. Виктор Шелфорд.
5. Либих.

Ответ: 2.

Задание 3

Кто разработал закон толерантности, согласно которому каждый абиотический фактор имеет свои пределы оптимальных значений для конкретного вида, за пределами которых начинается угнетение жизнедеятельности организмов:

1. Эрнст Геккель
2. Карл Мебиус.
3. Джозеф Гринелл.
4. Виктор Шелфорд.
5. Чарльз Элтон.

Ответ: 4.

Задание 4

Кто открыл закон конкурентного исключения:

1. Чарльз Элтон
2. А.Д. Тенсли.
3. Георгий Гаузе.
4. Август Вейсман.
5. В.И. Вернадский.

Ответ: 3.

Задание 5

Кто является автором первого в СССР отечественного учебника по дисциплине «Экология рыб»

1. В.И. Вернадский.
2. Н.Ф. Реймерс.
3. И.И. Шмальгаузен
4. Г.В. Никольский.
5. В.Н. Сукачев.

Ответ: 4.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6

Установите соответствие между видом рыб и предпочитаемой соленостью:

Соленость		Вид	
А	10-14‰	1	Мойва <i>Mallotus villosus</i>
Б	Пресная вода	2	Балтийский шпрот <i>Sprattus sprattus balticus</i>
В	Морская вода, 35‰	3	Таймень <i>Hucho hucho</i>
Г	18-20‰	4	Невская корюшка <i>Osmerus eperlanus</i>
Д	От 0 до 4-5‰	5	Калкан <i>Scophthalmus maximus maeoticus</i>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А2, Б3, В1, Г5, Д4.

Задание 7

Установите соответствие между видами рыб и предпочитаемыми температурами воды для нормальной жизнедеятельности:

Отряд		Вид	
А	Атлантический лосось <i>Salmo salar</i>	1	20-35°C
Б	Молочная рыба <i>Chanos chanos</i>	2	-1 - +2°C
В	Белокровковые рыбы <i>Chaenichthyidae</i>	3	4-18°C
Г	Треска <i>Gadus morua</i>	4	10-25°C
Д	Русский осетр <i>Acipenser gueldenstaedti</i>	5	0 - 8°C

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А3, Б1, В2, Г5, Д4.

Задание 8

Установите соответствие между видом и предпочитаемыми им нерестовыми температурами

Вид		Характеристика, Нерестовые температуры, °С	
А	Севрюга <i>Acipenser stellatus</i>	1	Антарктический вид (-1 - +1)
Б	Рыба-крокодил <i>Chionodraco hamatus</i>	2	Вид умеренного пояса (16-21°C)
В	Молочная рыба <i>Chanos chanos</i>	3	Вид умеренной и субарктической зоны (4-6°C)
Г	Треска <i>Gadus morhua</i>	4	Бореальный вид (1-6°C)
Д	Атлантический лосось <i>Salmo salar</i>	5	Тропический вид (28-32°C)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А2, Б1, В5, Г4, Д3.

Задание 9

Установите соответствие между жизненным циклом европейского угря и местом их протекания

Стадия жизненного цикла		Акватория	
А	Эмбрионы	1	Эстуарии рек
Б	Стадия личинки (лептоцефала)	2	Катадромная миграция
В	Стадия стеклянного угря	3	Пресноводные водоемы
Г	Стадия желтого угря	4	Пассивная миграции в Атлантическом океане к берегам Европы
Д	Стадия серебряного угря	5	Саргассово море

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А5, Б4, В1, Г3, Д2.

Задание 10

Установите соответствие между группой рыб и типом нерестовой миграции

Группа рыб		Нерестовая миграция	
А	Анадромные рыбы	1	Миграция из озера в реки
Б	Потамодромные рыбы	2	Миграция из моря в реки
В	Катадромные рыбы	3	Вертикальные миграции из глубинных

			слоев воды к поверхности
Г	Туводные рыбы	4	Миграции из рек в моря
Д	Байкальские голомянки	5	Нерестовых миграций нет, нерест в постоянных местах обитания

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А2, Б1, В4, Г5, Д3.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 11

Отметьте последовательность смены типа водоема в процессе экологической сукцессии:

1. Мезотрофный.
2. Олиготрофный.
3. Дистрофный.
4. Эвтрофный.

Ответ: 2, 1, 4, 3.

Задание 12.

