

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АГРАРНЫЙ ИНСТИТУТ



УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор
программы развития,
руководитель научно-
исследовательской политики

Г.Н. Суворов

«25» мая 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ИХТИОЛОГИЯ

Научная специальность 1.5.13. Ихтиология

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ темы	Темы дисциплины (модуля) в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (с указанием семестра)	Код и содержание компетенции	Оценочные материалы (виды и количество)
1.	Вид, видообразование и систематика рыб	УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; ОПК-2 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. ПК-49 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК-50 - способность использовать профессиональные знания ихтиологии, аквакультуры, охраны окружающей среды, рыбохозяйственного и экологического мониторинга и экспертизы; ПК-51 - способность участвовать в научно-	Конспект лекции, семинар
2.	Морфология, анатомия и физиология рыб		Конспект лекции, семинар
3.	Нервная и сенсорные системы рыб		Конспект лекции, семинар
4.	Рост, возраст и закономерности возрастных изменений морфологии, физиологии, экологии рыб		Конспект лекции, семинар
5.	Особенности размножения, развития и поведения рыб		Конспект лекции, семинар
6.	Основные представители ихтиофауны		Конспект лекции, семинар
7.	Динамика популяций рыб		Конспект лекции, семинар
8.	Рыбоводство и рыболовство		Конспект лекции, семинар
9.	Консультация		Подготовка к кандидатскому экзамену
10.	Кандидатский экзамен		Подготовка устных ответов по представленному перечню вопросов

		исследовательских полевых работах, экспериментах, охране водных биоресурсов, производственных процессах в рыбном хозяйстве.	
--	--	---	--

2. Виды и характеристика оценочных средств

Кандидатский экзамен по научной специальности 1.5.13. «Ихтиология» — это форма промежуточной аттестации, которая оценивает подготовленность соискателя учёной степени кандидата наук к проведению научных исследований и самостоятельной научно-исследовательской деятельности. Основным вид оценочного средства — устный экзамен по билетам.

Обучающиеся сдают кандидатский экзамен, с предварительной подготовкой, в устной форме. Каждый экзаменационный билеты содержит 3 вопроса по различным темам, изучаемым в рамках дисциплин образовательной программы. Процедура проведения экзамена предусматривает дополнительные вопросы по темам, включенным для сдачи кандидатского экзамена.

Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной системе. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной системе, и комиссией выставляется общая оценка за экзамен. Общая оценка выставляется как среднее арифметическое по всем ответам на вопросы.

Критерии оценивания:

«отлично» - аспирант демонстрирует полные, глубокие и прочные знания по предмету; ответы на вопросы исчерпывающие, изложение последовательное и логически стройное; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

«хорошо» - аспирант демонстрирует достаточно полные знания изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами;

«удовлетворительно» - аспирант имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала; испытывает трудности при подборе примеров, формулировании выводов, при ответе на дополнительные вопросы комиссии;

«неудовлетворительно» - аспирант не знает значительную часть материала; допускает существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; допускает грубые ошибки при изложении программного материала; с большими затруднениями и неточностями отвечает на дополнительные вопросы комиссии.

3. Оценочные средства

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Аквакультура и ее растущая роль в развитии рыбохозяйственной отрасли. Основные тенденции развития марикультуры.

2. Боковая линия рыб: структурная организация, иннервация, формирование в онтогенезе, роль в поведении рыб. Электрорецепция и магниторецепция у рыб. Типы электрорецепторов, их строение, расположение и свойства. Роль электрорецепции и магниторецепции в поведении рыб.

3. Влияние экологических факторов на рост рыб: температура, пищевая обеспеченность, плотность популяции. Компенсационный рост у рыб. Генетическая регуляция роста. Периодичность роста и связь с интенсивностью обмена веществ.

4. Географическое распространение рыб. Ихтиофауна и условия обитания в различных широтных зонах Мирового океана (Арктическая, Антарктическая, Бореальная, Нотальная и Тропическая области). Биполярное и амфибореальное распространение рыб. Горизонтальное районирование шельфовой зоны Мирового океана (Литоральное и Абиссальное царства, Тропический океан с подобластями, Северный и Южный). Вертикальное распределение рыб в Мировом океане. Глубоководная ихтиофауна.

5. Групповое поведение и его формы. Стайное поведение, его механизмы, особенности проявления, формирование в онтогенезе.