Расположите виды рыб в порядке увеличения предпочитаемых нерестовых температур:

1. Атлантическая треска
2. Щуковидная белокровка
3. Кета.
4. Севрюга
5. Русский осетр.

Ответ: 2, 1, 3. 5, 4.

Задание 13

Расположите виды рыб в порядке расположения мест их обитания с севера на юг:

1. Сардина-пильчард.
2. Атлантическая треска
3. Длинноперая нототения.
4. Тунцы.
5. Перуанский анчоус

Ответ: 2, 1, 4, 5, 3.

Задание 14

Расположите рыб в порядке увеличения устойчивости к повышению температуры воды:

1. Атлантический лосось
2. Золотой карась
3. Волховский сиг.
4. Атлантический палтус
5. Пятнистый карпозубик.

Ответ: 4, 1, 3, 2, 5.

Задание 15

Расположите рыб в порядке увеличения глубин, на которых эти рыбы обитают:

1. Макрурысы *Macrurus berglax*.
2. Атлантическая сельдь *Clupea harengus*.
3. Меланоцет Джонсона *Melanocetus johnsonii*.
4. Черный пожиратель (мешкоглот) *Chiasmodon niger*.
5. Рыба-слизень *Pseudoliparis swirei*

Ответ: 2, 1, 4, 3, 5.

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16

Что означает понятие «экологическая ниша»? Дайте наиболее полное определение.

Ответ: Джордж Харрисон (1957) сформулировал понятие «экологической ниши» как суммы связей организмов определенного вида с абиотическими и биотическими факторами среды обитания. Абиотические факторы – температура, соленость, фотопериод, содержание кислорода в воде. Биотические факторы – другие виды организмов, с которыми у данного вида устанавливаются определенные взаимоотношения, прежде всего, соотношения «хищник-жертва».

Задание 17.

Что означает понятие «емкости среды» в экологии? Кто впервые ввел это понятие?

Ответ: Емкость среды – это максимальная численность популяции, которую среда может безусловно поддерживать. После превышения емкости среды численность популяции начинает сокращаться вследствие нехватки ресурсов (корма или территориальных

участков). Впервые идея «емкости среды» была выражена в формуле Ферхульста (1828) - $dN/dt = rN - aN^2$, в виде безымянного коэффициента a , ограничивающего беспредельный рост популяции. Современная формула роста популяции в современном виде была сформулирована Пирлом в 1928 году как $dN/dt = rN(1-N/K)$.

Задание 18

Сформулируйте основные положения Российского ихтиолога Карла Бэра относительно сохранения рыбных запасов и регуляции промысла.

Ответ: Карл Бэр писал: «для того, чтобы промысел был устойчивым, каждая рыба должна хотя бы раз отнереститься». Он же впервые высказал идею, что количество рыбы «соразмерно количеству в водоеме питательных веществ, если только достаточное число рыб имеет возможность попадать на места, удобные для метания икры», предвосхитив сформулированное гораздо позднее понятие «емкости среды».

Задание 19.

Сформулируйте принцип конкурентного исключения Гаузе. Как широко распространен этот закон в водной среде?

Ответ: два вида не могут сосуществовать в одной экологической нише, если их потребности совпадают. Один вид будет вытеснять другой, или требования разных видов начинают расходиться. В водной среде чаще всего одну и ту же нишу занимает несколько видов, что получило название «парадокса Хатчинсона» или «принципа плотной упаковки экологических ниш» Мак-Артура.

Задание 20.

Почему в водных экосистемах могут сосуществовать виды с очень близкими потребностями?. Противоречит ли парадокс Хатчинсона закону исключения Гаузе?

Противоречие существует, но оно только кажущееся. Полного совпадения экологических ниш никогда не бывает, чаще всего, требования разных видов совпадают только на определенных этапах жизненного цикла, но расходятся на других этапах. Парадокс Хатчинсона (принцип экологического дублирования) приводит к тому, что свободных экологических ниш в природе отсутствуют и все ресурсы максимально используются.

Тесты для оценки компетенции ОПК-2 «Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности»

Задание 1

Кто является основателем науки о водных биоценозах:

1. Эрнст Геккель.

2. Карл Мебиус.
3. Стефен Форбс.
4. Виктор Шелфорд.
5. Джозеф Гринелл.

Ответ: 3.

Задание 2

Как называются межвидовые взаимоотношения организмов, когда один вид получает пользу от совместного существования, а другой вид не получает ни вреда, ни пользы:

1. Комменсализм.
2. Аменсализм.
3. Мутуализм.
4. Протокооперация.
5. Паразитизм.

Ответ: 1.

Задание 3

Как называются взаимоотношения организмов, когда один вид получает вред от совместного существования, а другой вид не получает ни вреда, ни пользы:

1. Комменсализм.
2. Аменсализм.
3. Мутуализм.
4. Протокооперация.
5. Паразитизм.

Ответ: 2.

Задание 4

Кто из ученых, задолго до Пастера, наблюдал различные микроорганизмы и предлагал кипятить воду для предотвращения заболеваний:

1. Аристотель
2. Антони ван Левенгук
3. Роберт Бойль
4. Жан Батист Ламарк
5. Роберт Кох.

Ответ: 2.

Задание 5

Ниже перечислены варианты различных водных экосистем. Отметьте среди них экосистему, способную существовать только за счет дотации энергии (сжигаемого топлива):

1. Садковое хозяйство
2. Прудовое хозяйство.
3. Установка замкнутого водоснабжения.
4. Мировой океан.
5. Озеро

Ответ: 3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6

Установите соответствие между историческими эпохами и представлениями человека о природе

Эпоха		Представления	
А	Античность	1	Человек выше природы, поскольку только он наделен божественным началом - душой
Б	Средние века	2	Природа – неисчерпаемая кладовая, которую необходимо максимально использовать
В	Возрождение	3	Человек – часть природы и должен жить в согласии с природой
Г	Промышленная революция	4	Природа – основа жизнедеятельности человека. Необходимы строгие природоохранные меры
Д	Пост-индустриальное общество	5	Природа – источник радости и наслаждений и человек должен максимально ее использовать для этих целей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А3, Б1, В5, Г2, Д4.

Задание 7.

Установите соответствие между описанием водной экосистемы и примером, который ее иллюстрирует:

Экосистема, описание		Пример	
А	Природная, существующая только за счет прямого использования энергии Солнца	1	Садковые хозяйства на природных водоемах
Б	Природная, существующая за счет естественных источников энергии, включая энергию ветра, рек, морских	2	Мировой океан

	течений.		
В	Искусственная, существующая за счет естественных и антропогенных источников энергии	3	Установки замкнутого водоснабжения
Г	Искусственная, существующая только за счет антропогенных источников энергии,	4	Эстуарии и зоны апвеллинга

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2, Б4, В3, Г1.

Задание 8.

Установите соответствие между условиями внешней среды и возможностью выращивания в таких условиях перечисленных видов рыб

Условия внешней среды		Виды рыб	
А	Постоянно высокие температуры воды, пониженное содержание кислорода, высокий уровень солей аммония и нитритов	1	Радужная форель <i>Oncorhynchus mykiss</i>
Б	Сезонные колебания температуры пресной воды в пределах 0-18°C. Высокое содержание в воде кислорода	2	Клариевый сом <i>Clarias gariepinus</i>
В	Воды океана с температурой в пределах 4-10°C. Содержание кислорода высокое.	3	Золотой карась <i>Carassius carassius</i> .
Г	Пруды с сезонными колебаниями температуры воды от 0 до 26°C. Возможно пониженное содержание кислорода в зимний и летний периоды	4	Атлантический лосось <i>Salmo salar</i> .

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А2, Б1, В4, Г3.

Задание 9.

Установите соответствие между условиями внешней среды и возможностью нереста в этих условиях перечисленных видов рыб

Условия внешней среды		Виды рыб	
А	Озера во время распада льда, температура воды 0-4°C.	1	Ручьевая форель <i>Salmo trutta</i>

Б	Ручьи ключевого происхождения в осенний период. Температура воды 4-8°C.	2	Сазан <i>Cyprinus carpio</i> .
В	Залитые луга с растительностью во время весеннего паводка. Температура воды 18-20°C	3	Пелядь <i>Coregonus peled</i> .
Г	Олиготрофные озера в осенний период. Температура воды 4-6°C.	4	Щука <i>Esox lucius</i> .

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А4, Б1, В2, Г3.

Задание 10.