6. Древние костные рыбы (кистеперые и двоякодышащие), систематика, архаические черты, экологические группы и роль Лопастеперых в эволюции наземных позвоночных. Распространение и разнообразие в предыдущие геологические периоды и на современном этапе.
7. Дыхание рыб. Строение жабр рыб, кровоснабжение, эффективность дыхания в зависимости от внешних факторов и физиологического состояния рыб. Кислородные потребности рыб. Органы дополнительного дыхания у рыб.
8. Значение определения возраста при проведении ихтиологических исследований. Продолжительность жизни рыб и кульминация ихтиомассы популяций рыб.
9. Зрительная система рыб. Светочувствительный аппарат, ретиномоторная реакция, аккомодация. Основные функциональные параметры зрения. Особенности формирования в онтогенезе. Значение зрительной рецепции в поведении рыб. Цветовое зрение. Окраска рыб и механизмы ее регуляции.
10. Кинематика и гидродинамика плавания рыб. Понятие плавательной способности рыб. Бросковые максимальные и крейсерские скорости плавания.
11. Классификация миграций рыб. Адаптивное значение миграций. Фундаментальные причины и причинно-следственный механизм осуществления миграций. Миграционные циклы рыб. Типы покатных миграций, их поведенческие механизмы, условия проявления и биологическое значение. Покатные миграции молоди рыб. Нерестовые миграции рыб, причины возникновения нерестовых миграций. Ориентация рыб при миграциях.
12. Костистые рыбы. Филогения, таксономия, основные направления эволюции в этой группе. Современные воззрения на структуру группы. Наиболее древние надотряды (время возникновения, особенности строения), наиболее современные надотряды (время возникновения, особенности строения). Распространение, экология и промысловое значение.
13. Линейный и весовой рост рыб. Способы оценки роста, эмпирические и расчисленные размеры рыб. Ретроспективный метод изучения роста особей по регистрирующим структурам. Показатели, описывающие рост, темп роста и скорость роста рыб. Модели роста рыб, уравнение Берталанфи.
14. Лучеперые рыбы. Особенности строения, экологический потенциал, филогения и время возникновения. Роль группы Палеониски в эволюции этой группы рыб. Основные направления эволюции (Многоперы, Хрящевые ганоиды, Костные ганоиды и группа надотрядов Костистых рыб).
15. Мероприятия по повышению рыбопродуктивности в пресноводных рыбоводных хозяйствах. Прудовые хозяйства. Основные подходы при проектировании и строительстве стационарных рыбоводных заводов и модульных установок замкнутого водоснабжения.
16. Оборонительно-пищевой комплекс поведения. Понятие триотрофа. Роль врожденных и приобретенных форм поведения. Пассивные и активные защитные реакции. Поведение хищников и защитные поведенческие реакции жертв. Особенности образования оборонительных реакций у молоди стайных рыб. Суточная динамика доступности кормовых организмов.
17. Оптомоторная реакция рыб и ее особенности проявления у рыб разных экологических групп. Ориентационные и локомоторные компоненты реореакции. Пороговые и критические скорости течения. Лабильный характер реореакции. Два типа поведения рыб в реоградиентных условиях и их экологическое значение.
18. Особенности внешнего строения рыб как водных животных. Обусловленность формы тела и соотношения его частей условиями обитания и биологией. Типы движения рыб (плавание, ползание, полет), механизмы их реализации.
19. Особенности развития рыбоводства в Китае и Норвегии. Основные направления рыбоводства в России: осетроводство, лососеводство, сиговодство и карповодство, история развития и основные технологические приемы, основные объекты рыбоводства на тепловодных хозяйствах и методы выращивания.
20. Особенности строения кровеносной системы рыб в зависимости от дыхательной. Состав и свойства крови рыб. Форменные элементы крови, их строение и функции, кислородная ёмкость крови.
21. Отряд Карпообразные. Положение в системе рыб. Его внутренняя структура, основные направления эволюции. Биология, экология, особенности размножения типичных представителей

различных экологических групп в сем. Карповые (Лещеподобные, Ельцеподобные, Карпоподобные, Толстолобоподобные). Значение в рыболовстве и рыбоводстве различных стран.

22. Оценка общей численности: прямые учеты, методы мечения, методы, основанные на анализе производительности промысла. Улов на единицу промыслового усилия.

23. Перкоидные рыбы. Отряд Окунеобразные. Общая характеристика, современная систематика. Особенности биологии, экологии, распространения и промыслового значения типичных представителей подотр. Окуневидные, Скумбриевидные, Бычковые, отр. Скорпенообразные и Камбалообразные.

24. Питание рыб, классификация по типам питания. Строение и функции, характеристика отделов пищеварительной системы рыб. Пищеварительные железы. Пищеварительные ферменты, их секреция.

25. Поведение рыб как адаптация к условиям обитания, теоретическое и практическое значение его исследования. Способы изучения поведения. Типы поведенческих реакций. Врожденные и приобретенные элементы поведения. Индивидуальное и опосредованное обучение, «сигнальная преемственность», «условно-рефлекторный фонд» стаи.

26. Понятие «вид» в ихтиологии. Видообразование у рыб. Палеоклиматические условия возникновения и эволюции рыб. Основные пути эволюции и филогения рыбообразных и рыб.

27. Принципы зоогеографического районирования пресных вод. Основные области и подобласти пресных вод, ихтиофауна, для них характерная и условия обитания пресноводных рыб в различных широтах.

28. Происхождение, филогения и расселение рыб надотр. Гадоидные. Вторичная примитивность отр. Трескообразные. Биологические особенности, видовое разнообразие, особенности биологии и экологии типичных представителей разных экологических групп и значение в промысле.