Установите соответствие между названием взаимоотношений между видами в сообществе и их описанием

Взаимоотношения		Описание	
А	Нейтрализм	1	Один вид извлекает пользу от сожительства, другой – не имеет ни пользы, ни вреда
Б	Комменсализм	2	Оба вида не влияют друг на друга
В	Аменсализм	3	Оба вида извлекают выгоду от сожительства
Г	Хищничество	4	Один вид угнетает другой, другой – не имеет ни пользы, ни вреда
Д	Паразитизм	5	Один вид питается особями другого вида, убивая их
Е	Кооперация	6	Один вид питается тканями другого вида, не вызывая мгновенной смерти своей жертвы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А2, Б1, В4, Г5, Д6, Е3.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 11

Составьте трофическую цепочку из нижеприведенных организмов:

1. Окунь.
2. Щука.
3. Микроводоросли
4. Личинки плотвы.
5. Низшие ракообразные.

Ответ: 3, 5, 4, 1, 2.

Задание 12

Установите хронологическую последовательность фаз изменений структуры и численности популяции рыб после начала промысла:

1. Стабильная популяция с численностью ниже емкости среды при условии неизменной интенсивности промысла.
2. Девственная популяция с численностью и структурой, соответствующими емкости среды.
3. Снижение численности с увеличением доли мелких рыб.
4. Стабилизация численности и структуры популяции через число лет, соответствующих максимальному возрасту рыб этого вида.

Ответ: 2, 3, 4, 1.

Задание 13

Расположите рыб в порядке убывания индивидуальной плодовитости:

1. Атлантический осетр.
2. Голубой тунец.
3. Луна-рыба.
4. Атлантический лосось.
5. Коллюшка.
6. Горбуша.

Ответ: 3, 2, 1, 4, 6, 5.

Задание 14

Расположите рыб в порядке убывания протяженности исторических нерестовых миграций (на примере рыб Волги):

1. Севрюга.
2. Белорыбица.
3. Сельдь-черноспинка.
4. Щука.
5. Сазан.

Ответ: 2, 1, 3, 5, 4.

Задание 15

Расположите в правильной последовательности этапы акклиматизационных работ:

1. Вспышка численности нового вида.
2. Интродукция.
3. Подавление численности нового вида.

4. Организация промышленного рыболовства.
5. Натурализация или исчезновение.

Ответ: 2, 1, 4, 3, 5.

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16.

Какой фактор порождает внутривидовую и межвидовую конкуренцию организмов:

Ответ: Ограниченность трофических и пространственных ресурсов (пищи и территории).

Задание 17

К каким последствиям приводит внутривидовая конкуренция за трофические и пространственные ресурсы:

Ответ: к адаптивной радиации за счет специализации отдельных особей к каким-то пограничным значениям биотических или абиотических факторов. В результате возникают различные экологические группы. На определенном этапе эволюции появляется репродуктивная изоляция этих групп. Так начинается симпатрическое видообразование, целью которого является наиболее полное использование природных ресурсов для достижения максимальной продуктивности.

Задание 18

Сформулируйте закон минимума Либиха.

Ответ: Жизненные возможности организма зависят только от одного фактора, находящегося в минимуме. В качестве такого ограничителя численности могут выступать количество пищи, пространственные участки, возможность избегания хищника, газовый режим и другие факторы. Если в воде недостаточно кислорода, то количество пищи уже значения не имеет.

Задание 19

Как называется сосуществование двух или нескольких видов в одной или очень близких экологических нишах. Для каких экосистем характерно такое сосуществование видов:

Ответ: Симпатрия. Впервые такое сосуществование установлено экологом Хатчинсоном и получило название «парадокс Хатчинсона». Проявляется, прежде всего, в водных экосистемах.

Задание 20

Как называется временная или постоянная географическая изоляция экологических форм? К каким последствиям она приводит:

Ответ: аллопатрия. Географическая изоляция приводит к образованию подвидов и затем самостоятельных видов (аллопатрическое видообразование). Понимание подвида и вида в ихтиологии остается высоко-дискуссионным, поскольку близкие виды в большинстве случаев сохраняют возможность скрещиваться и давать фертильное потомство.

Тесты для оценки компетенции ОПК-5 «Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности».

Задание 1

Какое содержание минеральных солей соответствует морской воде:

1. Содержание минеральных солей 0-0,5 ‰;
2. Содержание минеральных солей 20-30 ‰;
3. Содержание минеральных солей 35 ‰;
4. Содержание минеральных солей свыше 40 ‰

Ответ: 3.

Задание 2.

С каким значением pH вода считается «щелочной»:

1. 3,4-6,9;
2. 7,0 pH;
3. 7,1 и выше.
4. Ниже 3,4.

Ответ: 3.

Задание 3.

Какая соленость является оптимальной для миксин?

1. 35‰ – полная океаническая соленость.
2. 32-34‰.
3. 28-31‰.
4. 20-25‰.

Ответ: 2.

Задание 4.

Какой тип осморегуляции имеют миноги? Отметьте правильное утверждение.

1. Миноги имеют тип осморегуляции как у миксин.
2. Миноги имеют такой же тип осморегуляции как хрящевые рыбы.
3. Миноги имеют такой же тип осморегуляции как стеногалинные морские рыбы.
4. Миноги имеют такой же тип осморегуляции как атлантический лосось.

Ответ: 4

Задание 5.

Какое содержание кислорода в воде является оптимальным для молоди осетровых:

1. 1-2 мг/л,
2. 3-4 мг/л,
3. 4-5 мг/л,
4. 6-7 мг/л

Ответ: 4.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6

Установите соответствие между видом и предпочитаемой соленостью:

Соленость		Вид	
А	10-14‰	1	Мойва <i>Mallotus villosus</i>
Б	Пресная вода	2	Балтийский шпрот <i>Sprattus sprattus balticus</i>
В	Морская вода, 35‰	3	Таймень <i>Hucho hucho</i>
Г	18-20‰	4	Невская корюшка <i>Osmerus eperlanus</i>
Д	4-5‰	5	Калкан <i>Scophthalmus maximus maeoticus</i>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А2, Б3, В1, Г5, Д4.

Задание 7

Установите соответствие между термином и его расшифровкой:

Термин		Вид	
А	Эврибионтность	1	Способность жить в широком диапазоне температуры воды
Б	Эвригалинность	2	Способность жить в широком диапазоне условий внешней среды
В	Эвритермность	3	Способность жить в широком диапазоне солености
Г	Стенобионтность	4	Способность жить только в узком диапазоне солености
Д	Стеногалинность	5	Способность жить только в узком температурном диапазоне
Е	Стенотермность	6	Способность жить только в узком диапазоне условий внешней среды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А2, Б3, В1, Г5, Д6, Е4.

Задание 8

Установите соответствие между видом и предпочитаемыми нерестовыми температурами

Вид		Характеристика, Нерестовые температуры, °С	
А	Русский осетр <i>Acipenser gueldenstaedti</i>	1	Антарктический вид (-1 - +1)
Б	Рыба-крокодил <i>Chionodraco hamatus</i>	2	Вид умеренного пояса (10-21°C)
В	Молочная рыба <i>Chanos chanos</i>	3	Тропический вид (28-32°C)
Г	Треска <i>Gadus morhua</i>	4	Бореальный вид (1-6°C)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А2, Б1, В3, Г4.

Задание 9

Установите соответствие между типом водоемами и видами рыб, которые в нем обитают

Стадия жизненного цикла		Окружающая среда	
А	Олиготрофный субарктической зоны	1	Окунь, ерш, плотва, щука
Б	Мезотрофные умеренной зоны	2	Молочная рыба, лucciаны, груперы
В	Эстуарии рек тропической зоны	3	Сиги, гольцы
Г	Эвтрофные умеренной зоны	4	Цихлиды, клариевые сомы
Д	Эвтрофные тропической зоны	5	Золотой карась, линь, выюн,

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А3, Б1, В2, Г5, Д4.

Задание 10

Установите соответствие между видами рыб и типом питания

Вид		Тип питания	
А	Белый амур <i>Stenopharyngodon Idella</i>	1	Хищничество
Б	Щука <i>Esox lucius</i>	2	Фитопланктонофагия

В	Ванделлия <i>Vandellia cirrhosa</i>	3	Бентофагия
Г	Русский осетр <i>Acipenser gueldenstaedti</i>	4	Паразитизм
Д	Ряпушка <i>Coregonus Albula</i>	5	Зоопланктонофагия
Е	Белый толстолобик <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	6	Растительоядная рыба

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ: А6, Б1, В4, Г3, Д5, Е2.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 11

Расположите биотические компоненты в порядке возрастания:

1. Организм
2. Клетка
3. Популяция.
4. Сообщество.
5. Ткани и органы.

Ответ: 2, 5, 1, 3, 4.

Задание 12

Расположите биологические системы в порядке возрастания:

1. Экосистема
2. Особи
3. Популяционная система
4. Генетическая система.
5. Клеточная система

Ответ: 4, 5, 2, 3, 1.