29. Равновесная популяция, условия равновесия. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. Биостатистические методы прогноза изменений численности рыб. Теория динамики стада рыб Г.В. Никольского. Модели динамики промыслового стада. Обобщенные продукционные модели. Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста.

30. Репродуктивное поведение. Роль врожденных и приобретенных реакций, сигнализация, сложная последовательность поведенческих реакций при размножении рыб. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб. Типы семейных групп.

31. Роль рыболовства в мировой экономике, пути и тенденции развития. Правовое регулирование рыболовства, история и современное состояние. Перспективы развития рыбного хозяйства в мировом масштабе и в России.

32. Роль света в жизни и поведении рыб, положительный и отрицательный фототаксис. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона. Отношение рыб к искусственному источнику света, привлечение рыб к искусственному источнику света.

33. Рыбообразные. Биология, происхождение, эволюционные направления. Происхождение современных Бесчелюстных (моно- и дифилетическая теории происхождения). Характеристика Миног и Миксин. Сходство и различия.

34. Систематика (современные представления), происхождение, общая характеристика, распространение и промысловое значение отр. Лососеобразные. Характеристика основных семейств, родов и видов. Объекты и объемы аквакультуры.

35. Скорость и степень переваривания. Всасывание. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб.

36. Слуховая система, ее структурная организация, волосковые клетки. Функциональные свойства слуховой системы. Строение и значение Веберова аппарата. Звукогенерация у рыб, типы звуков. Роль звуковой сигнализации в поведении рыб. Вестибулярная система рыб.

37. Современная систематика рыб. Взгляды разных исследователей на систему рыб в связи с требованиями Международного кодекса зоологической номенклатуры. Ископаемые и ныне живущие группы рыбообразных и рыб.

38. Способы изучения миграций рыб. Методика мечения рыб и ее принципы. Принципы и способы управления поведением рыб. Прикладное значение знаний о поведении рыб и его механизмах.

39. Способы определения возраста рыб. Понятие "регистрирующие структуры", их множество и свойства. Причины и механизмы формирования периодических элементов на регистрирующих структурах. Методы дискриминации годовых и дополнительных зон на регистрирующих структурах. Способы объективизации определения возраста.

40. Способы размножения рыб. Особенности строения яиц рыб в разных систематических группах. Классификация яиц рыбообразных и рыб. Структурные особенности строения яиц и зародышей рыбообразных и рыб, и формирование эмбриоадаптаций в эмбрионально-личиночном развитии. Критические периоды в развитии рыб. Периоды индивидуального развития рыб. Типы развития рыб. Циклические изменения в онтогенезе рыб. Практическое значение изучения жизненного цикла рыб.

41. Строение выделительной системы рыб, роль почек и жабр. Осморегуляция у рыб: изотоничные, гипертоничные и гипотоничные рыбы, механизмы осморегуляции у рыб в пресной и морской воде и при изменении среды обитания.

42. Теория динамического запаса. Критерии регулирования промысла. Виртуально-популяционный анализ. Теория пополнения: плотностная регуляция выживания (смертности) в моделях Рикера и Бивертон-Холта. Биоценотические взаимоотношения, их роль в динамике популяций рыб.

43. Терморцепция у рыб. Термические чувствительность, толерантность и оптимум.

44. Филогенетические связи рыб семейств Лососевые, Сиговые, Корюшковые, Хариусовые. Центры возникновения и расселения лососеобразных рыб.

45. Формирование скелета рыб, хрящевые и костные образования, типы костей. Эволюция скелета рыб, основные эволюционные преобразования.

46. Химическая рецепция, ее строение, функции и роль в поведении. Строение обонятельной системы, ее функциональные свойства и значение в различных формах поведения у рыб. Вкусовая система рыб, структура и функциональные свойства, вкусовые почки и их иннервация, формирование в онтогенезе. Роль вкусовой рецепции в поведении рыб. Необонятельная химическая рецепция у рыб.

47. Хрящевые ганоиды, таксономия, видовое разнообразие, черты биологии, распространение и промысловое значение Осетрообразных. Работы по воспроизводству и использование в аквакультуре.

48. Хрящевые рыбы, их происхождение, особенности биологии, физиологии и адаптации к жизни в морской воде. Акулы и скаты, основные промысловые представители и виды, опасные для человека.

49. Цельноголовые рыбы. Систематика, сходство и различия с Хрящевыми и Костными рыбами. Характеристика представителей отряда Химерообразные, распространение, значение в промысле.

50. Центральная и периферическая нервная система. Развитие отделов головного мозга у рыб различной экологии и возраста. Локализация функций в отделах головного мозга. Спинной мозг, его роль в рецепции и локомоции рыб у рыб, механизмы координирования плавательных движений.

51. Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный и рутинный обмен. Специфическое динамическое действие пищи, связь с величиной рациона. Активный, общий и пластический обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов. Суточный рацион, его величина и состав. Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Кормовой коэффициент.