Задание 13

Установите хронологическую последовательность следующих стадий сукцессии:

1. Болото
2. Луг
3. Олиготрофное озеро
4. Эвтрофный водоем.
5. Лес.

Ответ: 3, 4, 1, 2, 5

Задание 14.

Установите хронологическую последовательность условий обитания в онтогенезе речной миноги (в порядке возрастания стадий жизненного цикла):

1. Русло реки, скат в эстуарий, прекращение питания.
2. Русло реки, закапывание в ил, питание детритом.
3. Заход в реки, нерестовая миграция
4. Период нагула в соленой воде, временный паразитизм.
5. Русло реки, наличие субстрата для нереста.

Ответ: 2, 1, 4, 3, 5.

Задание 15

Расположите лососевых рыб в порядке увеличения сроков речного периода жизни молоди:

1. Кета.
2. Горбуша.
3. Атлантический лосось
4. Нерка.
5. Чавыча.

Ответ: 2, 1, 4, 5, 3.

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16.

Назовите главное отличие в экологии нереста у тайменей, ленков и хариусов от большинства представителей лососевых рыб. Какие еще представители семейства лососевых имеют эту же особенность.

Ответ: весенне-летний нерест у ленков, тайменей и хариусов в отличие от осеннего нереста почти у всех представителей других родов лососевых рыб. Исключения – радужная форель и баунтовский сиг.

Задание 17

Пол каким признакам экологи и ихтиологи определяют принадлежность особи к той или иной экологической форме (сезонной расе)?

Ответ: Принадлежность к той или иной экологической форме проявляется во время нерестовой миграции у многих видов рыб. Основной принцип разделения рыб на сезонные расы – календарные сроки нерестовой миграции. При одновременной миграции различных экологических форм принимают во внимание следующие признаки: окраска и размеры (у лососей), стадия зрелости гонад, морфологические различия (при их наличии).

Задание 18

Какие экологические условия требуются для проведения естественного нереста сазана в нересто-выростных хозяйствах

Ответ: Для нереста требуются неглубокие, слабо-проточные пруды с растительностью, на которую будет отложена икра. Температура воды должна быть не ниже 18-20°C.

Задание 19

От какого главного фактора зависят сроки наступления нереста у лососевых рыб? Как от этого фактора зависят сроки нерестового хода и нереста в северной и южной частях ареалов.

Ответ: Нерест осенне-нерестящихся лососевых рыб зависит от понижения температуры воды в реке ниже 6°C (род *Salmo*). В северных районах (Кольский полуостров) нерест происходит раньше, чем в более южных (Ленинградская область). У представителей рода *Osmerhynchus* верхний предел нерестовых температур обычно до 10°C, а у некоторых видов (горбуша) нерест может проходить и при более высокой температуре, но икра закапывается в бугры, питаемые холодной ключевой водой, что задерживает развитие эмбрионов до весны следующего года.

Задание 20.

Как вычисляется внутренняя скорость роста популяции r при отсутствии лимитирующих факторов (достаточно кормовых ресурсов и пространственных участков).

Ответ: формула роста популяции в таком случае принимает значение $dN/dt = rN$, где $r = (\ln N_t - \ln N_0)/t$, то есть разница натуральных логарифмов численности, разделенная на количество временных интервалов (числа целых лет).

3.1.3 Перечень тем курсовых работ

Формируемые компетенции:

«Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий» •(ОПК-1)

«Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности» (ОПК-2)

•Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5):

1. Ихтиоценоз Ладожского озера: взаимоотношения видов рыб.
2. Изменения взаимоотношений «хищник-жертва» в жизненных циклах судака и корюшки.
3. Экологические формы русского осетра реки Волга (*Acipenser gueldenstaedti*)
4. Экологические формы атлантического лосося *Salmo salar* Кольского полуострова.
5. Смена типа осморегуляции в процессе смолтификации атлантического лосося.

6. Морфофункциональные адаптации к дыханию атмосферным воздухом в отряде сомообразных.
7. Экологические формы европейской кумжи *Salmo trutta*.
8. Смена экологических ниш в жизненном цикле анадромных лососей.
9. Смена экологических ниш в жизненном цикле европейского угря *Anguilla anguilla*.
10. Сосуществование симпатрических видов в одной экологической нише на примере атлантического лосося и кумжи.
11. Адаптации рыб к жизни при отрицательных температурах на примере безгемоглобинных рыб Антарктических вод.
12. Адаптации рыб к жизни в горячих источниках на примере пятнистого карпозубика *Cyprinodon macularius*.
13. Экологические формы *Oncorhynchus keta*.
14. Экологические формы речного окуня как адаптация к жизни в водоемах без представителей других видов рыб.
14. Биология размножения горчаков *Rhodeus sp.* как пример мутуализма.
16. Рыбы-чистилищники – губаны *Labroides sp* как пример протокооперации с групперами *Epinephelus tukula*.
17. Акулы и рыбы-прилипалы *Remora remora* как пример комменсализма.
19. Конкурентные отношения видов на примере балтийского шпрота *Sprattus sprattus balticus* и салаки *Clupea harengus membras*.
20. Карп как инвазивный вид в Северной Америке и Австралии.
21. Ротан *Percottus glenii* как инвазивный вид в европейской части России.
22. Положительные и отрицательные аспекты интродукции горбуши в Баренцево море.
23. Положительные и отрицательные аспекты интродукции пиленгаса в Азовское море.
24. Влияние загрязнения воды на ихтиофауну Балтийского моря.

3.2. Типовые задания для подготовки к экзамену

ОПК-1 «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-1.1. Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры

1. Какие философы и натуралисты внесли максимальный вклад в развитие науки «Экология»? В чем он заключался?
2. Главные исторические этапы в становлении науки «Экология». Основные современные направления. «Ядро науки», ее теоретическая часть. Разделение науки по отраслям народного хозяйства. В каких отраслях применяются знания экологии?
3. Закон толерантности В. Шелфорда. Пределы толерантности к основным абиотическим факторам.
4. Морфофункциональные адаптации к дыханию атмосферным воздухом в разных таксономических группах рыб. Примеры.
5. Адаптации к жизни в разных климатических зонах. Рыбы, обитающие при сверхнизких (отрицательных) и сверхвысоких (до 50°C) температурах воды. Безгемоглобинные рыбы Антарктиды.
6. Восприятие организмом факторов внешней среды. Через какие системы воспринимается свет (фотопериод) и как регулируются внутренние биологические ритмы (биологические часы)? Слепые пещерные рыбы.

7. Гипо- и гиперосмотический типы осморегуляции. В чем их различия? В чем особенности осморегуляции у хрящевых рыб. Пресноводные акулы.
8. Возможности радикальной смены среды обитания у рыб. Как быстро могут проходить такие процессы? Примеры образования новых популяций инвазивного типа в принципиально новой среде.
9. Что такое биоценоз и биогеоценоз? Кто предложил эти термины? Каковы границы биоценозов? Структура биоценоза. Почему понятие биоценоза неприменимо к открытым водным системам?
10. Типы сообществ среди рыб. Нейтрализм, аменсализм, хищничество и паразитизм. Другие формы взаимоотношений. Что такое коэволюция?
11. Межвидовая и внутривидовая конкуренция у различных видов рыб. Закон Гаузе. Сосуществование близких видов в одной экологической нише. Парадокс Хатчинсона и принцип «плотной упаковки» экологических ниш Мак-Артура.
12. В чем заключается ограниченность классической *биоценологии*? Для каких жизненных форм и биоценозов *биоценология* является вполне достаточной наукой?

ОПК-2 «Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности»

ОПК-2.1. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры

ОПК-2.2. Использует существующие нормативные документы по вопросам водных биоресурсов и аквакультуры, соблюдает требования природоохранного законодательства РФ, оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности

13. В чем заключается революционное значение *системной экологии*? Абстрагирование значения «экосистема», как новый метод познания сообществ.
14. Что такое экологическая сукцессия? Приведите примеры в масштабах России, Санкт-Петербурга. Существуют ли обратные процессы?
15. Что такое аборигенные и экзогенные виды? Почему большинство новых видов отвергаются сложившимися биоценозами? Примеры удачных и «сверхудачных» интродукций, когда эффект «превзошел все ожидания». Назовите наиболее опасный инвазивный вид беспозвоночных в Каспийском море, разрушающий биоценоз этого соленого озера. В чем заключается его опасность для аборигенных видов?
16. Что такое трофические цепи? Примеры трофических пирамид. Закон экосистемы – отсутствие свободных трофических ниш. Когда возникают свободные экологические ниши? Что такое продуценты, консументы, редуценты? Почему разведение растительноядных рыб дает более дешевую продукцию, чем выращивание хищных рыб?
17. Что такое популяция и чем отличается от «искусственного стада»? От каких факторов зависит «популяционный успех»? При каких размерах популяции начинается популяционный коллапс и почему?
18. Методы определения абсолютной численности популяции (ее общей биомассы, числа рыб, нерестовой части популяции). Что такое естественная, возрастная и промысловая смертность?
19. Почему для эволюции имеют значение только размножающиеся особи? Что такое «абсолютный» и «эффективный» размеры популяций, инбридинг?
20. Каковы колебания плодовитости у различных видов рыб? Рекорды плодовитости у рыб с единовременным и порционным нерестом. Что произойдет, если из каждой икринки вырастет взрослая рыба (из 50%, 10%, 1% икринок и т.д.). Сколько рыб должно в среднем

вырасти до участия в нересте из потомства 1 самки (при сокращающейся, стабильной и возрастающей численности популяции).

21. Почему основное преимущество искусственного воспроизводства (сокращение смертности на ранних этапах онтогенеза) оборачивается его основным недостатком и приводит к разрушению природных популяций? Что такое «эффективный размер популяции» и эффект Раймана-Лайкре?

22. Внутривидовая конкуренция за пищевые ресурсы как основной фактор симпатрического видообразования. Адаптивная радиация, приводящая к расширению экологической ниши за счет различных экологических форм одного вида рыб.

23. В каких случаях искусственное разведение дает положительный эффект и может использоваться для восстановления популяций и в каких случаях оно не-эффективно или дает отрицательный результат?

24. Какие виды рыб, несмотря на domestикацию в течение многих поколений, не утратили способности к созданию само-воспроизводящихся популяций и легко превращаются в «инвазивные», тогда как некоторые природные популяции этих видов находятся в состоянии «популяционного коллапса» и занесены в Красные Книги? В чем заключается особая опасность при попадании таких рыб в ареал исходных форм? Что понимается в настоящее время под «инвазивными видами»?

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов

25. Методы определения содержания в воде аммонийного, нитритного и нитратного азота.

26. Методы определения содержания в воде ионов тяжелых металлов.

27. Нерестовые температуры у различных видов рыб и их значение для получения зрелых половых клеток.

28. Роль фотопериода в регуляции репродуктивного цикла рыб весенне-нерестящихся и осенне-нерестящихся рыб.

29. Преимущества и недостатки индустриальной и пастбищной товарной аквакультуры.

30. Виды рыб, дающие максимум продукции в мировой аквакультуре. Что произойдет, если всех выращиваемых рыб выпустить в природные водоемы?

31. Почему «беглецы из садков» - одна из главных угроз природным популяциям этих же видов в дикой природе?

32. Что такое рекреационное рыболовство? Как оно развивается за рубежом и в России? Основные направления рекреационного рыболовства. Для каких видов используется исключительно и для каких преимущественно метод «поймай и отпусти?»

33. Что такое рекреационные водоемы? В чем преимущество рекреационного лова «вылов-выпуск» и как такой лов развивается в России? Какова естественная рыбопродуктивность природных водоемов сколько «продукции» можно выловить с единицы площади водоема при зарыблении его крупными рыбами, выращенными в аквакультуре?

34. Что такое искусственные биоценозы? Где и когда они возникают и что происходит с аборигенными видами рыб? Как изменяются трофические цепочки?

35. Можно ли искусственные водные биоценозы считать первым шагом к созданию искусственной биосферы (ноосферы)? В чем оправдались и в чем оказались утопичными прогнозы В. Вернадского?

37. Почему Ю.Одума называют продолжателем идей В.Вернадского? Глобальная экосистема как категория для познания биосферы. Почему биосферу невозможно изучать в рамках классической биоценологии?
38. Когда возник первый глобальный экологический кризис, в чем заключались его проявления, и почему, несмотря на принятые меры (какие меры?) он так и не был полностью разрешен и превратился в хронический?
39. Биотехнологические подходы для повышения производства товарной продукции в искусственных экосистемах. В чем преимущества и недостатки использования природных и искусственных экосистем?
40. Что представляет собой закрытая экосистема? Является ли таковой система УЗВ? Можно ли ее создать полностью закрытую искусственную экосистему, поддерживаемую исключительно энергией Солнца?

32. 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 10 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 40-36 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 37-30 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 29-24 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 24 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»** – даны ответы на все поставленные вопросы. 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»** – 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»** – 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»** – 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.

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